*13 270 Fos-sur-Mer*



# DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE ICPE

## ELYSE ENERGY – NEOCARB LOG
## PJ N°4* – ETUDE D'IMPACT

**VERSION – 24 FEVRIER 2026**

Ce dossier a été réalisé avec le concours de l'Unité Conseil


**APAVE EXPLOITATION FRANCE**
Agence Conseil Sud-est

8 rue Jean-Jacques Vernazza
ZAC Saumaty-Séon – CS 60193
13322 Marseille Cedex 16


* Référence au formulaire CERFA n°15964*03

## VALIDATION

| REDACTEUR(S) | FONCTION(S) / QUALITE(S) / QUALIFICATION(S) | DATE DE REDACTION |
|---|---|---|
| Brice CAMEIGTS | Consultant Environnement et Risques Industriels<br>APAVE EXPLOITATION FRANCE<br>Agence Conseil Sud-Est | 24/02/2026 |
| Déjanire RICHIR | Consultante Environnement et Risques Industriels<br>APAVE EXPLOITATION FRANCE<br>Agence Conseil Sud-Est | 24/02/2026 |
| **VERIFICATEUR(S)** | **FONCTION(S) / QUALITE(S) / QUALIFICATION(S)** | **DATE DE VERIFICATION** |
| Déjanire RICHIR | Consultante Environnement et Risques Industriels<br>APAVE EXPLOITATION FRANCE<br>Agence Conseil Sud-Est | 24/02/2026 |
| **APPROBATEUR(S)** | **FONCTION(S) / QUALITE(S) / QUALIFICATION(S)** | **DATE D'APPROBATION** |
| Maxime VIGOT | Chef de projet NeoCarb<br>ELYSE ENERGY | 24/02/2026 |

## SUIVI DES MODIFICATIONS

| VERSION | DATE DE REVISION | OBJET DE LA MODIFICATION |
|---|---|---|
| 0 | 01/08/2025 | Création du document |
| Octobre25 | 31/10/2025 | Version – dépôt octobre 2025 |
| Février26 | 04/02/2026 | Version – dépôt février 2026 |
| 24 Février 2026 | 24/02/2026 | Version – dépôt du 24 février 2026 |

## *14. ANNEXES*

**ANNEXE 1 : LISTE DES PRINCIPAUX ACRONYMES ET ABREVIATIONS ..... 4**

**ANNEXE 2 : NOTE DE CADRAGE ENVIRONNEMENTALE N2201992-100-DE001-A, NALDEO ..... 7**

**ANNEXE 3 : ECO-MED 2026 – VOLET NATUREL D'ETUDE D'IMPACTS ET DEMANDE DE DEROGATION DE DESTRUCTION D'ESPECES PROTEGEES RELATIVE AU PROJET NEOCARB – INTEGRATION DES REMARQUES DREAL/DDTM – ELYSE – FOS-SUR-MER (13) – 920 P ..... 111**

**ANNEXE 4 : DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTALE, RAPPORT PACP170375-VP2, ICF ENVIRONNEMENT ..... 1060**

**ANNEXE 5 : INTERPRETATION DE L'ETAT DES MILIEUX - P08588 - 24/10/2024, EODD ..... 1303**

**ANNEXE 6 : 60060-NEOCARB_INCIDENCE_HYDRAULIQUE_V3, SEPTEMBRE 2025, SETEC HYDRATEC ..... 1573**

**ANNEXE 7 : RAPPORT DE MESURES APAVE N°135133709-001-1 ..... 1617**

**ANNEXE 8 : NOTE TECHNIQUE GPMM - INTEGRATION DES TRAVAUX DE RACCORDEMENT AU DOSSIER D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTAL DU PROJET NEOCARB ..... 1636**

**ANNEXE 9 : PLAN DE RACCORDEMENT RESEAUX D'EAU ..... 1643**

**ANNEXE 10 : PLAN DE LA FUTURE DESSERTE DU MOLE CENTRAL PORTEE PAR LE GPMM ..... 1645**

**ANNEXE 11 : NOTE CARACTERISANT LA PRODUCTION D'EAU INDUSTRIELLE PAR LE GPMM SUR LA ZIF ..... 1647**

**ANNEXE 12 : 60060_ELYSE_NEOCARB_ETUDE MICROSTATION_V1, OCTOBRE 2025, SETEC HYDRATEC ..... 1678**

**ANNEXE 13 : 60060-RAPPORT-MEMOIRE-TECHNIQUE-IMPERMEABILISATION-V3, OCTOBRE 2025), SETEC HYDRATEC ..... 1701**

**ANNEXE 14 : FICHES DE DONNEES DE SECURITE ..... 1703**

**ANNEXE 15 : FEUILLES DE CALCULS DES EMISSIONS DIFFUSES EN COV DES BACS ..... 1789**

**ANNEXE 16 : FEUILLES DE CALCULS DES EMISSIONS DIFFUSES EN COV DES OPERATIONS DE CHARGEMENT ..... 1797**

**ANNEXE 17 : ECO-MED 2026– DELIMITATION, CARACTERISATION DES FONCTIONS DES ZONES HUMIDES ET DIMENSIONNEMENT DE LACOMPENSATION RELATIFS AU PROJET NEOCARB – PHASES 1+2 – FOCUS PHASE1+OLD – ELYSE – FOS-SUR-MER (13) – 157 P. ..... 2627**

**ANNEXE 18 : ECO-MED 2026 – ÉVALUATION APPROPRIEE DES INCIDENCES DU PROJET NEOCARB SUR LE RESEAU NATURA 2000 LOCAL – ELYSE ENERGY – FOS-SUR-MER (13) – 297 P. ..... 2627**

**ANNEXE 19BIS : ATTESTATION DU GPMM PORTANT SUR LES PARCELLES DE COMPENSATION ..... 2929**

**ANNEXE 20 : NOTE GPMM – AEC DOSSIER D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTAL DU PROJET NEOCARB ..... 2936**

# ANNEXE 1 : LISTE DES PRINCIPAUX ACRONYMES ET ABREVIATIONS

| | |
|---|---|
| **AFSSA** | Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments |
| **AFSSAPS** | Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé |
| **AFSSET** | Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail |
| **ARS** | Agence Régionale de Santé |
| **ASTEE** | Association Scientifique et Technique de l'Eau et de l'Environnement (ex AGHTM) |
| **ATSDR** | Agency for Toxic Substances and Disease Registry - US |
| **AVAP** | Aire de mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine |
| **Ba** | Facteur de bio-transfert dans les produits animaux |
| **BCF** | Bio-Concentration Factor : facteur décrivant l'accumulation des produits chimiques dans les organismes présents dans les différents compartiments environnementaux |
| **CAA** | Concentration Admissible dans l'Air |
| **CAS** | Chemical Abstract Services |
| **CASRN** | Chemical Abstract Services Registry Number |
| **CERTU** | Centre d'Etudes sur les Réseaux, les Transports, l'Urbanisme et les Constructions Publiques |
| **CET** | Centre d'Enfouissement Technique |
| **CI** | Concentration Inhalée |
| **CIRC** | Centre International de Recherche sur le Cancer |
| **CIRE** | Cellule Inter Régionale d'Epidémiologie |
| **CJE** | Concentration Journalière d'Exposition |
| **CMR** | Cancérogène, Mutagène, Reprotoxique |
| **COP** | Composés Organiques Persistants |
| **COV** | Composés Organiques Volatils |
| **COVNM** | Composés Organiques Volatils Non Méthaniques |
| **CSHPF** | Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France |
| **CSIC** | Conseil Supérieur des Installations Classées |
| **DE** | Durée d'Exposition |
| **DGS** | Direction Générale de la Santé |
| **DJA** | Dose Journalière Admissible ou Acceptable |
| **DJE** | Dose Journalière d'Exposition |
| **DJT** | Dose Journalière Tolérable |
| **DMENO** | Dose Minimale pour laquelle un Effet Nocif est Observé (en anglais LOAEL) |
| **DMJ** | Dose Moyenne Journalière |
| **DMT** | Dose Maximale Tolérée |
| **DMTP** | Dose Mensuelle Tolérable Provisoire |
| **DPPR** | Direction de la Prévention des Pollutions et des Risques |
| **DRA** | Directive Régionale d'Aménagement (forêts domaniales) |
| **DREAL** | Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement |
| **DRT** | Direction des Relations du Travail |
| **DSENO** | Dose Sans Effet Nocif Observé (en anglais NOAEL) |
| **DSF** | Document Stratégique de Façade |
| **ENSP** | Ecole Nationale de Santé Publique |
| **EP** | Eaux pluviales |
| **EPA** | Environmental Protection Agency - US |
| **ERC** | Excès de Risque Collectif : appelé aussi "impact", il représente une estimation du nombre de cancers en excès, lié à l'exposition étudiée, qui devrait survenir au cours de la vie de ce groupe d'individus |
| **ERI** | Excès de Risque Individuel : probabilité qu'un individu a de développer l'effet associé à une substance cancérogène pendant sa vie du fait de l'exposition considérée |
| **ERS** | Evaluation du Risque Sanitaire |
| **ERSEI** | Evaluation du Risque Sanitaire dans les Etudes d'Impact |

| | |
|---|---|
| **ERU** | Excès de Risque Unitaire : correspond à la probabilité supplémentaire, par rapport à un sujet non exposé, qu'un individu contracte un cancer s'il est exposé pendant sa vie entière à une unité de dose de la substance cancérogène<br>Exemple : $ERU_{inh}$ benzène = $6.10^{-6}$ $(\mu g/m^3)^{-1}$ : ce chiffre signifie qu'une exposition de un million de personnes pendant une vie entière (70 ans) 24 h sur 24 à la concentration de 1 $\mu g/m^3$ de benzène est susceptible d'induire un excès de décès par leucémies de 6 cas |
| **ETM** | Eléments Traces Métalliques |
| **EU** | Eaux Usées |
| **FE** | Facteur d'Emission |
| **FET** | Facteur d'Équivalence Toxique |
| **HAP** | Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques |
| **HAPC** | Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques Chlorés (ex : dioxines) |
| **HAPH** | Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques Halogénés |
| **HAS** | Haute Autorité de Santé |
| **HCSPF** | Haut Comité de la Santé Publique de France |
| **HESP** | Human Exposure to Soil Pollutant |
| **HHRAP** | Human Health Risk Assessment Protocol for Hazardous Waste Combustion Facilities |
| **IARC** | International Center for Research on Cancer |
| **ICPE** | Installation Classée pour la Protection de l'Environnement |
| **INERIS** | Institut National de l'Environnement industriel et des RISques |
| **INRA** | Institut National de Recherche Agronomique |
| **INRA** | Institut National de Recherches Archéologiques Préventives |
| **INRS** | Institut National de Recherche et de Sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles |
| **InVS** | Institut de Veille Sanitaire |
| **IR** | Indice de Risque : utilisé pour caractériser le risque lié aux toxiques systémiques. Il correspond à la dose (ou concentration) journalière divisée par la dose (ou concentration) de référence |
| **IRIS** | Integrated Risk Information System : base de données toxicologiques de l'EPA (http://www.epa.gov/ngispgm3/iris) |
| **I-TEF** | International Toxic Equivalent Factor |
| **I-TEQ** | International Toxic Equivalent Quantity |
| **ITER** | International Toxicity Estimates for Risk (featuring EPA, Health Canada, ATSDR) : base de données toxicologiques TERA (Toxicology Excellence for Risk Assessment : http://www.tera.org/ITER) |
| **LOAEL** | Lowest Observed Adverse Effect Level - voir DMENO |
| **MRL** | Minimal Risk Level (voir DJA ou DJT) |
| **NIOSH** | National Institute of Occupational Safety and Health – US |
| **NOAEL** | No Observed Adversed Effect Level (voir DSENO) |
| **OEHHA** | Office of Environmental Health Hazard Assessment - Californie, USA |
| **OMS** | Organisation Mondiale de la Santé (en anglais : World Health Organization - WHO) |
| **PAMM** | Plan d'Action pour le Milieu Marin |
| **PBDE** | Ethers Diphéniliques Polybromés |
| **PCB** | PolyChloroBiphényles |
| **PCDD** | PolyChloroDibenzoDioxines |
| **PCDF** | PolyChloroDibenzoFuranes |
| **PCI** | Pouvoir Calorifique Inférieur |
| **PCT** | PolyChloroTerphényles |
| **PDIRM** | Plan Départemental des Itinéraires de Randonnée Motorisée |
| **PDU** | Plan de Déplacement Urbain |
| **PGRI** | Plan de Gestion des Risques d'Inondation |
| **PLU** | Plan Local d'Urbanisme |
| **$PM_{10}$** | Particules fines avec un diamètre aérodynamique inférieur à 10 µm |
| **$PM_{2,5}$** | Particules fines avec un diamètre aérodynamique inférieur à 2,5 µm |
| **POS** | Plan d'Occupation des Sols |
| **PPA** | Plan de Protection de l'Atmosphère |

| | |
|---|---|
| **PRQA** | Plan Régional de la Qualité de l'Air |
| **QD** | Quotient de Danger |
| **REFIOM** | Résidus des Fumées d'Incinération des Ordures Ménagères |
| **RESE** | Réseau d'Echange en Santé Environnement |
| **RfC** | Concentration de référence, exprimée en µg/m$^3$, telle que définie par l'EPA : NOAEL ou LOAEL divisé par les facteurs de sécurité liés aux diverses transpositions effectuées : fortes doses / basses doses ; animal / homme… |
| **RfD** | Dose de référence, exprimée en mg/kg/j, telle que définie par l'EPA : NOAEL ou LOAEL divisé par les facteurs de sécurité (voir DJA ou DJT) |
| **RIVM** | National Institute of Public Health and the Environment -Pays-Bas |
| **SAGE** | Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux |
| **SDAGE** | Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux |
| **SDC** | Schéma Départemental des Carrières |
| **SMVM** | Schéma de Mise en Valeur de la Mer |
| **SRA** | Schéma Régional d'Aménagement |
| **SRCE** | Schéma Régional de Cohérence Ecologique |
| **SRGS** | Schéma Régional de Gestion Sylvicole |
| **TDI** | Tolerable Daily Intake (DJT) |
| **TEF** | Toxic Equivalent Factor (Facteur d'Equivalence Toxique) |
| **TEQ** | Toxic Equivalent Quantity |
| **UIOM** | Unité d'Incinération d'Ordures Ménagères |
| **US EPA** | United States Environmental Protection Agency – Agence nationale de protection de l'environnement des Etats-Unis |
| **VG** | Valeur Guide |
| **VHE** | Variable Humaine d'Exposition |
| **VLCT (VLE)** | Valeur Limite Court Terme (ou Valeur Limite d'Exposition), exposition 15 min |
| **VLEP** | Valeur Limite d'Exposition Professionnelle |
| **VME** | Valeur Moyenne d'Exposition, exposition 8 heures |
| **VTR** | Valeur Toxicologique de Référence |
| **ZICO** | Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux |
| **ZNIEFF** | Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique |
| **ZPPAUP** | Zone de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager |

# ANNEXE 2 : NOTE DE CADRAGE ENVIRONNEMENTALE N2201992-100-DE001-A, NALDEO

# NOTE DE CADRAGE ENVIRONNEMENTAL

Réf n° **N2201992-100-DE001-A** du **04/05/2023**

## ELYSE ENERGY

Projet de construction d'une usine sur la plateforme
de Fos-sur-Mer (13)

**Note de cadrage environnemental pour aider au choix de l'implantation**



Naldeo
TECHNOLOGIES & INDUSTRIES

| Historique des révisions | | | | |
|---|---|---|---|---|
| VERSION | DATE | COMMENTAIRES | Rédigé par | Vérifié par |
| | | | | |
| | | | | |
| A | 04/05/2023 | Création de document | Chloé MACQUIGNEAU | Chrystelle GRUET |

**Client** : ELYSE ENERGY
**Projet** : Projet de construction d'une usine sur la plateforme de Fos-sur-Mer (13)
**Objet** : Note de cadrage environnemental pour aider au choix de l'implantation

**Référence document** : N2201992-100-DE001-A
**En date du** : 04/05/2023



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

Table des matières

1 PREAMBULE 5

2 LOCALISATION GEOGRAPHIQUE DU SITE 6

2.1 Localisation générale du site ..... 6
2.2 Environnement proche ..... 8

3 DOCUMENTS D'URBANISME 9

3.1 Permis de construire ..... 9
3.2 Plan Local d'Urbanisme (PLU) ..... 9
3.2.1 Dispositions du PLU de Fos-sur-Mer ..... 10
3.2.2 Dispositions du PLU de Port-Saint-Louis-du-Rhône ..... 21
3.2.3 Conclusion – Prescriptions des PLU à retenir et points de vigilance ..... 25
3.3 Servitudes d'utilités publiques (SUP) ..... 26
3.3.1 Servitude I1 – Servitudes relatives à la maîtrise de l'urbanisation autour des canalisations de transport de gaz, d'hydrocarbures, de produits chimiques et de certaines canalisations de distributions de gaz ..... 27
3.3.2 Servitudes I3 - Servitudes relatives à l'établissement des canalisations de transport de gaz, d'hydrocarbures et de produits chimiques ..... 29
3.3.3 Servitude I4 – Servitude relative aux ouvrages de transport et de distribution d'électricité ..... 31
3.3.4 Conclusion relative aux servitudes d'utilités publiques ..... 32
3.4 Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) ..... 33
3.4.1 Contexte industriel - Zone industrialo-portuaire (ZIP) de Fos-sur-Mer ..... 33
3.4.2 Zonage du PPRT FOS-OUEST ..... 34
3.4.3 Point sur les mesures supplémentaires de la société ELENGY ..... 44
3.4.4 Point sur la correspondance zonage des aléas / zonage PPRT ..... 46
3.4.5 Conclusion sur le PPRT ..... 47

4 RISQUES NATURELS 48

4.1 Risques inondation et submersion marine ..... 48
4.2 Risque de feu de forêt ..... 50
4.3 Risque sismique ..... 51
4.4 Risque lié aux mouvements de terrains ..... 53
4.4.1 Aléa retrait-gonflement des argiles ..... 53
4.4.2 Coulées boueuses, effondrements, érosion ..... 55
4.4.3 Risque lié aux cavités souterraines ..... 55
4.5 Risque de remontée de nappes ..... 56
4.6 Risques tempêtes, vents forts, conditions climatiques ..... 57
4.6.1 Risques liés aux vents violents ..... 57
4.6.2 Risques liés à la foudre ..... 58



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

4.7 Bilan des contraintes générées par les risques naturels ..... 59

**5 ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX 60**

5.1 Environnement humain ..... 61
5.2 Environnement terrestre ..... 65
5.3 Analyse détaillée de l'enjeu lié au milieu naturel ..... 72
5.3.1 Zones naturelles protégées ..... 72
5.3.2 Résultats du diagnostic faune-flore de la société Naturalia ..... 83
5.3.3 Conclusion ..... 86
5.4 Environnement aquatique ..... 88

**6 PLANS ET PROGRAMMES 91**

**7 CONCLUSION 102**

**8 ANNEXES 103**

8.1 Annexe 1 : Glossaire ..... 103



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

# 1 PREAMBULE

La société ELYSE ENERGY envisage l'implantation d'un projet futur de production d'électro carburant sur la commune de Fos-sur-Mer dans le département des Bouches-du-Rhône (13), au sein de la zone industrialo-portuaire (ZIP) de la commune.

Avant de fixer définitivement le terrain sur lequel sera implanté son projet de production d'électro-carburant, ELYSE ENERGY souhaite réaliser un état des lieux des contraintes d'implantation auxquelles le terrain retenu pourrait être soumis.

Le document présente et localise le terrain envisagé par ELYSE ENERGY et donne un état des lieux des contraintes principales (documents d'urbanismes, risques naturels et technologiques, enjeux environnementaux) auxquelles ce dernier est soumis et qui pourraient mettre en péril la mise en oeuvre du projet. Le document identifie également les procédures à suivre en fonction des contraintes identifiées.



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

# 2 LOCALISATION GEOGRAPHIQUE DU SITE

## 2.1 Localisation générale du site

Le terrain identifié pour la mise en place du projet de la société ELYSE ENERGY est situé sur les communes de Fos-Sur-Mer (13270) et de Port-Saint-Louis-du-Rhône (13230) dans le département des Bouches-du-Rhône (13), à une quarantaine de kilomètres de Marseille et d'Arles et environ 80 km de Montpellier.

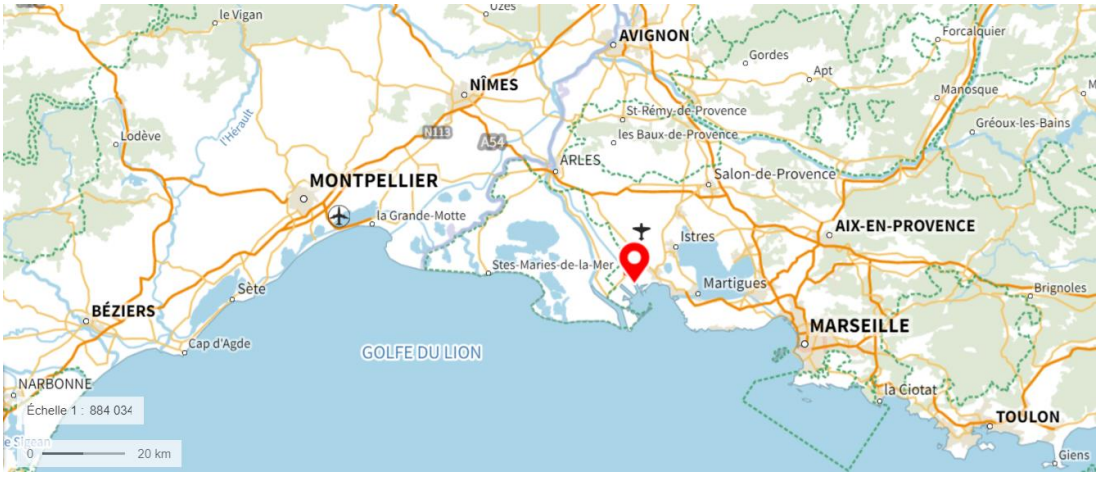



*Figure 1. Localisation générale du site (Source : Géoportail)*

La figure suivante identifie les limites des deux communes sur lesquelles le projet est susceptible de s'implanter.

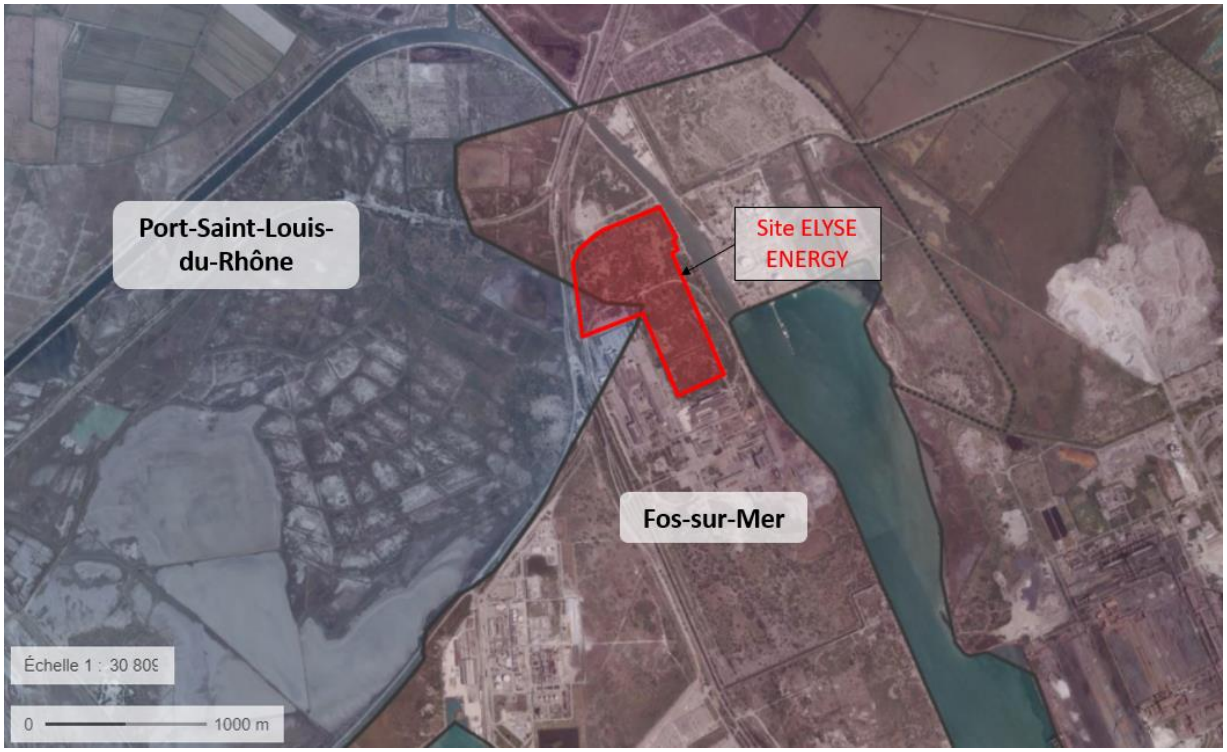



*Figure 2. Un site sur deux communes (Source : Géoportail)*



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

Le terrain à l'étude pour la construction du projet est localisé sur les deux parcelles cadastrales suivantes :

| Commune | Section | Parcelle | Superficie |
|---|---|---|---|
| Fos-sur-Mer | AC | 0058 | 2 343 155 m² |
| Port-Saint-Louis-du-Rhône | 0A | 0142 | 132 342 m² |

*Tableau 1. Parcelles cadastrales d'implantation du projet ELYSE ENERGY*

La figure ci-dessous identifie les parcelles cadastrales sur lesquelles le terrain envisagé se situe.

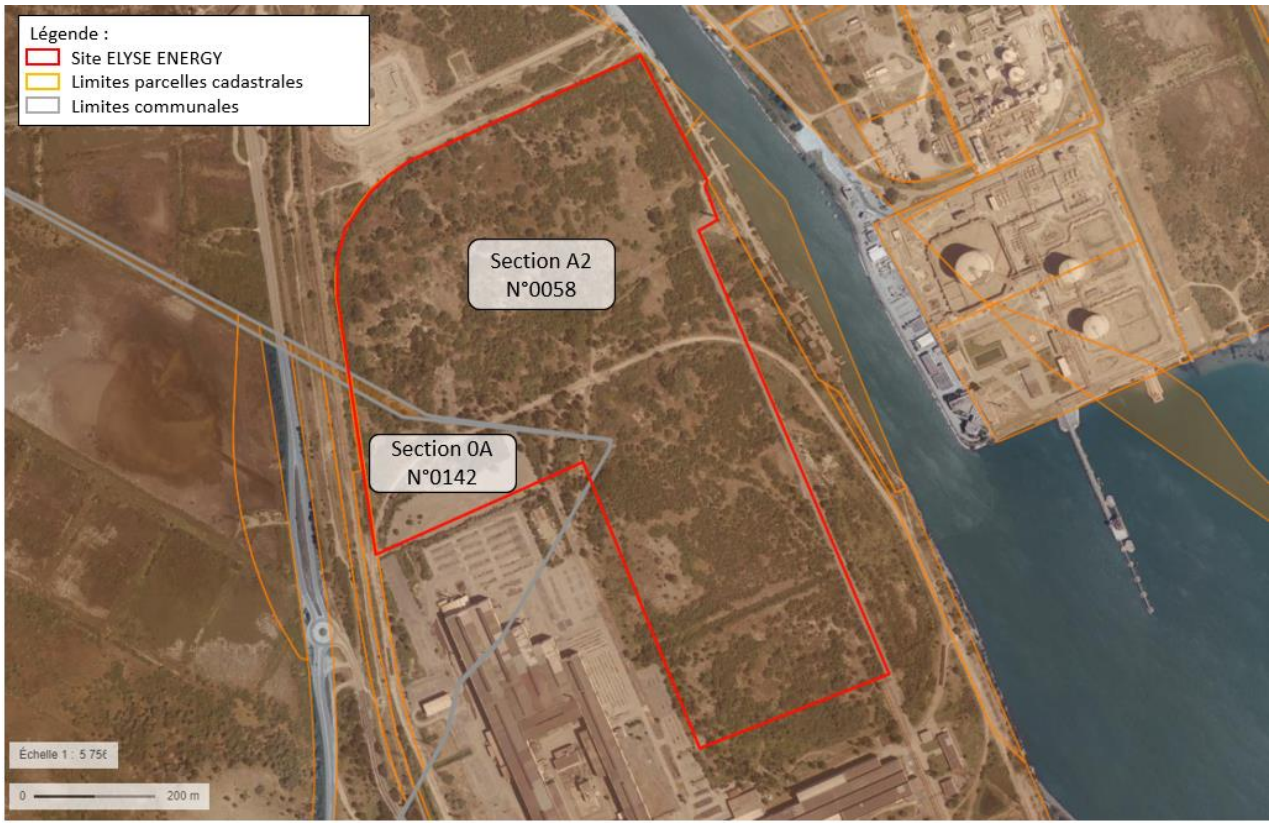



*Figure 3. Parcelles cadastrales concernées par le projet (Source : Géoportail)*



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

## 2.2 Environnement proche

Le terrain envisagé pour l'implantation du projet ELYSE ENERGY est situé dans une zone constituée à la fois d'un environnement fortement industrialisé (Zone Industrialo-Portuaire – ZIP) et d'un environnement naturel (marais, salins, mer méditerranée).

Les principaux éléments de l'environnement sont :

| Direction | Eléments de l'environnement |
|---|---|
| Nord | - Les voies ferrées desservant les différentes industries du port<br>- La route départementale D268 reliant Fos-sur-Mer à Port-Saint-Louis-du-Rhône<br>- Un poste de distribution de gaz industriel<br>- Parcelle en friche |
| Sud | La société Ascométal (entreprise de transformation de métaux) |
| Est | - Le canal de navigation reliant les communes d'Arles au nord-ouest et de Bouc au sud-est<br>- La Darse n°1<br>- La société Elengy (terminal méthanier)<br>- La société Air Liquide France Industrie – ALFI (distribution de gaz : azote, oxygène, etc.)<br>- Une zone naturelle marécageuse protégée (marais de l'Audience) |
| Ouest | - Les voies ferrées desservant les différentes industries du port<br>- La route départementale D268 reliant Fos-sur-Mer à Port-Saint-Louis-du-Rhône<br>- Les salins du Caban (zone naturelle protégée) |

*Tableau 2. Environnement proche du site*




*Figure 4. Localisation des principaux éléments de l'environnement proche du site (Source : Géoportail)*



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

# 3 DOCUMENTS D'URBANISME

## 3.1 Permis de construire

Conformément à l'article L.421-1 du code de l'urbanisme, toute construction doit être précédée de la délivrance d'un permis de construire, même en l'absence de fondations. Les seuils déterminant le régime réglementaire applicable à un projet est défini aux articles R.421-1 et suivants. Ainsi, sont notamment soumis à autorisation au titre du code de l'urbanisme les constructions nouvelles répondant à l'un des critères suivants :

- Une hauteur au-dessus du sol supérieure à 12 m ;
- Une emprise au sol supérieure à 20 m² ;
- Une surface de plancher supérieure à 20 m².

**Le projet requiert donc un permis de construire au titre du code de l'urbanisme.**

## 3.2 Plan Local d'Urbanisme (PLU)

Le Plan Local d'Urbanisme (PLU) est un document de planification régi par le code de l'urbanisme qui définit les conditions d'aménagement du territoire communal. Il fixe notamment l'affectation des sols et les règles de construction en fonction des situations locales.

Le terrain envisagé pour le projet ELYSE ENERGY est soumis aux prescriptions du Plan Local d'Urbanisme (PLU) des deux communes suivantes :

- Fos-sur-Mer dont la dernière procédure a été approuvée le 10/11/2022 ;
- Port-Saint-Louis-du-Rhône dont la dernière procédure a été approuvée le 04/11/2021.

Le site identifié pour l'implantation du projet ELYSE ENERGY est localisé :

- **En zone UEA du PLU de Fos-sur-Mer** qui correspond à un espace économique mixte à dominante industrielle, comprenant notamment la Zone Industrialo-Portuaire (ZIP) destinée à accueillir les constructions et installations dédiées aux activités portuaires et logistiques ;
- **En zone 2AUEc du PLU** de Port-Saint-Louis-du-Rhône qui correspond à une zone à « urbanisation future ultérieure à vocation d'activités économiques ». A noter qu'il s'agit d'une toute petite partie du terrain identifié.

La figure ci-après présente le zonage des PLU auxquels est soumis le site envisagé pour l'implantation du projet ELYSE ENERGY.



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

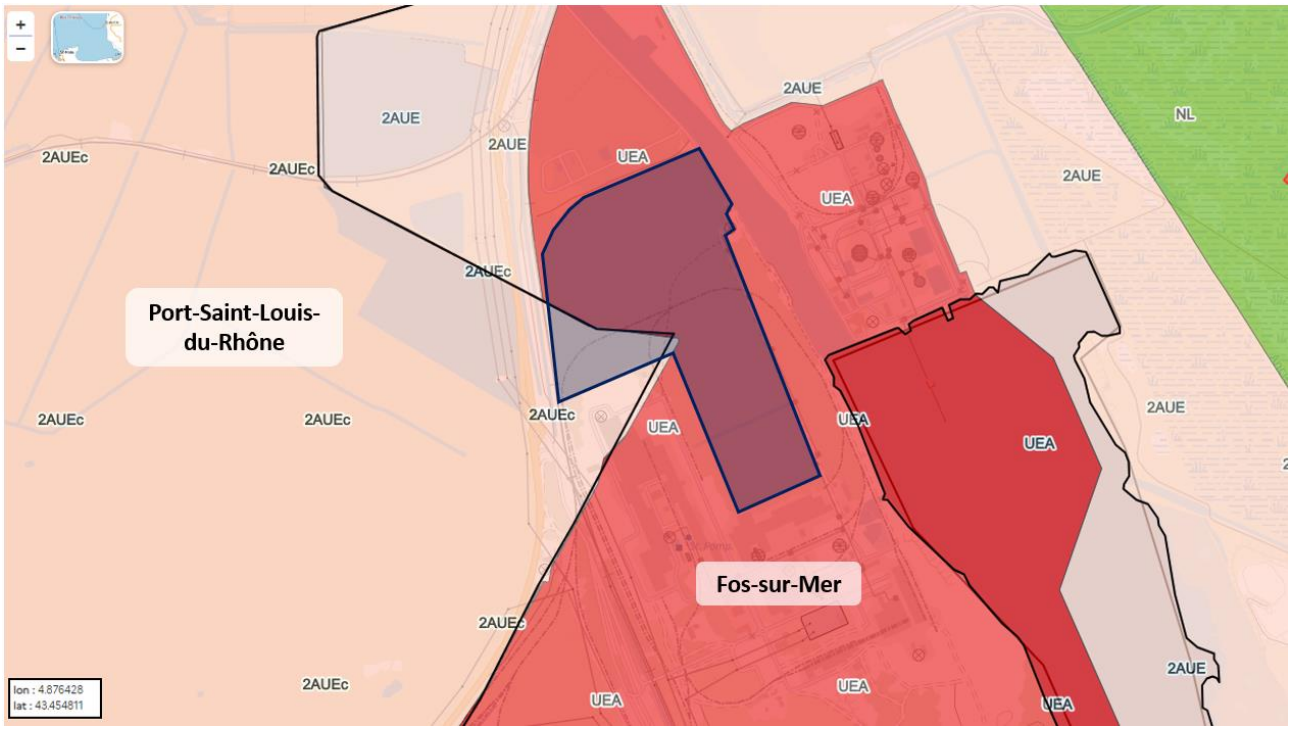



*Figure 5. Zonage du PLU au droit du site d'implantation du projet (Source : Géoportail de l'urbanisme)*

**Synthèse des contraintes/enjeux :**

**Le projet devra donc respecter les prescriptions du zonage UEA (PLU de Fos-sur-Mer) et du zonage 2UAEc (PLU Port-Saint-Louis-du-Rhône).**

**Un récolement au règlement de ces deux zones devra être effectué pour s'assurer du respect de l'ensemble des prescriptions.**

Les tableaux suivants donnent les principales prescriptions à retenir pour les zones UEA (PLU Fos-sur-Mer) et 2UAEc (PLU Port-Saint-Louis-du-Rhône).

*Nota* : *seules les prescriptions considérées pertinentes pour le projet sont données ci-après. Pour les prescriptions détaillées, il convient de se référer directement aux règlements des deux PLU.*

Dans les tableaux suivants :

- Sont notées en rouge les prescriptions pertinentes pour l'implantation d'un projet (contraintes constructives et d'implantation des installations) ;
- Sont notées en bleu les prescriptions davantage pertinentes pour la conception des installations (à penser une fois le terrain validé, au moment de l'implantation des installations).

### 3.2.1 Dispositions du PLU de Fos-sur-Mer

Le tableau suivant décrit les dispositions générales du PLU Fos-sur-Mer et les dispositions spécifiques associées à la zone UEA applicables au terrain à l'étude.



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

| PLU | Article | Paragraphe | Prescriptions à retenir |
|---|---|---|---|
| **Fos-sur-Mer**<br><br>**<u>Dispositions générales</u>** | **Article 3** : Prise en compte des risques et des nuisances | 3.1 – 3.9 | Les sujets identifiés dans l'article 3 des dispositions générales du PLU sont décrits précisément aux chapitres 4 (risques naturels) et 5 (risques liés aux infrastructures et risques technologiques) du présent document. Il conviendra donc de se référer à ces chapitres. |
| | **Article 4** : Division du territoire en zones | 4.1 – 4.5 | Le projet ELYSE ENERGY est situé en **<u>zone UEA</u>** : Zone urbaine correspondant à un espace économique mixte à dominante industrielle, comprenant notamment la Zone Industrialo-Portuaire (ZIP) ➔ **Dispositions relatives au zonage UEA à respecter.** |
| | **Article 5** : Adaptations mineures, dérogations et reconstruction d'un bien détruit depuis moins de moins 10 ans | - | Non concerné (nouveau site) |
| | **Article 6** : La protection du patrimoine | 6.1 – 6.3 | Non concerné (pas de présence de site classé ou patrimoine archéologique à proximité du site ELYSE ENERGY, site non inclus dans un périmètre de protection) |
| | **Article 7** : Espaces boisés et défrichement | - | Site localisé dans une zone soumise à Autorisation de défrichement. |
| | **Article 8 :** Inconstructibilité le long des grands axes de circulation | | Les routes concernées par cet article sur la commune de Fos-Sur-Mer sont : la RN568, la RN569, la RN544, la RN545, la RN546, **la RD268.**<br><br>**Pour ces routes, une marge de recul de 75 mètres doit être appliquée à toute nouvelle construction** (Loi Barnier). |
| | **Article 9** : Protection de la ressource en eau potable | 9.1 – 9.5 | Non concerné (terrain non inclus dans un périmètre de protection des captages) |



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

| PLU | Article | Paragraphe | Prescriptions à retenir |
|---|---|---|---|
| **Fos-sur-Mer**<br><br>**<u>Dispositions générales</u>** | **Article 10** : Gestion des eaux pluviales | 10.1 Principe général | Les aménageurs devront rechercher une gestion des eaux pluviales à la parcelle, en favorisant notamment l'infiltration. La collectivité se réserve le droit de refuser un rejet dans les réseaux collectifs si elle estime que l'aménageur dispose d'autres alternatives pour la gestion des eaux pluviales.<br><br>Le PLU donne une proposition de règle de gestion des eaux pluviales consistant à limiter le débit de rejet afin de limiter les rejets de matières en suspension vers le milieu naturel. La limitation du débit dépend de la zone concernée.<br><br>Le terrain est localisé dans un bassin versant de la ZIP dont l'exutoire n'est pas la Roubine des Platanes. Dans cette zone, **« une limitation des débits de rejets pour des projets qui concerne une unité foncière supérieure à 0,2 ha. »** est préconisée. |
| | | 10.2 Collecte des eaux pluviales | **Les rejets des eaux pluviales dans le réseau public d'assainissement des eaux usées sont interdits.**<br>Les **rejets des eaux pluviales** doivent être dirigés **vers un système de collecte des eaux** et évacués **soit dans les collecteurs publics soit par infiltration**. **Les réseaux relatifs aux nouvelles constructions seront dimensionnés pour une occurrence décennale minimale.**<br>Les aménagements y compris terrassements et clôtures, réalisés sur le terrain doivent **garantir le libre écoulement des eaux pluviales** selon des dispositifs appropriés qualitativement et quantitativement et proportionnés afin d'assurer une évacuation directe et sans stagnation vers les caniveaux, fossés et réseaux prévus à cet effet. |
| | | 10.3 Techniques alternatives - Rétentions | Les techniques à mettre en oeuvre sont à choisir en fonction de l'échelle du projet :<br>- A l'échelle de la construction : cuves de récupération d'eau de pluie, toitures terrasses ;<br>**- A l'échelle de la parcelle : puits et tranchées d'infiltration ou drainantes, noues, stockage des eaux dans des bassins à ciel ouvert ou enterrés ;**<br>- A l'échelle d'un lotissement : non concerné<br><br>Pour les bassins de rétention, les prescriptions applicables sont :<br>- Principe de **regroupement les capacités de rétention**<br>- Bassins de préférence **ouverts et accessibles** ; talus des bassins très doux afin d'en faciliter l'intégration paysagère et pérenniser l'entretien, |



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

| PLU | Article | Paragraphe | Prescriptions à retenir |
|---|---|---|---|
| **Fos-sur-Mer**<br><br>**<u>Dispositions générales</u>** | **Article 10** : Gestion des eaux pluviales | 10.3 Techniques alternatives - Rétentions | - Bassins **dimensionnés pour une crue centennale**<br>- Aménagement permettant un **traitement qualitatif des eaux pluviales** : conçus de manière à optimiser la décantation et permettre un abattement significatif de la pollution chronique et munis d'un ouvrage de sortie équipé d'une cloison siphoïde.<br>- **Eviter la prolifération des moustiques** avec la mise en place des mesures suivantes :<br>  - Temps de vidange des toitures terrasses et des noues inférieur à 24h.<br>  - **Temps de vidange des bassins de rétention à ciel ouvert inférieur à 48 h.**<br>  - Les bassins de rétention enterrés ne doivent pas permettre l'entrée, la ponte et le développement des moustiques. |
| | | 10.4 Techniques alternatives - Infiltration | a) <u>Bassin d'infiltration</u><br>Autorisé pour compenser l'imperméabilisation sous réserve de :<br>- Connaître la contamination du sol (éviter la migration des polluants)<br>- Réaliser des essais d'infiltration à profondeur projetée du bassin<br>- Connaître le niveau de la nappe en période de nappe haute<br>A l'exception des opérations soumises au régime de déclaration ou d'autorisation au titre de la loi sur l'eau, **un bassin d'infiltration ne pourra être proposé dans le cas où le niveau maximal de la nappe peut se situer à moins d'un mètre du fond du bassin**.<br><br>Dimensionnement sur la base des données de référence en considérant un **degré de protection vicennal** et **avec une capacité de stockage d'une pluie décennale**, le reste du volume nécessaire (protection vicennale) pouvant être assuré par les espaces collectifs (parking, espaces verts,) si la vidange de ces zones s'effectue dans le bassin de rétention.<br><br>+ mesures pour éviter la prolifération des moustiques.<br><br>b) <u>Infiltration à la parcelle</u> : non autorisé (usage habitat) |
| | | 10.5 Récupérations des eaux pluviales | Recommandation d'un dispositif de récupération des eaux de toitures.<br>Interconnexion avec le réseau de distribution d'eau potable est formellement interdite. |
| | **Article 10** : Gestion des eaux pluviales | 10.6 Maîtrise de l'imperméabilisation | Incitation à mettre en oeuvre des mesures permettant de limiter l'imperméabilisation et de réduire les volumes à traiter par la collectivité en employant notamment des matériaux alternatifs et en favorisant l'implantation d'espaces verts.<br>Exemples : Toitures enherbées, matériaux poreux (pavés drainants, etc.), etc. |



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

| PLU | Article | Paragraphe | Prescriptions à retenir |
|---|---|---|---|
| **Fos-sur-Mer**<br><br>**<u>Dispositions générales</u>** | | 10.7 Préconisations supplémentaires en bordure de fossés ou canaux | Les facteurs hydrauliques visant à freiner la concentration des écoulements vers les secteurs en aval, et à préserver les zones naturelles d'expansion ou d'infiltration des eaux sont à prendre en compte sur l'ensemble des canaux, fossés et talwegs de la commune.<br><br>**Les principes généraux d'aménagement reposent sur :**<br>**- La conservation des axes d'écoulements naturels,**<br>**- Le ralentissement des vitesses d'écoulement,**<br>**- Le maintien des écoulements à l'air libre plutôt qu'en souterrain.**<br><br>Sauf cas spécifiques liés à des obligations d'aménagement (création d'ouvrages d'accès aux propriétés, etc.), la couverture, le busage ou le bétonnage des canaux et fossés sont à éviter. |
| | | 10.8 Compensation des imperméabilisations nouvelles | Le site ELYSE ENERGY est localisé en **zone 2 du zonages des eaux pluviales**.<br>Sur cette zone, **les mesures de compensations des nouvelles surfaces imperméabilisées** sont à prendre en compte dans le cas où l'unité foncière imperméabilisée est **> 0,2 ha**.<br><br>La compensation de l'imperméabilisation aura les caractéristiques suivantes :<br>- Volume utile : **dimensionné pour la pluie de période de retour 20 ans**<br>- Débit de fuite : **20 l/s maximum par hectare de projet**<br>Ces dispositions ne s'appliquent pas aux zones naturelles et agricoles délimitées au PLU.<br><br>Dans le cas d'une vidange gravitaire du bassin de rétention, le débit de fuite global minimal admissible est de 10 l/s (notamment pour les opérations de faible superficie). |



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

| PLU | Article | Paragraphe | Prescriptions à retenir |
|---|---|---|---|
| **Fos-sur-Mer**<br><br>**<u>Dispositions générales</u>** | **Article 10** : Gestion des eaux pluviales | 10.9 Aspects qualitatifs | a) <u>Dispositifs de traitement</u><br>Recommandations de séparer les eaux pluviales des toitures et des voiries<br>**Prescription d'ouvrage de type séparateurs à hydrocarbures pour les eaux de drainage des voiries.**<br>De même, des mesures compensatoires seront exigées selon l'activité de l'aménagement : stations-services, aires de lavage, aires de stockages de produits polluants, industries chimiques, entreposage-transport, etc. ou d'impératif réglementaires (périmètre de protection des captages, sensibilité du milieu récepteur).<br><br>Une priorité est accordée aux rejets aux exutoires déjà fortement impactés par les activités de la Zone Industrialo-Portuaire : Darse 1 (via la Roubine des Platanes), Darse 3 et Canal de Fos-sur-Mer à Port-de-Bouc.<br>Dispositifs obligatoirement placés immédiatement à l'amont du raccordement au milieu récepteur et équipés de clapets anti-retour.<br><br>b) <u>Bassin de rétention</u><br>Mesure à respecter :<br>- Présence d'un obturateur de sortie permettant l'isolement du système de collecte des eaux pluviales en cas de pollution accidentelle.<br>- Présence d'un **déshuileur-débourbeur** mis en place en entrée de bassin permettant le traitement **d'événement pluvieux d'occurrence 2 ans.**<br>- Etanchement des bassins dont le fond se situe à moins d'1 mètre du niveau maximal de la nappe.<br><br>c) <u>Bassin d'infiltration</u><br>Mise en place de **déshuileurs-débourbeurs** en entrée de bassin, permettant le **traitement d'événements pluvieux d'occurrence 2 ans** et ce quelle que soit la nature ou l'étendue de la surface collectée.<br><br>d) <u>Parcelle infiltration</u> : non concerné |
| | Article 11 Préservation de la trame verte et bleue | - | Non concerné (le site n'est pas localisé dans une des zones identifiées dans la Trame Verte et Bleue faisant l'objet d'une fiche bien identifiée dans le PLU) |



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

| PLU | Article | Paragraphe | Prescriptions à retenir |
|---|---|---|---|
| **Fos-sur-Mer**<br><br>**<u>Zone UEA</u>** | **UEA-1** : Interdiction et limitation de certains usages et affectation des sols, construction est activités | 1.1 Usage, affectation des sols, types d'activités et constructions interdites | **<u>Sont interdits</u> :**<br>- Les constructions et installations destinées l'hébergement hôtelier et touristique,<br>- Les commerces de détail,<br>- Les habitations constituant des logements,<br>- Les hébergements autorisés au paragraphe 1.2 ne pourront faire l'objet d'aucune division parcellaire visant à détacher la partie de terrain concernée par l'hébergement de celle concernée par l'activité,<br>- Les piscines,<br>- Les cinémas,<br>- Les salles d'art et de spectacles,<br>- Les campings, les Parcs Résidentiels de Loisirs, les aires d'accueil et les terrains familiaux locatifs destinés à l'habitat des gens du voyage,<br>- Les résidences démontables ou transportables ainsi que les abris précaires, sauf installations de chantier,<br>- Le stationnement isolé des caravanes,<br>- Les dépôts de véhicules, de vieilles ferrailles, de matériaux de démolition, de véhicules désaffectés et les déchets de toute nature, dès lors qu'ils ne sont pas rattachés à une activité autorisée,<br>- Les affouillements et les exhaussements du sol non liés à une opération autorisée,<br>**- Les constructions et installations liées à la production d'énergie renouvelable sous forme de panneaux photovoltaïques au sol ➔ se renseigner sur la possibilité de mettre en place des panneaux solaires sur les toits ou en ombrière ?**<br>- Dans les secteurs concernés par les risques ou nuisances précisés à l'*« article 3 du TITRE I - Dispositions Générales »*, tels que délimités aux documents graphiques et/ou figurant dans le dossier Tome 2 - Annexes, les interdictions précisées à l'*« article 3 du TITRE I »* et au sein du Tome 2 - Annexes s'appliquent. |
| | | 1.2 Types d'activités et constructions soumises à des conditions particulières | - Les constructions autorisées **ne devront en aucun cas générer de zones de risques technologiques supplémentaires ou plus contraignantes que celles déjà existantes pour l'ensemble des zones U autres que UEA, AU et NPS délimitées au PLU**.<br>**➔ Point d'attention méritant d'être précisé afin de s'assurer de la compatibilité.**<br><br>**- Au sein du périmètre de la ZAC la ZIP, seules les constructions et installations nécessitant la présence et/ou l'utilisation de l'infrastructure portuaire ainsi que les constructions connexes qui en sont le complément ou qui sont nécessaires à leur fonctionnement, sont autorisées. ➔ ELYSE ENERGY utilisera les infrastructures du port pour l'import des matières et l'export d'une partie de ses produits finis.** |



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

| PLU | Article | Paragraphe | Prescriptions à retenir |
|---|---|---|---|
| | | | - Les constructions destinées à l'hébergement du personnel en vue d'assurer le gardiennage de l'entreprise peuvent être autorisées sous conditions. |
| **Fos-sur-Mer**<br><br>**Zone UEA** | **UEA3** : Volumétrie et implantation des constructions | 3.1 Emprise au sol des constructions | **- L'emprise au sol des constructions n'est pas réglementée** |
| | | 3.2 Hauteur des constructions | **- Hauteur des constructions non réglementée dans les zones UEA** |
| | | 3.3 Implantation des constructions par rapport aux voies et emprises publiques | - Lorsqu'une marge de recul est représentée aux documents graphiques, les constructions et installations peuvent être édifiées sur cette limite, ou au-delà. Cette disposition ne s'applique toutefois pas aux ouvrages et constructions nécessaires à la mise en oeuvre et à l'entretien des réseaux de pipelines, de transport d'énergie, ni aux voies ferrées et aux infrastructures routières. Elle ne s'applique pas non plus aux locaux techniques et industriels des administrations publiques et assimilées.<br><br>**- En l'absence de marge de recul, les constructions respecteront une distance minimale de 5 mètres par rapport à la limite d'emprise des voies et emprises publiques.**<br><br>**- Aucune construction ni clôture ne peut être implantée à moins de :**<br>- 10 mètres du franc-bord de la roubine des Platanes, du Canal du Vigueirat et du Canal de Fos-sur-Mer à Port-de-Bouc,<br>**- 4 mètres du franc-bord des autres canaux ou d'un fossé (cas ELYSE ENERGY : canal de navigation d'Arles à Bouc).** |
| | | 3.4 Implantation des constructions par rapport aux limites séparatives | L'implantation des constructions par rapport aux limites séparatives n'est pas réglementée. Toutefois le projet pourra être refusé ou n'être accepté que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales s'il est de nature à porter atteinte à la salubrité ou à la sécurité publique du fait de sa situation, de ses caractéristiques, de son importance ou de son implantation à proximité d'autres installations. |



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

| PLU | Article | Paragraphe | Prescriptions à retenir |
|---|---|---|---|
| | **UEA4** : Qualité urbaine, architecturale, environnementale et paysagère | 4.1 – 4.7 | Non réglementé ou non concerné. |
| **Fos-sur-Mer**<br><br>**Zone UEA** | **UEA5** : Traitement environnemental et paysager des espaces non-bâtis et abords de constructions | 5.1 Obligations en matière de préservation de surfaces imperméabilisées | Les marges de recul imposées par rapport aux canaux aux paragraphes 3.3 et 3.4 devront préserver leurs caractéristiques naturelles. Cette disposition ne fait toutefois pas obstacle à leur entretien régulier. |
| | | 5.2 Obligations en matière de réalisation d'espaces libres et de plantations | Au sein des marges de recul délimitées aux documents graphiques, et sauf nécessités liées à l'adaptation des diverses infrastructures, **les caractéristiques naturelles des lieux et la végétation endémique seront préservées.**<br>Les éventuels aménagements paysagers seront composés d'essences non invasives ou ne présentant pas de risque de dissémination sur la Crau. |
| | | 5.4 Installations nécessaires à la gestion des eaux pluviales et du ruissellement | **Lorsque les volumes de rétention sont réalisés à l'air libre, ils sont préférentiellement constitués de bassins ouverts et accessibles,** les talus des bassins seront très doux afin d'en faciliter l'intégration paysagère et pérenniser l'entretien |
| | **UEA6** : Stationnement | 6.1 Obligation en matière de réalisation d'aires de stationnement pour les véhicules | Le **nombre de places de stationnement** à aménager sera déterminé **en tenant compte de la nature et de la fréquentation de l'entreprise.**<br>Les **aires de stationnement devront être suffisamment dimensionnées** pour permettre le stationnement des véhicules nécessaires au fonctionnement de l'entreprise, du personnel, des fournisseurs et des clients. |
| | | 6.2 Obligation en matière de réalisation d'aires de stationnement pour les vélos | Lorsque les bâtiments neufs à usage principal industriel comprennent un parc de stationnement destiné aux salariés, ces bâtiments doivent être équipés **d'au moins un espace réservé au stationnement sécurisé des vélos.**<br>Les caractéristiques de cet espace sont :<br>- Couvert, clos et situé sur la même unité foncière que le bâtiment<br>- Système de fermeture sécurisé et dispositifs permettant d'attacher les vélos<br>- Capacité de stationnement minimale : 15% de l'effectif présent en simultané |



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

| PLU | Article | Paragraphe | Prescriptions à retenir |
|---|---|---|---|
| | | 6.3 Obligation en matière de points de recharge pour véhicules électriques | **Obligation pour tout bâtiment neuf à usage principal industriel ou tertiaire équipé d'un parc de stationnement destiné aux salariés, de disposer d'une zone de recharge des véhicules électriques ou hybrides rechargeables.**<br>- Si parc <40 places : 10% des places doivent être destinés aux véhicules électriques<br>- Si parc >40 places : 20% des places doivent être destinés aux véhicules électriques |
| **Fos-sur-Mer**<br><br>**Zone UEA** | **UEA7** : Desserte par les voies publiques ou privées | 7.1 Conditions de desserte des terrains par les voies publiques ou privées | De manière générale, les nouvelles voies ouvertes à la circulation, publiques ou privées, ainsi que les voies privées de circulation intérieure, carrefours et accès présenteront des **caractéristiques adaptées permettant de satisfaire aux exigences de sécurité, de défense contre l'incendie, de sécurité civile et de ramassage des déchets.** |
| | | 7.2 Accès aux voies ouvertes au public | Les accès sur les voies publiques doivent être aménagés de manière à ne pas créer de difficultés ou de dangers pour la circulation générale et être dimensionnés de manière à permettre l'accès des engins de défense contre l'incendie. |
| | **UAE8** : Desserte par les réseaux des terrains susceptibles de recevoir des constructions ou de faire l'objet d'aménagements | 8.1 Conditions de desserte par les réseaux publics d'eau | Au sein du périmètre de la ZAC de la Z.I.P. :<br>Pour toute construction nécessitant de l'eau potable et/ou de l'eau brute, **obligation de raccordement :**<br>- **au réseau de distribution d'eau potable du GPMM.**<br>- **au réseau de distribution d'eau brute du GPMM.**<br>**Les forages individuels, sont interdits,** sauf autorisation mentionnée dans l'autorisation d'exploiter. |
| | | 8.2 Conditions de desserte par les réseaux publics d'assainissement | Pour toute construction générant des eaux usées, obligation de raccordement :<br>- au réseau non collectif groupé du GPMM, dès lors que les constructions se situent sur le site de la Feuillanne et des Agnelles<br>- **à un dispositif d'assainissement non collectif individuel dans les autres cas (il s'agit bien du cas de l'implantation du projet ELYSE ENERGY)**<br><br>Les installations des **sous-traitants** implantés sur la même unité foncière qu'un industriel **seront nécessairement raccordées à l'ANC ou à la STEP de ce dernier** sous réserve de la capacité des dispositifs de traitement et des réseaux à traiter les effluents supplémentaires. |



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

| PLU | Article | Paragraphe | Prescriptions à retenir |
|---|---|---|---|
| | | | **L'évacuation des eaux usées autres que domestiques dans les réseaux, est subordonnée à un prétraitement approprié.**<br><br>**Les réseaux ainsi que les raccordements** correspondants sur les terrains privés doivent être installés **en souterrain.** |
| **Fos-sur-Mer**<br><br>**Zone UEA** | **UAE8** : Desserte par les réseaux des terrains susceptibles de recevoir des constructions ou de faire l'objet d'aménagements | 8.3 Conditions de desserte par les réseaux d'énergie et d'électricité | **Toute construction ou installation qui, par sa destination, implique une utilisation ou des besoins énergétiques doit être raccordée au réseau public de distribution d'électricité.**<br>Il peut toutefois être **dérogé à cette règle pour les constructions autonomes en énergie ou raccordées à une unité productrice**.<br>Les réseaux ainsi que les raccordements correspondants sur les terrains privés doivent être **installés en souterrain.** |
| | | 8.4 Gestion des eaux pluviales | Les dispositions à respecter correspondent aux dispositions générales, à savoir :<br>- Limitation des débits de rejets des eaux pluviales<br>- Dimensionnement des infrastructures pour une occurrence décennale<br>- Le libre écoulement des eaux doit être garantit par les nouvelles construction<br>- Mise en place de techniques de récupération/gestion des eaux pluviales (bassins de rétention, bassin d'infiltration)<br>- Mise en œuvre d'un réseau de récupération des eaux de toiture recommandé<br>- Mise en œuvre de mesures permettant de limiter l'imperméabilisation<br>- Site localisé en zone 2 de la gestion des eaux pluviales : débit de fuite de l'ouvrage limité à 20l/s/ha (cas imperméabilisation > 0,2 ha) et dimensionné pour une période de retour de pluie de 20 ans<br>- Ouvrages de traitement (déshuileurs-débourbeurs) dimensionnés pour permettre le traitement d'événements pluvieux d'occurrence 2 ans.<br>➔Voir article 10 de la partie « Dispositions générales » pour plus d'informations. |

*Tableau 3. Prescriptions du PLU de Fos-sur-Mer*



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

### 3.2.2 Dispositions du PLU de Port-Saint-Louis-du-Rhône

Le tableau suivant décrit les dispositions du PLU de Port-Saint-Louis-du-Rhône et les dispositions spécifiques associées à la zone 2AUE.

| PLU | Article | Paragraphe | Prescriptions à retenir |
|---|---|---|---|
| **Port-Saint-Louis-du-Rhône**<br><br>**<u>Dispositions générales</u>** | **DG2 :** Portée du règlement à l'égard des autres législations relatives à l'occupation des sols | 2.1 Les articles d'ordre public du Code de l'urbanisme (R.N.U.) | R.111-2 : « Le projet peut être refusé ou n'être accepté que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales s'il est de nature à porter atteinte à la salubrité ou à la sécurité publique du fait de sa situation, de ses caractéristiques, de son importance ou de son implantation à proximité d'autres installations. »<br><br>R.111-4 : « Le projet peut être refusé ou n'être accepté que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales s'il est de nature, par sa localisation et ses caractéristiques, à compromettre la conservation ou la mise en valeur d'un site ou de vestiges archéologiques. » |
| | | 2.2 servitudes d'utilité publique | L'emprise du site ELYSE ENERGY est implantée, pour partie, dans une zone soumise à des servitudes d'utilités publiques. Les servitudes d'utilités publiques sont détaillées dans le paragraphe 3.2.3. Il convient de s'y référer. |
| | | 2.5 L'article L.111-6 du Code de l'urbanisme relatif à la constructibilité des entrées de ville | Constructions interdites dans une bande de 100 mètres de de part et d'autre de l'axe des autoroutes, des routes express et des déviations au sens du Code de la voirie routière et de **75 mètres de part et d'autre de l'axe des autres routes classées à grande circulation (proximité de la RD268 pour ELYSE ENERGY).** |
| | **DG3.3 : Risques** | 3.1 – 3.3 | Les sujets identifiés dans l'article 3 des dispositions générales du PLU sont décrits précisément aux chapitres 4 (risques naturels) et 5 (Enjeux environnementaux) du présent document. Il conviendra donc de se référer à ces chapitres. |
| | **DG4.4 : Nuisances** | 4.1 – 3.3 | Les sujets identifiés dans l'article 4 des dispositions générales du PLU sont décrits précisément au chapitre 5 (Enjeux environnementaux) du présent document. Il conviendra donc de se référer à ce chapitre. |



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

| PLU | Article | Paragraphe | Prescriptions à retenir |
|---|---|---|---|
| **Port-Saint-Louis-du-Rhône**<br><br>**<u>Dispositions générales</u>** | **DG5 : Autres dispositions** | 5.1 Implantation des constructions par rapport aux thalwegs naturels et aux ouvrages hydrauliques | **Aucune construction, clôture, affouillement, plantation ne peut être autorisé à moins de 2 mètres du franc bord d'un canal, d'une darse ou d'un fossé.**<br>*Nota : la prescription du PLU de Fos-sur-Mer est plus contraignante puisqu'elle impose une distance minimale de 4 mètres dans le cadre des fossés autres que la roubine des Platanes, le Canal du Vigueirat et le Canal de Fos-sur-Mer à Port-de-Bouc.* |
| | | 5.10 Orientations d'aménagement et de programmation | Les constructions, installations et aménagements projetés au sein de ces secteurs **doivent être compatibles avec les Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP)** applicables au secteur. |
| | | 5.11 Débroussaillement en zone urbaine et naturelle | **Débroussaillement obligatoire** (code forestier). |
| | **DG 6 : Stationnement** | 6.1 Modalités de réalisation | <u>Places réservées aux personnes à mobilité réduite</u><br>**Obligation de création de places réservées aux personnes à mobilité réduite**<br><br><u>Emplacement</u><br>Le stationnement des véhicules doit être assuré sur l'unité foncière et en dehors des voies de desserte, des aires de manœuvre et des aires de livraison et doit correspondre aux besoins généraux par les constructions projetées.<br><br><u>Accès depuis la voie</u><br>Priorisation d'un seul accès sur la voie de desserte.<br>Toute aire de stationnement dédiée aux visiteurs doit être accessible depuis la voie desservant l'opération de construction.<br><br><u>Caractérisques</u><br>Chaque emplacement de stationnement doit être individualisé et rester accessible en toute circonstance et satisfaire aux caractéristiques géométriques suivantes :<br>- Rectangle de 5 m de longueur et de surface unitaire 21 m² minimum<br>- Largeur minimale dépend de la configuration :<br>  - 2,30 m en configuration courante ;<br>  - 2,60 m contre un mur ou clôture<br>  - 2,90 m entre deux murs ou clôtures |



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

| PLU | Article | Paragraphe | Prescriptions à retenir |
|---|---|---|---|
| **Port-Saint-Louis-du-Rhône**<br><br>**<u>Dispositions générales</u>** | **DG 6 : Stationnement** | 6.3 Stationnement des véhicules électriques et hybrides rechargeables | Pour une activité industrielle, les modalités de calculs sont identiques dans les deux PLU (Fos-sur-Mer et Saint-Louis-sur-Rhône), avec pour rappel :<br>- Si <40 places : 10% des places doivent être destinés aux véhicules électriques<br>- Si >40 places : 20% des places doivent être destinés aux véhicules électriques |
| | | 6.4 Stationnement des deux-roues motorisées et non motorisées (vélos) | Pour une activité industrielle, les modalités de calculs sont identiques dans les deux PLU (Fos-sur-Mer et Saint-Louis-sur-Rhône), avec pour rappel :<br>- <u>Pour les deux roues</u> : 1 place minimum pour 20 places de stationnement mobile<br>- <u>Pour les vélos</u> : 1 espace minimum correspondant à 1,5% de la surface de plancher |
| | **DG7 : Equipements et réseaux** | 7.1 Caractéristiques minimales des voies nouvelles ouvertes à la circulation générale | D'après le zonage du PLU, l'emprise du terrain envisagé pour le projet est implantée dans une zone d'assainissement non collectif (ANC) ➔ Se référer à l'article 4 du règlement de la zone 2AUEc pour plus de détail sur les prescriptions à retenir. |
| | | 7.3 Assainissement eaux pluviales | D'après le zonage du PLU, l'emprise du terrain envisagé pour le projet est implantée en zone non réglementée de gestion des eaux pluviales (sauf pour l'aménagement de voies de circulation pour lesquelles l'aménageur prendra les mesures adaptées afin de ne pas augmenter la pollution du milieu par les eaux pluviales : cas non applicable au projet). |
| | **DG8 : Lexique** | - | Sans objet |
| | **DG9 : Division du territoire en zones** | 9.1 – 9.4 | L'emprise du terrain envisagé pour le projet est localisée en zone 2AUEc du PLU : urbanisation future ultérieure à vocation d'activités économiques sur le secteur de Nord de la commune « Caban Nord ». |
| | **2AUE-3** : Desserte et accès | 3.1 Desserte du terrain | Pour être constructible un terrain doit être desservi par une voie publique ou privée, soit directement, soit par l'intermédiaire d'une servitude de passage aménagée sur fond |



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

| PLU | Article | Paragraphe | Prescriptions à retenir |
|---|---|---|---|
| **Port-Saint-Louis-du-Rhône**<br><br>**<u>Zones 2AUEc</u>** | | | voisin, disposant de caractéristiques techniques et géométriques adaptées à l'occupation. |
| | | 3.2 Configuration et aménagement des accès | Le(s) accès doit satisfaire aux exigences des services publics de secours et d'incendie, de protection civile, de collecte des résidus ménagers, de transports collectifs, de l'eau et de l'assainissement. |
| | **2AUE-4** : Desserte par les réseaux | 4.1 Alimentation en eau potable | Toute construction doit être raccordée au réseau public d'eau potable. |
| | | 4.3 Assainissement Eaux pluviales | Les dispositions générales s'appliquent, avec les précisions suivantes :<br>- Les rejets sur le réseau d'eaux pluviales public sont limités et les dispositifs de rétention doivent être conçus sur le site<br>- En l'absence de réseau d'eaux pluviales, ce dernier doit directement être réalisé sur le terrain. |
| | | 4.4 Gaz, électricité, télécommunications et communications électroniques | Obligation de construire les réseaux et branchement aux lignes de distributions de l'énergie électrique, aux câbles téléphoniques ou de communications électroniques en souterrain. |
| | **2AUE-11 :** Aspect extérieur des constructions | / | Les nouvelles constructions ne doivent pas porter atteinte au caractère ou à l'intérêt des lieux avoisinants, aux sites, aux paysages naturels ou urbains, ainsi qu'à la conservation des perspectives monumentales |
| **Port-Saint-Louis-du-Rhône**<br><br>**<u>Zones 2AUEc</u>** | **2AUE-12 :** Stationnement | / | L'emplacement et le nombre de places réservés au stationnement des véhicules et 2 roues ainsi que leurs dessertes et aires de livraison doivent correspondre aux besoins générés par les constructions et être assuré en dehors des voies publiques. |
| | **2AUE-13 :** Espaces libres et plantations | / | **La végétation existante, les boisements, arbres isolés ou alignements d'arbres existants doivent être pris en considération lors de l'établissement du projet et les sujets les plus significatifs doivent être préservés** ; ceux d'entre eux dont la suppression s'avère nécessaire, doivent faire l'objet de mesures compensatoires. |

*Tableau 4. Prescriptions du PLU de Port-Saint-Louis-du-Rhône*



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

### 3.2.3 Conclusion – Prescriptions des PLU à retenir et points de vigilance

Les deux PLU (Fos-sur-Mer et Port-Saint-Louis-du-Rhône) ont été étudiés. Les prescriptions de ces derniers sont relativement similaires et cohérentes.

Les prescriptions les plus importantes (notées en rouge dans les tableaux précédents) à prendre en compte dans le choix de l'implantation du projet sont les suivantes (pour rappel, les prescriptions retenues tiennent compte de la localisation géographique du site, de l'activité industrielle envisagée et du zonage PLU identifié) :

- **Les constructions autorisées ne devront en aucun cas générer de zones de risques technologiques supplémentaires ou plus contraignantes que celles déjà existantes pour l'ensemble des zones U autres que UEA, AU et NPS délimitées au PLU.**
  **➔ Point de vigilance à préciser : nécessiter d'obtenir plus de précisions sur cette mention.**
- Au sein du périmètre de la ZAC la ZIP, seules les constructions et installations nécessitant la présence et/ou l'utilisation de l'infrastructure portuaire ainsi que les constructions connexes qui en sont le complément ou qui sont nécessaires à leur fonctionnement, sont autorisées. **➔ Le projet ELYSE ENERGY est compatible avec cette exigence puisque le site utilisera les infrastructures portuaires pour l'approvisionnement en matières premières ainsi que pour l'export de ses produits finis.**
- Interdiction de panneaux photovoltaïques au sol ➔ **Point de vigilance : se renseigner auprès de la mairie/DREAL sur la possibilité de mettre en œuvre des panneaux photovoltaïques sur les toits ou en ombrière ;**
- Hauteur des constructions et emprise au sol non réglementées dans les zonages identifiés (UEA et 2AUEc) ;
- Marge de recul de 75 mètres vis-à-vis de la RD268 (non problématique à priori) ;
- Aucune construction ni clôture ne peut être implantée à moins de 4 mètres du franc bord d'un fossé ou canal ;
- Distance minimale de 5 mètres par rapport à la limite d'emprise des voies et emprises publiques.

D'autres prescriptions sont moins contraignantes (notées en bleu dans les tableaux précédents) en termes de choix d'implantation du projet. Toutefois, ces dernières seront à prendre en compte au moment de la phase de conception des installations :

- Prescriptions vis-à-vis de la gestion des eaux pluviales (limitation de débit, traitement des eaux pluviales avant rejet, dimensionnement des réseaux/ouvrages, etc.) ;
- Prescriptions vis-à-vis du raccordement aux réseaux d'eau potable, électricité, gaz ;
- Prescriptions vis-à-vis du stationnement avec des modalités de calculs du nombre de places pour tous types de moyens de transport (véhicules essence/diesel, électriques/hybrides, deux roues et vélos) ;
- Prescriptions vis-à-vis de la préservation des espaces naturels et des paysages.

**NOTA : Lors de l'élaboration du dossier administratif, un récolement précis aux prescriptions des deux PLU devra être effectué afin de s'assurer de la compatibilité du projet avec les PLU.**



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

## 3.3 Servitudes d'utilités publiques (SUP)

Les servitudes d'utilité publique (SUP) sont régies par le code de l'urbanisme. Elles limitent les droits de propriété et les usages du sol dans une optique de réduction des risques. Les servitudes sont incluses dans le Plan Local d'Urbanisme (PLU).

Le terrain envisagé pour le projet ELYSE ENERGY est bordé au nord et à l'ouest par un réseau de canalisations de transport de matières dangereuses (gaz principalement) ainsi qu'un réseau électrique. Les servitudes d'utilités publiques associées à ces réseaux sont les suivantes :

- **I1** : servitudes relatives à la maîtrise de l'urbanisation autour des canalisation de transport et de gaz, d'hydrocarbures et de produits chimiques et de certaines canalisations de distribution de gaz : la canalisation de gaz en question appartient à la société Air Liquide (ALFI).
- **I3** : Servitudes relatives à l'établissement des canalisations de transport de gaz, d'hydrocarbures et de produits chimiques : il s'agit d'une canalisation de gaz naturel haute pression exploitée par la société GRT gaz. Le terrain d'implantation serait situé dans les zones de dangers associées à cette canalisation (très graves, graves et significatifs).
- **I4** : Servitudes relatives à l'établissement des canalisations électriques : les ouvrages électriques en question appartiennent à la société RTE et sont constitués :
  - D'une ligne aérienne 225 000 Volts – 2 circuits : DARSE - FEUILLANE,
  - D'une ligne aéro-souterraine de 63 000 volts : DARSE – FEUILLANE – METHANIER 2,
  - D'une ligne souterraine de 63 000 volts en projet : DARSE – SALIN-DE-GIRAUD.

Ces trois types de servitudes sont illustrées dans la figure ci-dessous.

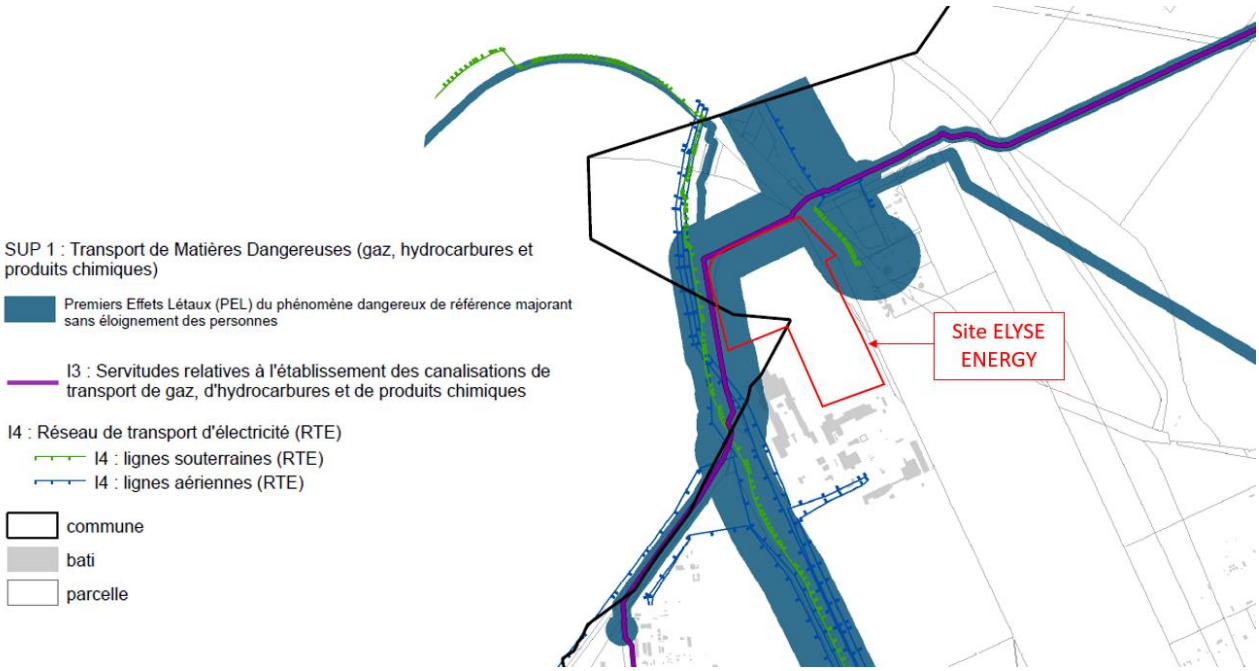



*Figure 6. Identification des 3 servitudes principales autour du site (Source : 5.2.2.2 – PLU Fos-sur-Mer)*

Ces trois servitudes sont détaillées dans les paragraphes suivants.



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

### 3.3.1 Servitude I1 – Servitudes relatives à la maîtrise de l'urbanisation autour des canalisations de transport de gaz, d'hydrocarbures, de produits chimiques et de certaines canalisations de distributions de gaz

Depuis mai 2012, des Servitudes d'Utilité Publique (SUP) liées aux risques sont instituées le long des canalisations de transport dans le cadre de la maîtrise de l'urbanisation autour de ces dernières. Les zones SUP 3, 2 ou 1 traduisent l'exposition plus ou moins intense des riverains aux risques accidentels générés par la canalisation :

- **La servitude SUP1 correspond à la zone des Premiers Effets Létaux (PEL) du phénomène dangereux de référence majorant** au sens de l'article R.55-10-1 du Code de l'Environnement : la délivrance d'un permis de construire relatif à un établissement recevant du public (ERP) susceptible de recevoir plus de 100 personnes ou à un immeuble de grande hauteur (IGH) et son ouverture est subordonnée à la fourniture d'une analyse de compatibilité ayant reçu l'avis favorable du transporteur ou, en cas d'avis défavorable du transporteur, l'avis favorable du préfet rendu au vue de l'expertise mentionnée au III de l'article 555-31 du Code de l'Environnement.
- **La servitude SUP2 correspond à la zone des Premiers Effets Létaux (PEL) du phénomène dangereux de référence réduit** au sens de l'article R.55-10-1 du Code de l'Environnement : L'ouverture d'un ERP, hors extensions d'ERP existants, susceptible de recevoir plus de 300 personnes ou d'un immeuble de grande hauteur est interdite.
- **La servitude SUP3 correspond à la zone des Effets Létaux Significatifs (ELS) du phénomène dangereux de référence réduit** au sens de l'article R.55-10-1 du Code de l'Environnement : L'ouverture d'un ERP, hors extensions d'ERP existants, susceptible de recevoir plus de 100 personnes ou d'un immeuble de grande hauteur est interdite.

**Le site envisagé pour l'implantation du projet ELYSE ENERGY est soumis à deux servitudes I1 :**

- **La SUP 1 engendrée par la canalisation d'Air Liquide ;**
- **La SUP 1 engendrée par la canalisation de GRTgaz.**

Ces deux canalisations passent au Nord et à l'Ouest du site comme le montrent les figures ci-après.

**Aucune interdiction n'est identifiée en ce qui concerne l'implantation d'une ICPE dans la zone de servitude SUP1. La nature des activités envisagées par ELYSE ENERGY sur le site à l'étude est donc compatible avec les exigences associées à la servitude I1.**

**A noter toutefois que GRTgaz doit être informé de tout projet qui se situe en zones de SUP de ses ouvrages faisant l'objet de restrictions, d'interdictions ou de précautions ➔ Une réunion d'informations devra donc être organisée par ELYSE ENERGY afin de présenter le projet à GRTgaz.**



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

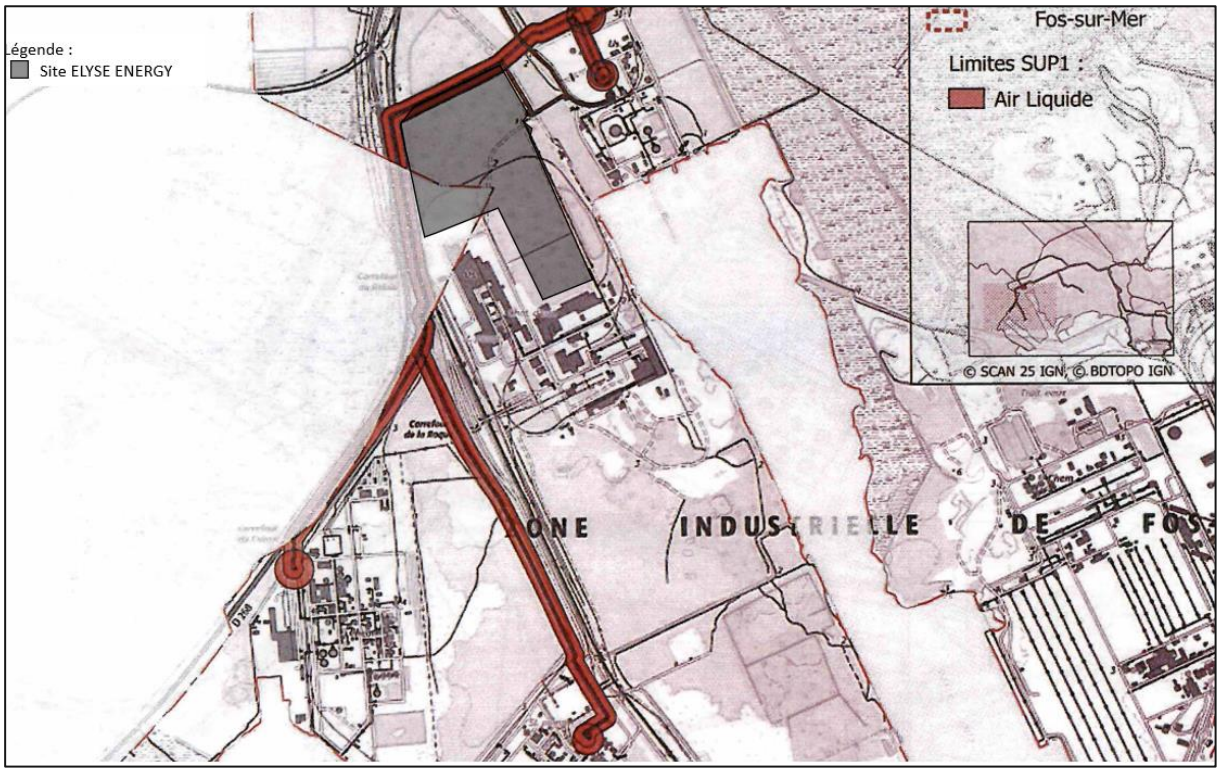



*Figure 7. Canalisation de matière dangereuse AIR Liquide (Source : Annexe 5.2.6.1 – PLU Fos-sur-Mer)*

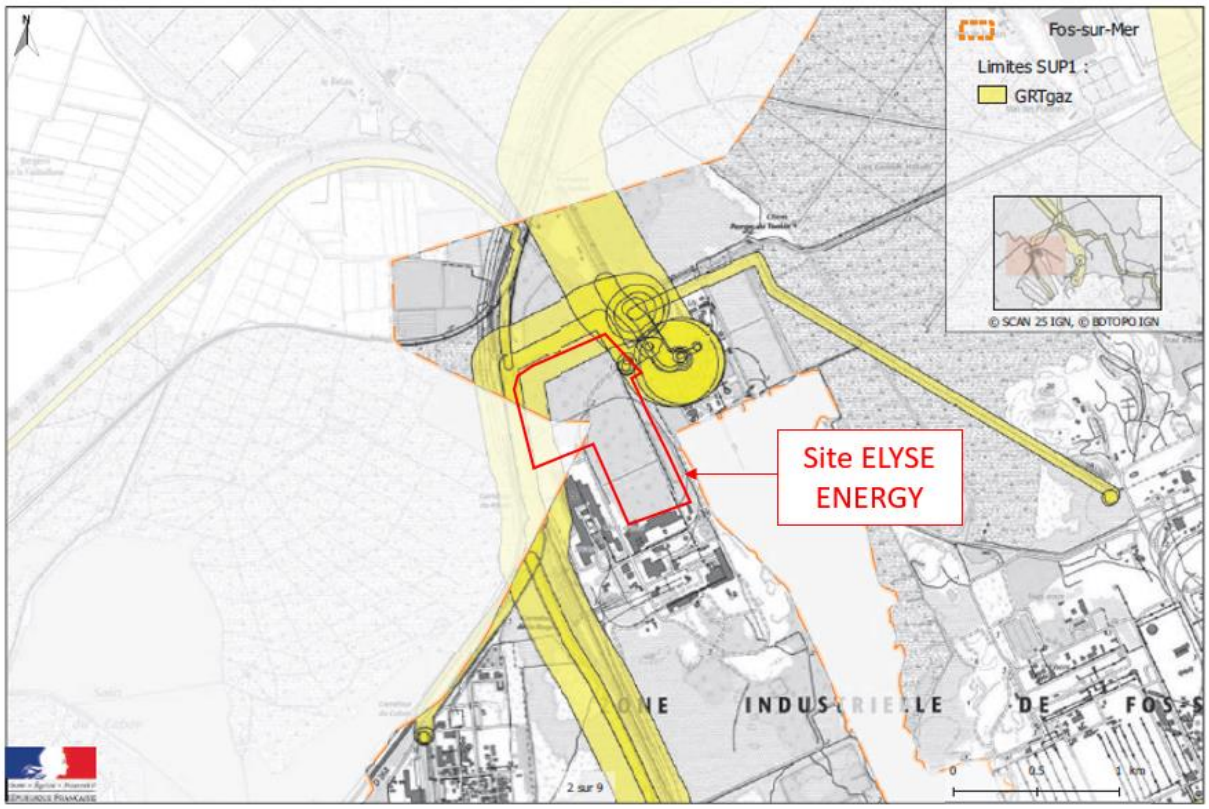



*Figure 8. Canalisation de matière dangereuse GRTGaz (Source : Annexe 5.2.6.1 – PLU Fos-sur-Mer)*



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

### 3.3.2 Servitudes I3 - Servitudes relatives à l'établissement des canalisations de transport de gaz, d'hydrocarbures et de produits chimiques

Des servitudes appelées « I3 » sont également identifiées autour des canalisations de transport de matières dangereuses. Celles-ci définissent deux zones, la bande étroite et la bande large de part et d'autre de la canalisation, dans lesquelles des règles s'appliquent :

- **Bande de servitude étroite (ou « servitudes fortes ») :** Bande de servitude, libre de passage (non constructible et non plantable ou « *non aedificandi et non sylvandi* ») pouvant aller jusqu'à 20 mètres de largeur totale. Dans cette bande de terrain, GRTgaz est autorisé à :
  - Enfouir dans le sol les canalisations avec les accessoires techniques nécessaires à leur exploitation ou leur protection ;
  - Construire en limite de parcelle cadastrale les bornes de délimitation et les ouvrages de moins d'un mètre carré de surface nécessaires à leur fonctionnement ;
  - Procéder aux enlèvements de toutes plantations, aux abattages, aux essartages et aux élagages des arbres et arbustes nécessaires pour l'exécution des travaux de pose, de surveillance et de maintenance des canalisations et de leurs accessoires.

  **Dans cette bande de servitude, les constructions, la modification du profil du terrain, les plantations d'arbres ou d'arbustes potentiellement de plus de 2,7 mètres de haut et toutes pratiques culturales dépassant plus de 0,6 mètres de profondeur sont interdites. De même, la pose de branchements en parallèle des ouvrages GRTgaz est interdite.**

- **Bande de servitude large « ou servitudes faibles ») :** Bande dans laquelle est incluse la bande étroite et dans laquelle GRTgaz est autorisé à accéder en tout temps notamment pour l'exécution de travaux nécessaires à la construction, l'exploitation, la maintenant et l'amélioration continue de la sécurité des canalisations. Cette bande peut aller jusqu'à 40 mètres de largeur totale.

  **En d'autres termes, la construction dans cette zone n'est pas interdite mais cette dernière doit rester accessible à tout moment pour GRTGaz.**

**Dans le cadre de l'instruction d'un permis de construire pour une ICPE, le Maître d'ouvrage de l'ICPE doit tenir compte, notamment dans l'Etude de dangers, de l'existence des ouvrages de transport de gaz et prévoir toutes les dispositions afin qu'un incident ou un accident au sein de l'ICPE n'ait pas d'impact sur les ouvrages GRTgaz.**
**En d'autres termes, GRTgaz n'interdit pas l'implantation d'une ICPE dans le zonage des dangers sous réserve de prendre en compte les canalisations dans l'étude de dangers. Une attention devra donc être apportée sur ce point dans l'étude de dangers du dossier administratif.**

La figure ci-dessous présente la cartographie canalisations de transport de matières dangereuses (ici gaz naturel) appartenant à la société GRTgaz et faisant l'objet d'une servitude d'utilité publique I3. Sur cette carte sont représentés :

- Les zones de dangers associées à la canalisation de gaz naturel (SUP1, SUP2, SUP3 définies au paragraphe 3.3.1) ;
- La bande large de servitude associée à la servitude I3 dans laquelle est également inclue la bande étroite où les constructions sont interdites.



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

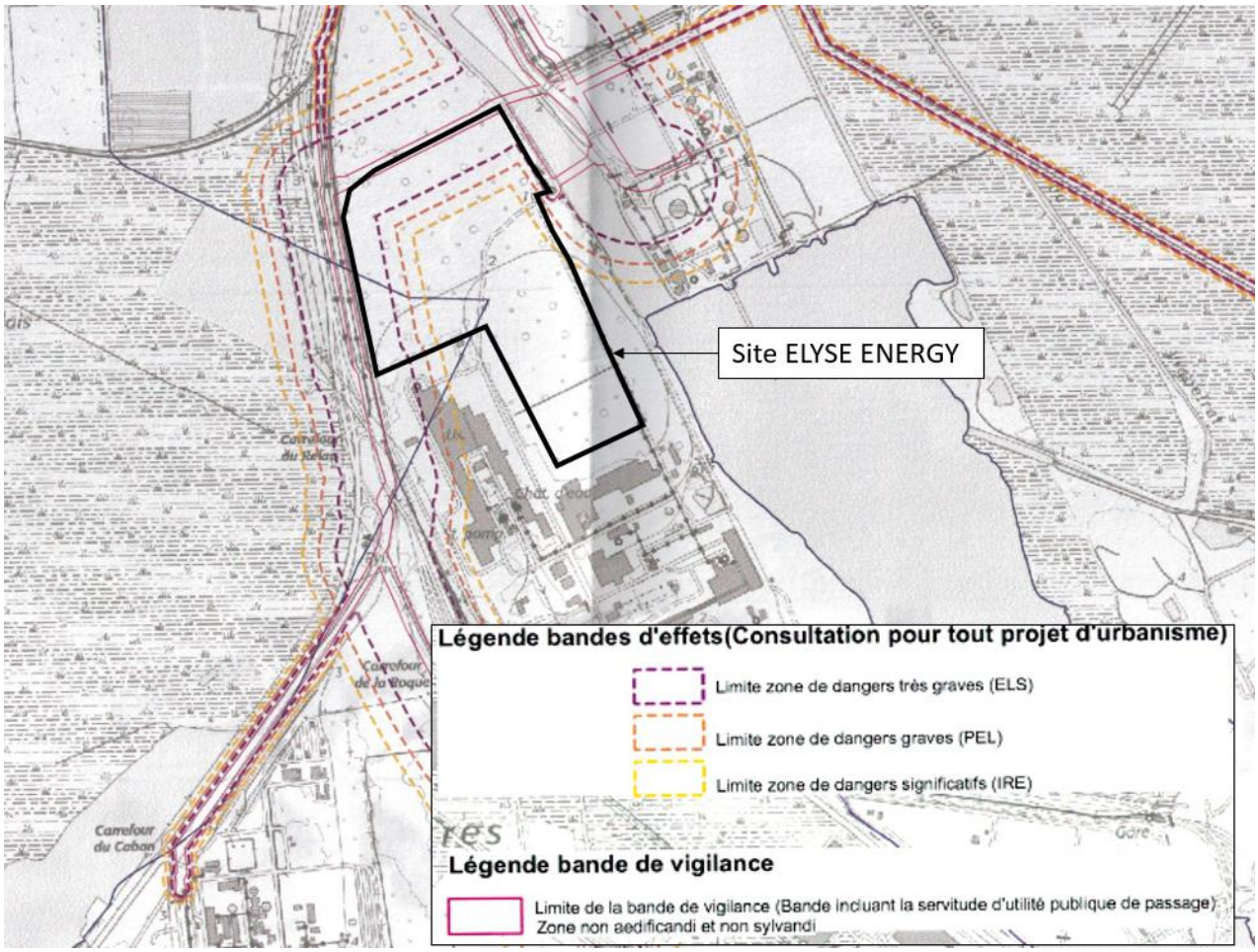



*Figure 9. Canalisation de gaz naturel exploitée par GRT gaz (Source : Annexe 5.2.7.1 – PLU Fos-sur-Mer)*

La figure ci-dessus montre qu'**une petite partie du nord du site envisagé est concernée par la définition de ces deux bandes.** La bande large est représentée par un contour rose en trait plein. Pour rappel, cette bande inclue bien la bande étroite dans laquelle les travaux autres que ceux de GRTgaz sont interdits.

**La présence de cette canalisation de gaz naturel induit l'obligation pour ELYSE ENERGY de s'informer de la réglementation associée à cette canalisation/servitude sur le site internet du guichet unique des réseaux et de réaliser une Déclaration de projet de Travaux (DT). De plus, les exécutants des travaux devront également effectuer une Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DICT). A noter que les travaux pourront être entrepris uniquement après la réponse de GRTgaz.**



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

### 3.3.3 Servitude I4 – Servitude relative aux ouvrages de transport et de distribution d'électricité

La figure ci-dessous présente la cartographie des lignes aériennes et souterraines (existantes et en projet) appartenant à la société RTE et faisant l'objet d'une servitude d'utilité publique (SUP) – I4.

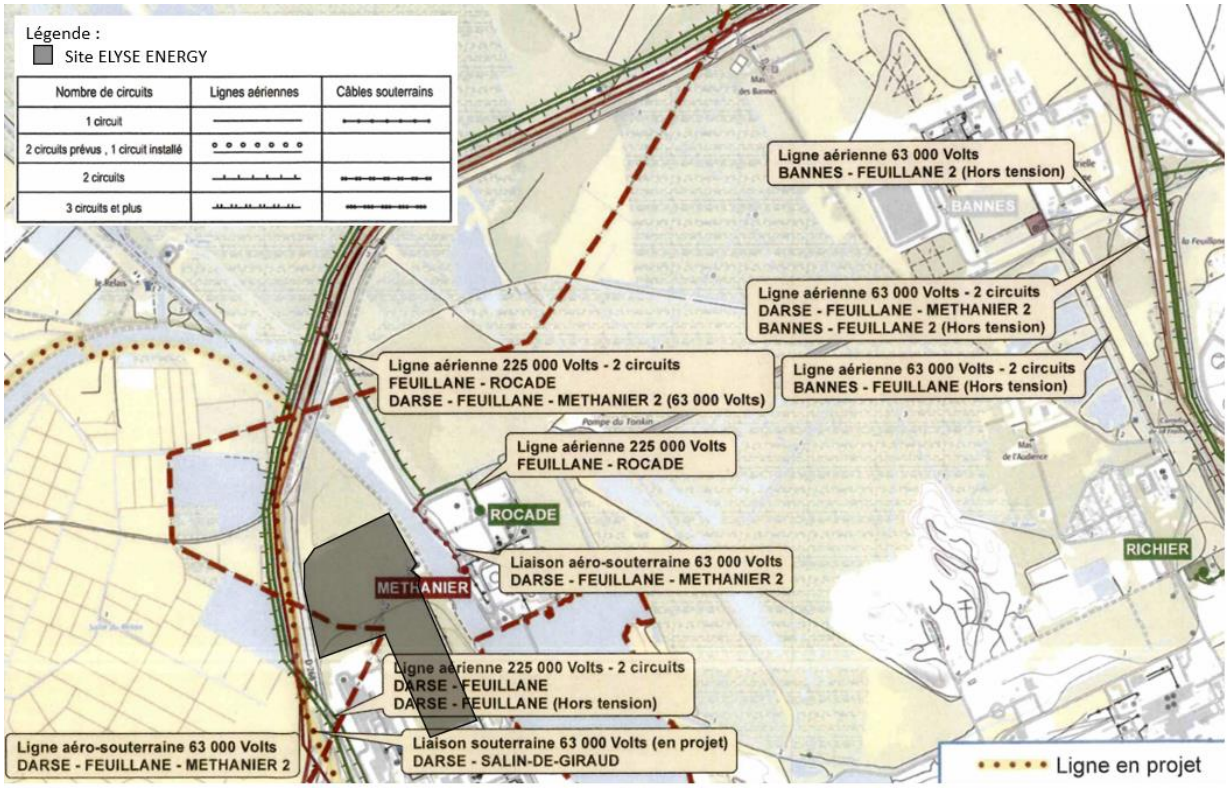



*Figure 10. Réseau électrique à proximité du site ELYSE ENERGY (Source : Annexe 5.2.8 PLU Fos-sur-Mer)*

La figure ci-dessus montre que trois principales lignes électriques de RTE longent le site à l'ouest :

- Une ligne aérienne 225 000 Volts – 2 circuits : DARSE – FEUILLANE ;
- Une ligne aéro-souterraine de 63 000 volts : DARSE – FEUILLANE – METHANIER 2 ;
- Une ligne souterraine de 63 000 volts en projet : DARSE – SALIN-DE-GIRAUD.

D'après l'annexe 5.2.8 du PLU de Fos-sur-Mer et l'annexe 7.1.1.3 du PLU de Port-Saint-Louis-du-Rhône, **les distances suivantes (données par RTE dans un courrier annexé aux PLU) doivent être respectées de part et d'autre d'une ligne haute tension :**

- **80 m pour une ligne aérienne 225 000 volts – 2 circuit ;**
- **50 pour une ligne aérienne 63 000 volts ;**
- **7 m pour une ligne souterraine 63 000 volts.**

**Ces contraintes d'implantation ne semblent pas être un obstacle à l'implantation du projet sur le terrain à l'étude. En effet, les lignes électriques sont situées à plus de 80 mètres des limites du site projeté, de l'autre côté de la RD268, soit environ 160 mètres. A noter qu'une demande de travaux n'est à priori pas nécessaire compte tenu de l'éloignement des lignes électriques.**



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

### 3.3.4 Conclusion relative aux servitudes d'utilités publiques

En conclusion, le terrain à l'étude pour le projet ELYSE ENERGY est situé à proximité de trois servitudes :

- **I1** : Servitudes relatives à la maîtrise de l'urbanisation autour des canalisation de transport et de gaz, d'hydrocarbures et de produits chimiques et de certaines canalisations de distribution de gaz ;
- **I3** : Servitudes relatives à l'établissement des canalisations de transport de gaz, d'hydrocarbures et de produits chimiques ;
- **I4** : Servitudes relatives à l'établissement des canalisations électriques.

Le tableau ci-dessous donne une synthèse des contraintes à respecter au sein de ces servitudes.

| Servitude | Contrainte générale | Projet compatible ? | Procédures à effectuer |
|---|---|---|---|
| I1 | Interdiction de construction applicable uniquement à la construction d'ERP ou d'IGH (selon la zone de dangers : SUP1, SUP2, SUP3).<br><br>Dans le cadre d'une ICPE, aucune interdiction stricte de construction mais nécessité de prendre un compte le passage de la canalisation dans l'étude de dangers et de mettre en œuvre les mesures permettant de ne pas l'impacter. | **Oui** sous réserve de fournir l'étude de dangers et de ne pas impacter la canalisation (mesures de réduction des effets, implantation stratégique des installations). | - Informer GRTgaz et se renseigner sur le Guichet unique des réseaux<br><br>- Déclaration de projet de Travaux (DT)<br>- Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DICT)<br><br>- Etude de dangers |
| I3 | Interdiction de construction ou de travaux dans le périmètre de la bande étroite (servitude forte).<br><br>Obligation de laisser un accès libre à GRTgaz à tout moment dans le périmètre de la bande large (servitude faible). | **Oui** sous réserve de ne pas s'implanter dans le périmètre de vigilance de la canalisation (compte tenu de la faible largeur de la bande, le projet pourra s'implanter hors zone). | |
| I4 | Respect d'une distance d'éloignement vis-à-vis des lignes électriques aériennes et souterraines selon le voltage de ces dernières. | **Oui** les lignes électriques sont suffisamment éloignées du site pour ne pas générer de contraintes d'implantation (>150 m). | Sans objet. |

*Tableau 5. Synthèse des contraintes associées aux servitudes d'utilités publiques*



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

## 3.4 Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT)

### *3.4.1 Contexte industriel - Zone industrialo-portuaire (ZIP) de Fos-sur-Mer*

La zone industrialo-portuaire de Fos-sur-Mer (ZIP), créée en 1964 par l'Etat pour l'implantation d'usines sur 10 000 hectares bordant le golfe de Fos, est une des plus importantes zones industrialo-portuaires d'Europe.

Cette zone implantée sur trois quarts du territoire communal de Fos-sur-Mer est un véritable moteur de l'économie régionale. En effet, cet espace concentre de multiples activités des domaines de la sidérurgie, de l'énergie et de la pétrochimie. Les principaux industriels présents dans cette zone sont : ArcelorMittal, Ascométal, KEM One, Air Liquide, Llyondell, Covestro, Naphtachimie, Primagaz, etc.

La ZIP se compose également de :

- 2 terminaux méthaniers ;
- 2 parcs éoliens : 4 éoliennes à Fos Caban Sud et 25 éoliennes à Port Saint Louis du Rhône ;
- 2 raffineries installées dans le périmètre (Inéos et Esso) et deux autres (en France et en Suisse) alimentées en pétrole brut depuis Fos par pipeline.

La Z.I.P est représentée en violet sur la figure ci-dessous :

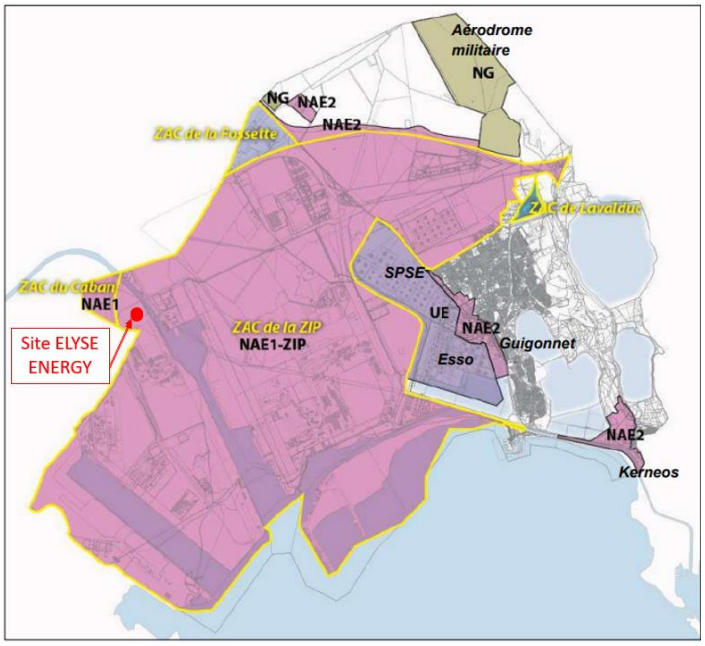



*Figure 11. Identification de la ZIP*

Le règlement ne précise pas le type d'activités interdites ou autorisées sous condition, si ce n'est au sein des secteurs concernés par le risque technologique (périmètres SEVESO Z1 et Z2). Seuls y sont renseignés les articles relevant :

- de l'organisation de la zone et des implantations ;
- de l'implantation et du volume des constructions ;
- de l'alimentation en eau et pollutions ;
- de l'aspect architectural des constructions ;
- Il est également fait rappel des servitudes légales, naturelles ou d'utilité publique qui s'appliquent.



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

### 3.4.2 Zonage du PPRT FOS-OUEST

La zone industrielle de Fos-sur-Mer est soumise à un Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT). **Il s'agit plus précisément du PPRT FOS OUEST prescrit depuis le 03/12/2012 et applicable aux communes d'Arles, Fos-sur-Mer et Port-Saint-Louis-du-Rhône.**

A noter que ce PPRT a été prescrit par arrêté préfectoral du 03/12/2012 avec une date d'approbation fixée à 18 mois, soit jusqu'au 03 juin 2014 conformément à l'article R 515 - 40 IV du code de l'environnement en vigueur. Ce délai a été prorogé :

- une 1ère fois jusqu'au 03 juin 2015 par arrêté préfectoral n° 2-2012-PPRT/2 du 27/05/2014 ;
- une 2ème fois jusqu'au 30 juin 2016 par arrêté préfectoral n° 2-2012-PPRT/3 du 01/06/2015 ;
- une 3ème fois jusqu'au 31 décembre 2017 par arrêté préfectoral n°2-2012-PPRT/6 du 24/06/2016 ;
- une 4ème fois jusqu'au 31 décembre 2018 par arrêté préfectoral n°2-2012-PPRT/7 du 14/12/2017 ;
- une 5ème fois jusqu'au 30 juin 2020 par arrêté préfectoral n° 2-2012/PPRT/8 du 07/12/ 2018 ;
- une 6ème fois jusqu'au 31 décembre 2021 par arrêté préfectoral n° 2-2012/PPRT/9 du 03/06/2020 ;
- une 7ème fois jusqu'au 31 décembre 2022 par arrêté préfectoral n° 2-2012/PPRT/10 du 21/12/2021.

Une 8ème prorogation est prévue et le PPRT est en cours d'enquête publique. L'enquête publique a eu lieu plus précisément du 05/12/2022 au 13/01/2023 inclus. Le rapport final d'enquête publique est en attente.

➔ **Il sera nécessaire de s'informer auprès de la mairie de la publication du rapport d'enquête publique et de l'arrêté préfectoral officiel signé.**

Quatre établissements classés SEVESO Seuil Haut sont à l'origine de la mise en œuvre de ce PPRT :

- **ELENGY** (filiale à 100% de ENGIE) : Terminal méthanier dont l'activité principale est la réception de méthane, son stockage puis sa redistribution sous forme gazeuse via le réseau de transport ou liquide via des citernes routières ou des navires.
- **Air Liquide France Industrie – ALFI** (filiale à 100% d'AIR LIQUIDE) : Installation de séparation des gaz de l'air (oxygène liquide et gazeux, azote liquide et gazeux, argon liquide, etc.) qui sont ensuite mis à disposition des clients par canalisations enterrées, camions ou wagons. Le site possède également une activité d'épuration d'hydrogène gazeux et une station d'emplissage de bouteille d'hydrogène gazeux à haute pression.
- **Kem One** : Unité de fabrication de chlorure de vinyle monomère (CVM) depuis 1987 et de fabrication de chlore et de soude depuis 1975.
- **LYONDELL CHIMIE France** : Unité de fabrication de produits chimiques : oxyde de propylène, alcool butylique tertiaire (TBA), glycols de propylène, éthers de méthyle (ou éthyle) tertio butyliques (MTBE ou ETBE) et polyols.

Les principaux dangers présents sur la zone de FOS OUEST sont dus à la présence de liquides ou gaz inflammables (Oxyde Ethylène, Oxyde Propylène, gaz naturel, hydrogène, etc.) pouvant générer des effets thermiques et des effets de surpression (UVCE, jet enflammé, BLEVE...) et à la présence de substances (HCL, Chlore, etc.) pouvant générer des effets toxiques.

**Le zonage du PPRT, en date de février 2022, est présenté ci-après. Il s'agit de la dernière version proposée du PPRT dans le dossier soumis à enquête publique en fin d'année 2022 (incluant les mesures supplémentaires prévues par ELNEGY : voir paragraphe 3.4.3).**



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

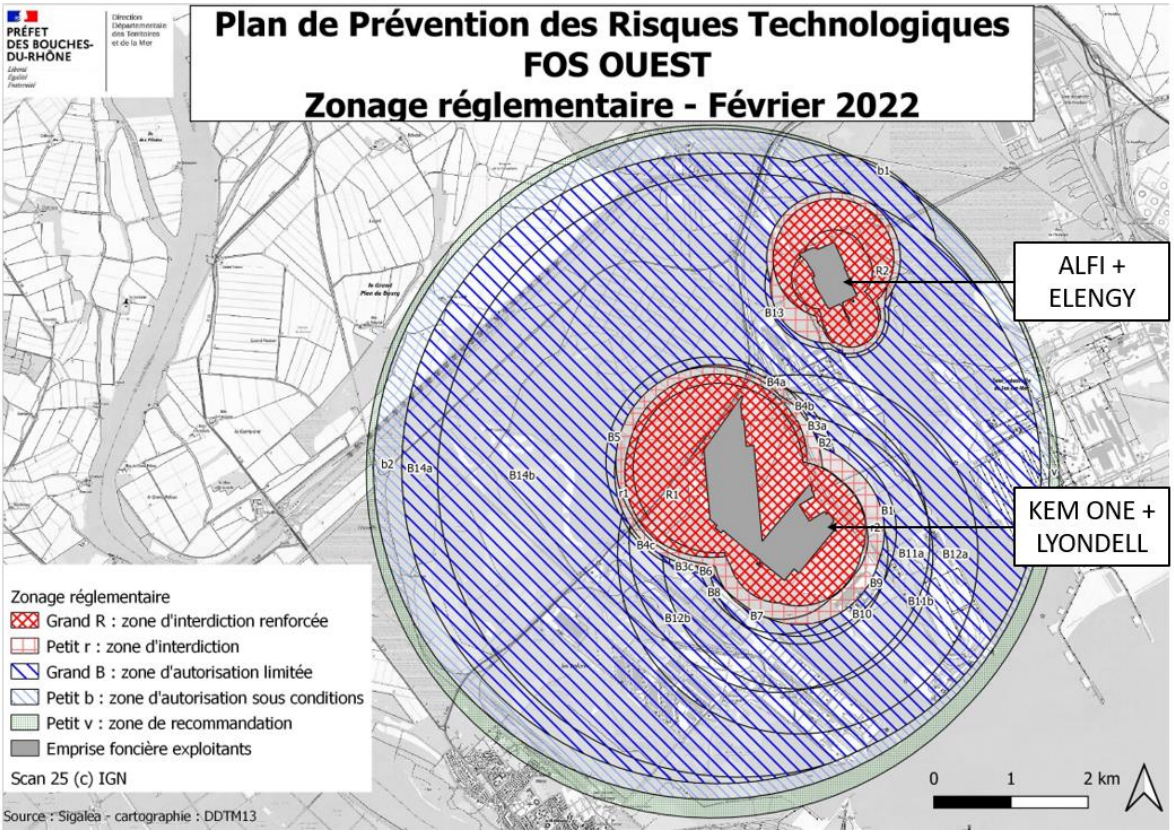



*Figure 12. Zonage du PPRT de FOS OUEST (source : Dossier PPRT FOS OUEST pour enquête publique)*

Le site retenu pour l'implantation du projet ELYSE ENERGY est situé à cheval sur plusieurs zones réglementaires du PPRT FOS OUEST comme le montre la figure suivante :

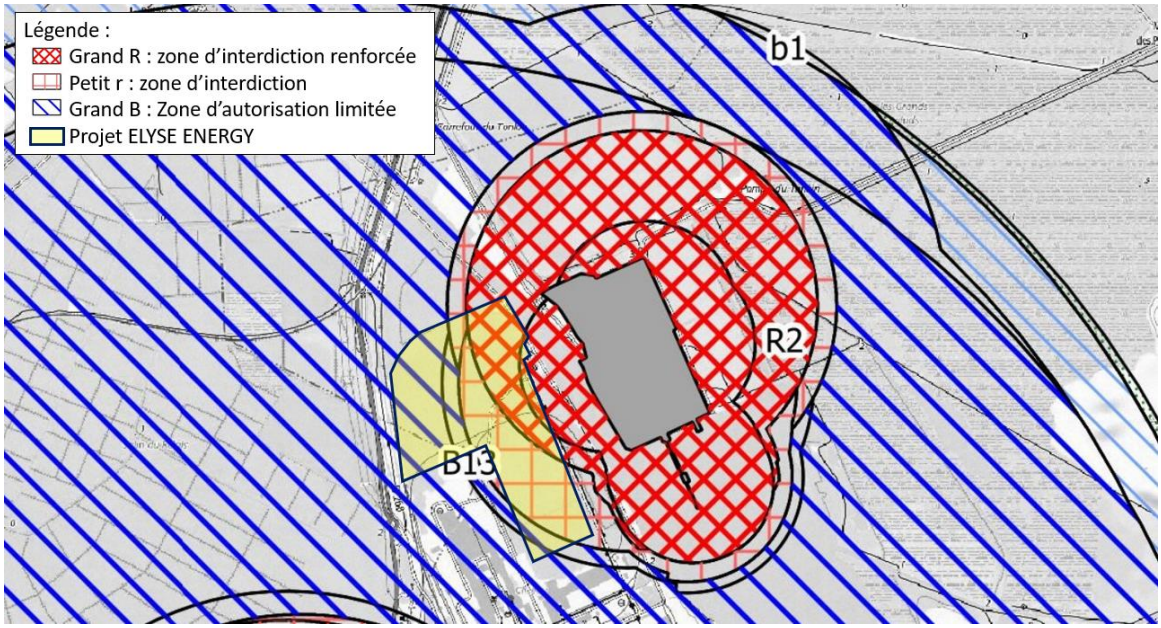



*Figure 13. Zoom sur la zone d'implantation (source : Dossier PPRT FOS OUEST pour enquête publique)*

**Les effets impactant la zone à l'étude pour l'implantation du projet sont dus aux effets des deux sites voisins que sont ELENGY ET ALFI.**



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

**Le terrain d'implantation du projet est situé à cheval sur les zones du PPRT suivantes :**

- **Grand R : zone d'interdiction renforcée**
- **Petit r : zone d'interdiction**
- **Grand B : zone d'autorisation limitée**

**Un récolement au règlement de ces zones sera effectué dans le cadre du projet.**

Les principes fondamentaux de construction sont synthétisés dans le tableau ci-dessous :

| Zone | Nouveaux projets | Aménagements – extensions | Existant |
|---|---|---|---|
| G | **Principe d'interdiction sauf pour les entreprises à l'origine du risque ou membres de la PFE** | **Principe d'interdiction sauf pour les entreprises à l'origine du risque ou membres de la PFE** | Sans objet |
| R | **Principe d'interdiction renforcée** (sauf rares exceptions) **Prescriptions constructives** : Protections adaptées aux intensités des aléas | **Principe d'interdiction renforcée** (sauf rares exceptions) **Prescriptions constructives** : Protections adaptées aux intensités des aléas | Secteur ouvrant droit à l'expropriation pour les biens bâtis Possibilités de se maintenir sous certaines conditions pour les activités uniquement |
| r | **Principe d'interdiction** (sauf exceptions) **Prescriptions constructives** Protections adaptées aux intensités des aléas | **Principe d'interdiction** (sauf exceptions) **Prescriptions constructives** Protections adaptées aux intensités des aléas | Secteur ouvrant droit au délaissement pour les biens bâtis Possibilités de se maintenir sous certaines conditions pour les activités uniquement |

*Tableau 6. Principes fondamentaux des zones R, r et B*

Chaque zone fait l'objet d'un règlement dans lequel les dispositions à respecter sont inscrites. Le tableau ci-après donne les principales prescriptions en termes d'autorisations d'implantation et de prescriptions constructives à retenir.



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

| Zone | Chapitre et article du règlement | Prescription |
|---|---|---|
| R | Chapitre 2 – Dispositions applicables en zone R<br><br>Article II.3.1 – Les nouveaux projets<br><br>Article II.3.1.2 – Autorisations sous conditions | Sont autorisés sans prescription constructive :<br>a) les constructions, installations ou aménagements visant à réduire les effets (thermique, toxique et/ou surpression) du risque technologique, objet du présent PPRT ;<br>b) tout aménagement, construction, extension, reconstruction, ouvrage ou installation liés à des activités sans fréquentation permanente dès lors qu'ils n'aggravent pas les risques sur les enjeux existants ;<br>c) les aménagements nécessaires au fonctionnement et à la maintenance des services d'intérêt général ;<br>d) les ouvrages techniques nécessaires au fonctionnement ou au développement des établissements à l'origine des risques sous réserve du respect des interdictions, conditions et prescriptions particulières d'utilisation ou d'exploitation du site fixées dans les arrêtés préfectoraux d'autorisation des installations à l'origine du risque au titre de la législation des Installations Classées et sous réserve de ne pas engendrer d'augmentation notable du nombre de personnes exposées, dès lors qu'ils n'aggravent pas les risques sur les enjeux existants ;<br>e) les infrastructures de transport strictement nécessaires aux activités industrielles, portuaires ou aux secours, dès lors qu'elles n'aggravent pas les risques sur les enjeux existants et sous réserve de ne pas aggraver la vulnérabilité des usagers ;<br>f) les travaux d'entretien courant, de mise en sûreté et de réduction de la vulnérabilité des personnes exposées, sous réserve de ne pas augmenter la vulnérabilité des personnes exposées ;<br>g) les travaux d'exhaussement, d'affouillement et de clôture, sous réserve du respect des interdictions, conditions et prescriptions particulières d'utilisation ou d'exploitation des réseaux de canalisations de transport de matières dangereuses ;<br>h) les nouvelles zones de stationnement routier nécessaires aux activités autorisées au présent chapitre, dès lors qu'elles n'aggravent pas les risques sur les enjeux existants.<br>➔**Le projet ELYSE ENERGY n'appartient pas à une de ces catégories de construction/projet.**<br><br>Sont autorisés sous réserve du respect des prescriptions constructives de protection à l'aléa fixées à l'article II.3.1.3 du présent chapitre :<br>**i) les implantations d'activités d'une entreprise adhérente en tant que membre actif à la plate-forme sous réserve que le personnel soit limité à celui strictement nécessaire à l'activité, dès lors qu'elles n'aggravent pas les risques sur les enjeux existants ;**<br>➔ **Point d'attention : le projet est-il effectivement compris dans cette catégorie ?**<br>j) les reconstructions suite à la démolition du fait du propriétaire ou à la destruction totale ou partielle causée directement ou indirectement par tout phénomène autre que celui du risque technologique dès lors que le bien a vocation à être autorisé au titre des projets nouveaux du présent chapitre ou qu'il ait fait l'objet de mesures alternatives aux mesures foncières au sens de l'article III.1.4 du titre III du présent règlement. |



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

<table>
<tr><th>Zone</th><th>Chapitre et article du règlement</th><th>Prescription</th></tr>
<tr><td>R</td><td>Chapitre 2 – Dispositions applicables en zone R<br><br>Article II.3.1 – Les nouveaux projets<br><br>Article II.3.1.3 – Prescriptions constructives</td><td>
- Constructions et bâtiments conçus pour assurer la protection des personnes.<br><br>
- Les nouvelles installations ne devront pas générer d'effet domino source de risques supplémentaires dans la zone, le PPRT propose en annexe 3 des niveaux de réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des effets thermiques.<br>
- Pour les projets nécessitant la présence de personnes ET liés à des activités d'une entreprise adhérente à la plateforme, le choix des mesures de protection est laissé à l'initiative et sous la responsabilité du pétitionnaire : dispositions constructives sur les locaux abritant des postes de travail permanent suivant les règles définies ci-dessus et/ou des mesures organisationnelles. La conception des bâtiments et/ou les mesures organisationnelles garantissent ainsi la protection des personnes occupant des postes de travail permanents aux effets toxiques, thermiques et de surpression dont l'intensité est déterminée à partir des études fournies par les exploitants à l'origine du risque et retenues dans le cadre de l'élaboration du présent PPRT.<br><br>
<u>Objectifs de performance en zone R et r selon l'annexe 2 du Règlement PPRT</u> :<br>
<table>
<tr><th rowspan="2">Zone</th><th>Aléa Srp (1)</th><th>Aléa Th (2)</th><th>Aléa Tx (3)</th><th colspan="3">Effet de surpression</th><th colspan="2">Effet thermique</th><th>Effet Toxique</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th>Type</th><th>Intensité</th><th>Temps d'application</th><th>Dose thermique transitoire « feu de nuage »</th><th>Dose thermique transitoire « Boule de feu »</th><th>Produit et taux d'atténuation cible</th></tr>
<tr><td colspan="10">Zone R</td></tr>
<tr><td>R1</td><td>TF+</td><td>TF+</td><td>TF+</td><td colspan="6">Dans cette zone, le niveau le plus élevé d'un des trois aléas (thermique, surpression, toxique) du PPRT atteint le niveau Très Fort + (TF+). De ce fait, pour ce niveau d'effet ou ce produit, la détermination des niveaux réels d'objectifs de performance devra être réalisée par une étude spécifique qui pourra notamment s'appuyer sur les cartes situées en annexe 2 et les éléments éventuellement fournis par les exploitants à l'origine des risques.</td></tr>
<tr><td>R2</td><td></td><td>TF</td><td>M+</td><td colspan="6">Dans cette zone, le niveau le plus élevé d'un des trois aléas (thermique, surpression, toxique) du PPRT atteint le niveau Très Fort (TF). De ce fait, pour ce niveau d'effet ou ce produit, la détermination des niveaux réels d'objectifs de performance devra être réalisée par une étude spécifique qui pourra notamment s'appuyer sur les cartes situées en annexe 2 et les éléments éventuellement fournis par les exploitants à l'origine des risques.</td></tr>
<tr><td colspan="10">Zone r</td></tr>
<tr><td>r1</td><td>M+</td><td>F+</td><td>F+</td><td colspan="6">Dans cette zone, le niveau le plus élevé d'un des trois aléas (thermique, surpression, toxique) du PPRT atteint le niveau Fort + (F+). De ce fait, pour ce niveau d'effet ou ce produit, la détermination des niveaux réels d'objectifs de performance devra être réalisée par une étude spécifique qui pourra notamment s'appuyer sur les cartes situées en annexe 2et les éléments éventuellement fournis par les exploitants à l'origine des risques.</td></tr>
<tr><td>r2</td><td>M+</td><td>F</td><td>F</td><td colspan="6">Dans cette zone, le niveau le plus élevé d'un des trois aléas (thermique, surpression, toxique) du PPRT atteint le niveau Fort (F). De ce fait, pour ce niveau d'effet ou ce produit, la détermination des niveaux réels d'objectifs de performance devra être réalisée par une étude spécifique qui pourra notamment s'appuyer sur les cartes situées en annexe 2 et les éléments éventuellement fournis par les exploitants à l'origine des risques.</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

| Zone | Chapitre et article du règlement | Prescription |
|---|---|---|
| r | Chapitre 4 – Dispositions applicables en zone r<br><br>Article II.4.1 – Les nouveaux projets<br><br>Article II.4.1.2 – Autorisations sous conditions | Sont autorisés sans prescriptions constructives :<br>a) les constructions, installations ou aménagements visant à réduire les effets (thermique, toxique et/ou surpression) du risque technologique, objet du présent PPRT ;<br>b) tout aménagement, construction, extension, reconstruction, ouvrage ou installation liés à des activités sans fréquentation permanente dès lors qu'ils n'aggravent pas les risques sur les enjeux existants ;<br>c) les aménagements nécessaires au fonctionnement et à la maintenance des services d'intérêt général ;<br>d) les infrastructures de transport strictement nécessaires aux activités industrielles, portuaires ou aux secours, dès lors qu'elles n'aggravent pas les risques sur les enjeux existants et sous réserve de ne pas aggraver la vulnérabilité des usagers ;<br>e) les travaux d'entretien courant, de mise en sûreté et de réduction de la vulnérabilité des personnes exposées ;<br>f) les travaux d'exhaussement, d'affouillement et de clôture, sous réserve du respect des interdictions, conditions et prescriptions particulières d'utilisation ou d'exploitation des réseaux de canalisations de transport de matières dangereuses ;<br>g) les nouvelles zones de stationnement routier nécessaires aux activités autorisées au présent chapitre, dès lors qu'elles n'aggravent pas les risques sur les enjeux existants ;<br>h) les ouvrages techniques nécessaires au fonctionnement ou au développement des établissements à l'origine des risques sous réserve du respect des interdictions, conditions et prescriptions particulières d'utilisation ou d'exploitation du site fixées dans les arrêtés préfectoraux d'autorisation des installations à l'origine du risque au titre de la législation des Installations Classées, dès lors qu'ils n'aggravent pas les risques sur les enjeux existants ;<br>➔**Le projet ELYSE ENERGY n'appartient pas à une de ces catégories de construction/projet.**<br><br>Sont autorisés sous réserve du respect des prescriptions constructives de protection à l'aléa fixées à l'article II.4.1.3 du présent chapitre :<br>i) les implantations d'activités d'une entreprise adhérente en tant que membre actif à la plate-forme sous réserve que le personnel soit limité à celui strictement nécessaire à l'activité dès lors qu'elles n'aggravent pas les risques sur les enjeux existants ;<br>**j) les nouvelles ICPE soumises au régime de l'autorisation au titre de la législation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement compatibles avec leur environnement et les installations à l'origine du risque, sous réserve que le personnel soit limité à celui strictement nécessaire à l'activité et sous réserve de la mise en place d'un plan de mise à l'abri tel que défini à l'article I.1.6 du présent règlement, dès lors qu'elles n'aggravent pas les risques sur les enjeux existants ;**<br>**➔ Le projet est inclus dans cet alinéa selon le régime ICPE probable à Autorisation du projet : l'autorisation est soumise à des contraintes de protection des travailleurs importantes.**<br>k) les nouvelles activités portuaires de chargement et déchargement et activités connexes nécessaires au fonctionnement de la zone portuaire sous réserve que le personnel soit limité à celui strictement nécessaire à l'activité et sous réserve de la mise en place d'un plan de mise à l'abri tel que défini à l'article I.1.6 du présent règlement, dès lors qu'elles n'aggravent pas les risques sur les enjeux existants ; |



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

| Zone | Chapitre et article du règlement | Prescription |
|---|---|---|
| | | l) les reconstructions suite à la démolition du fait du propriétaire ou à la destruction totale ou partielle causée directement ou indirectement par tout phénomène autre que celui du risque technologique dès lors que le bien a vocation à être autorisé au titre des projets nouveaux du présent chapitre ou qu'il ait fait l'objet de mesures alternatives aux mesures foncières au sens de l'article III.1.4 du règlement PPRT. |
| r | Chapitre 4 – Dispositions applicables en zone r<br>Article II.4.1 – Les nouveaux projets<br>Article II.4.1.3 – Prescriptions constructives | Voir l'article II.3.1.3 du chapitre 2 |
| B | Chapitre 5 – Dispositions applicables en zone B<br>Article II.5.1 – Les nouveaux projets<br>Article II.5.1.2 – Interdictions | Sont interdits :<br>a) les constructions nouvelles à destination d'habitation individuelle et collective ou en opération d'ensemble<br>b) la création de nouveaux logements par changement de destination ou sous-destination ;<br>c) les habitations légères de loisirs et les campings ;<br>d) les établissements recevant du public, à l'exception des locaux de repos et de vestiaires destinés aux activités de transport ;<br>e) les projets à vocation de bureaux uniquement, sauf ceux liés à l'activité de la zone industrialo-portuaire visant à déplacer les bureaux vers une zone d'aléa moindre et sans augmentation de l'effectif initial ;<br>f) les projets non soumis au régime des installations classées pour la protection de l'environnement ou qui ne sont pas en lien avec l'implantation d'unités de recherche et de développement (essais, pilotes, etc.), la logistique (entrepôts, etc.) ou les activités portuaires<br>g) les projets qui ne sont pas en lien avec les activités présentes dans la zone industrialo-portuaire ou nécessaires à leur fonctionnement ;<br>h) les bâtiments dont le fonctionnement est primordial pour la sécurité civile, pour la défense, pour le maintien de l'ordre public ainsi que ceux dont le fonctionnement est primordial pour la gestion de crise en cas d'accident technologique ;<br>i) les changements de destination vers un des types de construction interdits aux alinéas précédents ;<br>j) toute reconstruction de bâtiment existant ayant subi une destruction partielle ou totale liée à un phénomène dangereux émanant de l'un des établissements à l'origine de PPRT.<br>**➔ Le projet ELYSE ENERGY n'appartient pas à une de ces catégories de construction/projet. Il S'agira d'une ICPE utilisant les infrastructures du port pour son activité (import/export de matières)** |



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

<table>
<tr><th>Zone</th><th>Chapitre et article du règlement</th><th>Prescription</th></tr>
<tr><td>B</td><td>Chapitre 5 – Dispositions applicables en zone B<br><br>Article II.5.1 – Les nouveaux projets<br><br>Article II.5.1.3 – Prescriptions constructives</td><td>Voir l'article II.3.1.3 du chapitre 2<br><br><u>Nota</u> : les prescriptions en zone B ne donne pas d'indication sur les projets nécessitant la présence de personnes et liés à des activités d'une entreprise adhérente à la plate-forme,<br><br><u>Objectifs de performances en zone B</u> :
<table>
<tr><th colspan="10">Zone B</th></tr>
<tr><td>B1</td><td>Fai</td><td>M</td><td>M+</td><td>Onde de choc</td><td>35 à 50 mbar</td><td>> 150 ms</td><td></td><td>600 à 1000 (kW/m²)4/3.s</td><td>Oxyde d'éthylène (OE) : 6,59 %</td></tr>
<tr><td>B2</td><td>Fai</td><td>M</td><td>M+</td><td>Onde de choc</td><td>35 à 50 mbar</td><td>> 150 ms</td><td></td><td>600 à 1000 (kW/m²)4/3.s</td><td>Acide chlorhydrique (HCl) : 5,28 %</td></tr>
<tr><td>B3a</td><td>Fai</td><td></td><td>M+</td><td>Onde de choc</td><td>35 à 50 mbar</td><td>> 150 ms</td><td></td><td></td><td>Acide chlorhydrique (HCl) : 5,28 %</td></tr>
<tr><td>B3b</td><td>Fai</td><td></td><td>M+</td><td>Onde de choc</td><td>35 à 50 mbar</td><td>> 150 ms</td><td></td><td></td><td>Oxyde de propylène (PO) : 7,34%</td></tr>
<tr><td>B3c</td><td>Fai</td><td></td><td>M+</td><td>Onde de choc</td><td>35 à 50 mbar</td><td>> 150 ms</td><td></td><td></td><td>Oxyde d'éthylène (OE) : 6,59 %</td></tr>
<tr><td>B4a</td><td>Fai</td><td></td><td>M+</td><td>Onde de choc</td><td>20 à 35 mbar</td><td>> 150 ms</td><td></td><td></td><td>Acide chlorhydrique (HCl) : 8,33 %</td></tr>
<tr><td>B4b</td><td>Fai</td><td></td><td>M+</td><td>Onde de choc</td><td>20 à 35 mbar</td><td>> 150 ms</td><td></td><td></td><td>Acide chlorhydrique (HCl) : 5,28 %</td></tr>
<tr><td>B4c</td><td>Fai</td><td></td><td>M+</td><td>Onde de choc</td><td>20 à 35 mbar</td><td>> 150 ms</td><td></td><td></td><td>Oxyde de propylène (PO) : 7,34%</td></tr>
</table></td></tr>
</table>



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

| Zone | Chapitre et article du règlement | Prescription |
|---|---|---|

| Zone | | | | Effet de surpression | | | Effet thermique | | Effet Toxique |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Aléa Srp (1) | Aléa Th (2) | Aléa Tx (3) | Type | Intensité | Temps d'application | Dose thermique transitoire « feu de nuage » | Dose thermique transitoire « Boule de feu » | Produit et taux d'atténuation cible |
| Zone B | | | | | | | | | |
| B5 | | | M | | | | | | Acide chlorhydrique (HCl) : 8,33 % |
| B6 | Fai | M+ | M+ | Onde de choc | 50 à 140 mbar | 150 - 500 ms | | 600 à 1000 (kW/m²)4/3.s | Oxyde d'éthylène (OE) : 6,59 % |
| B7 | Fai | M+ | M+ | Onde de choc | 50 à 140 mbar | 150 - 500 ms | | 600 à 1000 (kW/m²)4/3.s | Oxyde d'éthylène (OE) : 6,59 % |
| B8 | Fai | M+ | M+ | Onde de choc | 35 à 50 mbar | > 150 ms | | 600 à 1000 (kW/m²)4/3.s | Oxyde d'éthylène (OE) : 6,59 % |
| B9 | Fai | M | M+ | Onde de choc | 50 à 140 mbar | 150 - 500 ms | | 600 à 1000 (kW/m²)4/3.s | Oxyde d'éthylène (OE) : 6,59 % |
| B10 | Fai | | M+ | Onde de choc | 50 à 140 mbar | 150 - 500 ms | | | Oxyde d'éthylène (OE) : 6,59 % |
| B11a | Fai | | M+ | Onde de choc | 35 à 50 mbar | > 150 ms | | | Oxyde de propylène (PO) : 7,34% |
| B11b | Fai | | M+ | Onde de choc | 35 à 50 mbar | > 150 ms | | | Acide chlorhydrique (HCl) : 8,33 % |
| B12a | Fai | | M+ | Onde de choc | 20 à 35 mbar | > 150 ms | | | Acide chlorhydrique (HCl) : 8,33 % |
| B12b | Fai | | M+ | Onde de choc | 20 à 35 mbar | > 150 ms | | | Oxyde de propylène (PO) : 7,34% |
| B13 | | Fai | M+ | | | | 600 à 1000 (kW/m²)4/3.s | | Acide chlorhydrique (HCl) : 8,33 % |
| B14a | | | M+ | | | | | | Chlore (Cl2) : 12,78 % |
| B14b | | | M+ | | | | | | Acide chlorhydrique (HCl) : 8,33 % |



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

**<u>Informations relatives au plan de mise à l'abri</u> :**

Le plan de mise à l'abri mentionné dans l'« article II.4.1.2 – Autorisations sous conditions » du règlement de la zone r impose les prescriptions suivantes :

**« La mise en place, ou la mise à jour, d'un plan de mise à l'abri (PMA) est prescrite, en zones R et r, aux activités existantes à la date d'approbation du PPRT réunissant les conditions du maintien ainsi qu'à certaines activités nouvelles non adhérentes à la plateforme économique (PMA – non PFE). Ce plan doit être mis à jour aussi souvent que nécessaire. ➔ Valider si ELYSE ENERGY est réellement soumis à ce plan de mise à l'abri (s'agit-il d'une activité nouvelle non adhérente à la plateforme économique ?).**

Ce plan prévoit au minimum :

- La description générale des phénomènes dangereux portant sur le périmètre d'implantation (type d'effets, origine, intensité, cinétique) ainsi qu'une carte permettant de visualiser les effets. Ces éléments sont fournis par les établissements à l'origine des risques et actualisés si besoin à l'issue du réexamen des études de dangers ;
- La description des mesures prises par les établissements à l'origine des risques pour la diffusion immédiate de l'alerte auprès des nouvelles activités. L'efficacité de la transmission de l'alerte et son adaptation aux contraintes spécifiques locales (report d'alarme, etc.) afin d'éviter tout risque de confusion entre les différentes alarmes sont justifiées. Ces éléments sont également fournis par les établissements à l'origine des risques ;
- La description de la formation et l'information des personnes travaillant ou intervenant sur le site (accueil sécurité, formation à l'urgence) ;
- La description des mesures organisationnelles mises en oeuvre (condition de réception de l'alerte, mesures de sécurité et de protection devant être mises en place immédiatement (interruption et mise en sécurité des installations, mise à l'abri des personnes travaillant ou intervenant sur le site, rassemblement, conditions d'évacuation…), coordination des secours) ;
- La description des moyens matériels de mise à l'abri ;
- La participation régulière à des exercices communs avec les établissements SEVESO seuil haut, organisés au moins 1 fois par an ;
- La transmission aux établissements à l'origine du risque qui l'impacte des éléments nécessaires pour la mise à jour de leurs plans d'opération interne (POI) ;
- Une revue, avec une fréquence au minimum annuelle avec le(s) représentant(s) de(s) établissements(s) à l'origine des risques qui l'impacte, des points cités précédemment et des retours d'expérience, en vue de rechercher la meilleure organisation pour assurer l'efficacité du PMA ;
- La nomination, par chaque entreprise, d'une personne chargée de la mise à jour et de la coordination dudit plan.

Le PMA-non PFE est établi sous la responsabilité du chef d'établissement. Il est tenu à la disposition de la structure de gouvernance de la plateforme, du maire, des services de secours et du préfet.



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

### 3.4.3 Point sur les mesures supplémentaires de la société ELENGY

Dans le cadre du PPRT FOS OUEST, Elengy, l'exploitant à l'origine de la majeure partie des risques sur le site ASCOMETAL, a proposé la réalisation de mesures supplémentaires de réduction des risques, telles que définies à l'article L.515-17 du code de l'environnement. Cet article L.515-17 dispose que les PPRT peuvent prévoir des mesures supplémentaires de prévention des risques permettant de réduire le périmètre des zones et secteurs mentionnés à l'article L. 515-16 (secteurs d'expropriation et de délaissement), et bénéficiant des conditions de financement précisées à l'article L. 515-19-3, lorsque le coût de ces mesures supplémentaires est inférieur à celui des mesures foncières qu'elles permettent d'éviter.

Ces mesures supplémentaires consistent en la mise en place des 3 dispositifs suivants :

- Mise en place de bras de transfert munis de systèmes de déconnexion d'urgence ;
- Automatisation partielle de la surveillance des transferts par un opérateur du terminal permettant de réduire la durée de fuite en cas de défaillance ;
- Diminution de la capacité maximale de déchargement.

Le dossier proposant les mesures supplémentaires a été déposé par ELENGY, puis instruit et validé par l'Inspection des Installations Classées (septembre 2021). Ces mesures ont été présentées dans le cadre de la démarche d'élaboration du PPRT soumise à enquête publique en fin d'année 2022 : **le rapport d'enquête publique est en attente.**

Les mesures supplémentaires énoncées précédemment permettent de réduire le zonage des aléas généré par la société ELENGY. Les deux cartographies suivantes comparent le zonage des aléas avant et après la mise en place des mesures supplémentaires.

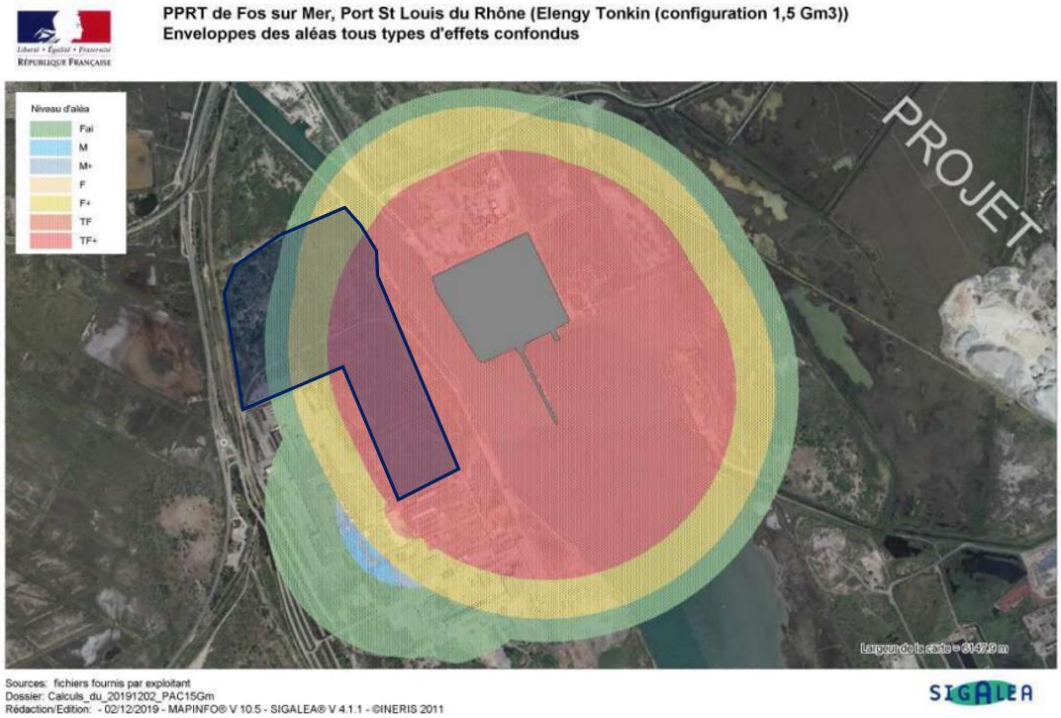



*Figure 14. Zonage des aléas <u>avant</u> la mise en place des mesures supplémentaires (source : Dossier PPRT FOS OUEST pour enquête publique)*



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

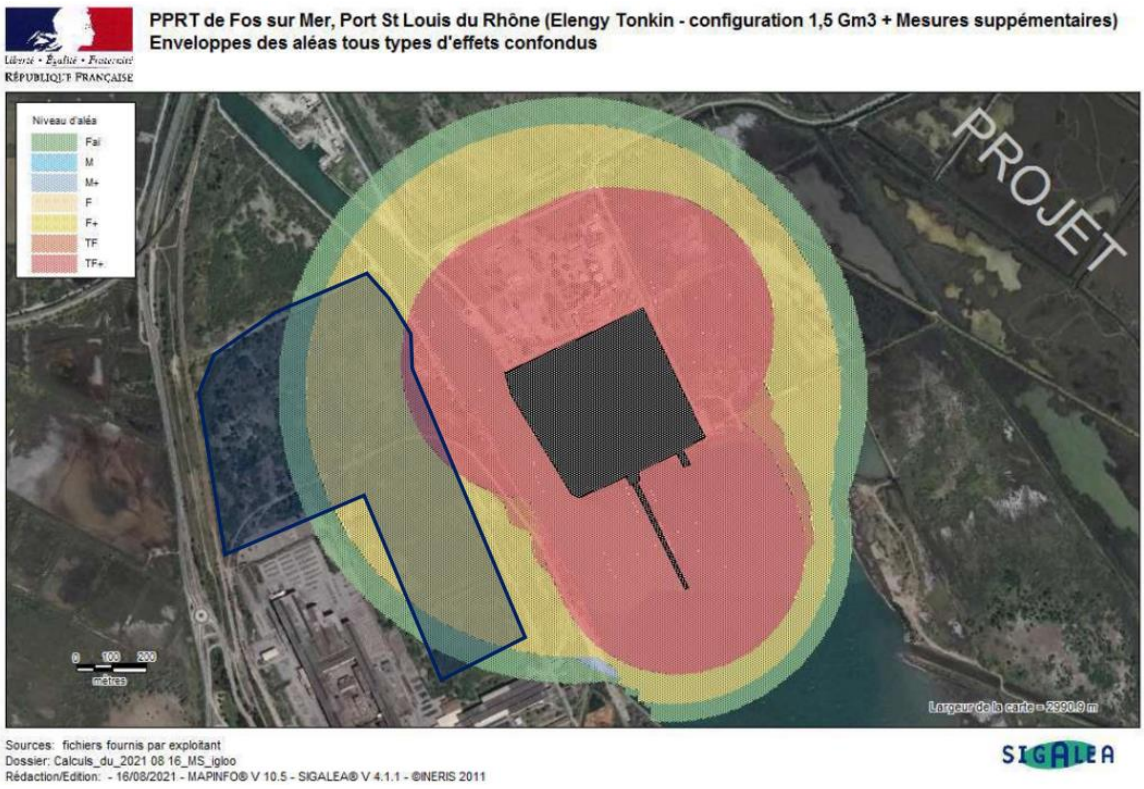



*Figure 15. Zonage des aléas <u>après</u> la mise en place des mesures supplémentaires (source : Dossier PPRT FOS OUEST pour enquête publique)*

Les deux cartographies précédentes montrent que :

- Le zonage des aléas est fortement réduit par la mise en place des mesures supplémentaires avec une forte réduction de l'emprise des aléas TF+ à F (couleurs rouge et jaune sur la figure ci-dessus) ; Les bâtiments d'Ascométal ne seront d'ailleurs plus impactés par les zones d'aléas de TF+ à F, ce qui répond bien à l'objectif de la mise en place des mesures supplémentaires.
- Le terrain retenu pour l'implantation du projet ELYSE ENERGY n'est presque plus impacté par la zone TF ou TF+ ; seule une petite surface à l'est du site est impactée contrairement à la situation « avant mesures supplémentaires ».
- Le terrain retenu pour l'implantation du projet ELYSE ENERGY est impacté par la zone F+ en majorité et la zone Fai sur une plus faible surface. Une petite zone TF/TF+ est impactée par le projet.

D'après le rapport de l'inspection des installations classées, ces mesures supplémentaires ne pourront être réalisées qu'aux conditions suivantes à traiter :

- <u>Accord sur une convention de financement entre les financeurs</u> comprenant les éléments chiffrés du projet et le montant de la participation de chaque financeur ainsi que la date maximale de réalisation des mesures supplémentaires ;
- <u>Poursuite de l'élaboration du PPRT</u> avec les évolutions des aléas technologiques, intégrant la mise en œuvre des mesures supplémentaires, prises en compte.
- <u>Le projet d'arrêté préfectoral du site ELENGY ne sera signé que lors de l'approbation du PPRT</u> (article L.515-17 du Code de l'Environnement) ou après, sans pouvoir dépasser le délai maximum fixé par la convention de financement. **<u>A partir de la date d'approbation du PPRT, l'exploitant aura 5 ans pour mettre en place les mesures de réduction des risques décrites</u>.**



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

### 3.4.4 Point sur la correspondance zonage des aléas / zonage PPRT

La signification des couleurs employées dans le zonage du PPRT est rappelée dans le tableau suivant.

| Zonage PPRT | Zonage aléa | Effets attendus pour la vie humaine | Contraintes principales |
|---|---|---|---|
| **Zone rouge foncé (R)** | **Très Fort « plus » (TF +) Très Fort (TF)** | Effets très graves (létaux significatifs) | Aucune nouvelle construction n'est autorisée dans cette zone à l'exception des projets autorisés dans le cadre du règlement du PPRT (voir paragraphe 3.4.2). |
| **Zone rouge clair (r)** | **Fort « plus » (F+) Fort (F)** | Effets graves voire très graves (effets létaux) | |
| **Zone bleu foncé (B)** | **Moyen « plus » (M+)** | Effets significatifs (effets irréversibles) voire graves (effets létaux) | Les constructions ne sont autorisées que sous réserve de l'application de dispositions constructives et sous réserve qu'elles n'augmentent pas la population exposée (voir paragraphe 3.4.2). |
| **Zone bleu clair (b)** | **Moyen (M)** | Effets significatifs (effets irréversibles) | La règle est de ne pas augmenter la vulnérabilité en interdisant l'implantation d'ERP, de logements ou de tout projet ayant pour conséquence l'augmentation significative du nombre de personnes exposées et de leur vulnérabilité. |
| **zone verte (v)** | **Faible (Fai)** | Dangers irréversibles | Interdiction de construire certains types de bâtiments tels que des établissements recevant du public difficilement évacuables, campings. |

*Tableau 7. Tableau de correspondance entre le zonage PPRT / le zonage aléa*

La figure suivante récapitule la correspondance entre le zonage PPRT et le zonage aléa, issue du guide méthodologique PPRT.

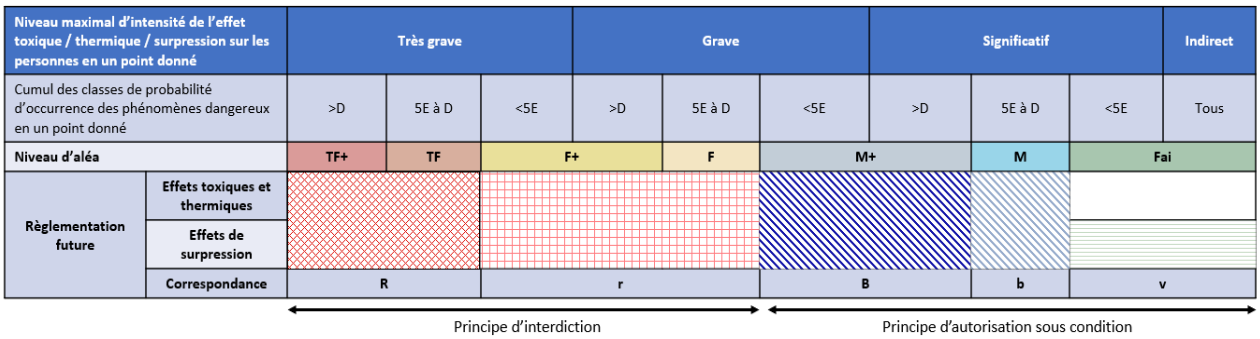



*Figure 16. Correspondance entre le niveau d'aléa et principe de réglementation future*



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

### 3.4.5 Conclusion sur le PPRT

Le site à l'étude pour l'implantation du projet ELYSE ENERGY est localisé à cheval entre trois zones du PPRT de FOS-OUEST : Zones R, r et B. Ces zones sont chacune soumise à un règlement plus ou moins stricte dont les principales prescriptions sont rappelées dans le tableau ci-dessous.

| Zone | Grand principe | Activité ELYSE ENERGY autorisée ? | Prescriptions à retenir |
|---|---|---|---|
| **R** | Interdiction renforcée de construire et d'aménager (sauf rares exceptions) | Activités d'une entreprise adhérente en tant que membre actif à la plate-forme<br>**➔Point à valider (le projet est-il compatible avec cette catégorie ?)** | Contraintes constructives très fortes pour la protection des salariés, notamment pour les postes à occupation permanente.<br>**➔Implique des moyens techniques et financiers importants supplémentaires à prendre en considération à la conception des installations.** |
| **r** | Interdiction de construire et d'aménager (sauf exceptions) | Oui, ICPE à Autorisation | Contraintes constructives fortes pour la protection des salariés, notamment pour les postes à occupation permanente.<br>**➔Implique des moyens techniques et financiers importants supplémentaires à prendre en considération à la conception des installations.** |
| **B** | Autorisation limitée de construire et d'aménager | Oui, pas concerné par les interdictions | Contraintes constructives pour la protection des salariés, notamment pour les postes à occupation permanente (mais contraintes moins fortes que pour les zones R et r).<br>**➔Implique des moyens techniques et financiers importants supplémentaires à prendre en considération à la conception des installations.** |

*Tableau 8. Synthèse des contraintes PPRT*

Nota : Le zonage du PPRT datant de février 2022 présenté en Figure 12 prend en compte la mise en place des mesures supplémentaires mises en œuvre par la société ELENGY pour réduire ses zones d'effets. **La mise en place de ces mesures**, à l'origine permettant de ne plus impacter la société voisine ASCOMETAL, **a également pour effet de réduire l'ampleur des zones d'effets sur le site à l'étude pour le projet ELYSE ENERGY. A noter que les effets de la société Air liquide au nord de ELENGY sont également représentés sur la cartographie du PPRT (superposition des effets des deux sites voisins).**

**Compte tenu des avis positifs et de l'avancement de l'enquête publique, le PPRT devrait être prochainement approuvé. ➔ Point de vigilance : Rester informer de l'avancement de la procédure d'approbation du PPRT (rapport du commissaire enquêteur actuellement en attente).**



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

# 4 RISQUES NATURELS

## 4.1 Risques inondation et submersion marine

**La commune de Fos-sur-Mer ne dispose pas de Plan de prévention des Risques Inondations (PPRi) et l'Atlas des zones inondables de la région PACA n'identifie pas de zones inondables sur cette commune.**

Toutefois, la commune de Fos-sur-Mer étant une commune littorale, elle est concernée par le risque de submersion marine. Le risque de submersion marine est peut-être dû :

- A la rupture ou à la destruction d'un cordon dunaire à la suite d'une érosion intensive (c'est le cas notamment en Camargue jusqu'à la pointe de la Gracieuse) ;
- Au débordement ou à la rupture de digues ou d'ouvrages de protection, ou encore à leur franchissement par des paquets de mer ;
- A l'élévation du niveau de la mer à cause du changement climatique.

La planche générale Ter du PLU de Fos-sur-Mer (cf. paragraphe 3.2) donne une cartographe des deux risques naturels suivants : le risque de submersion marine et le risque de feu de forêt.

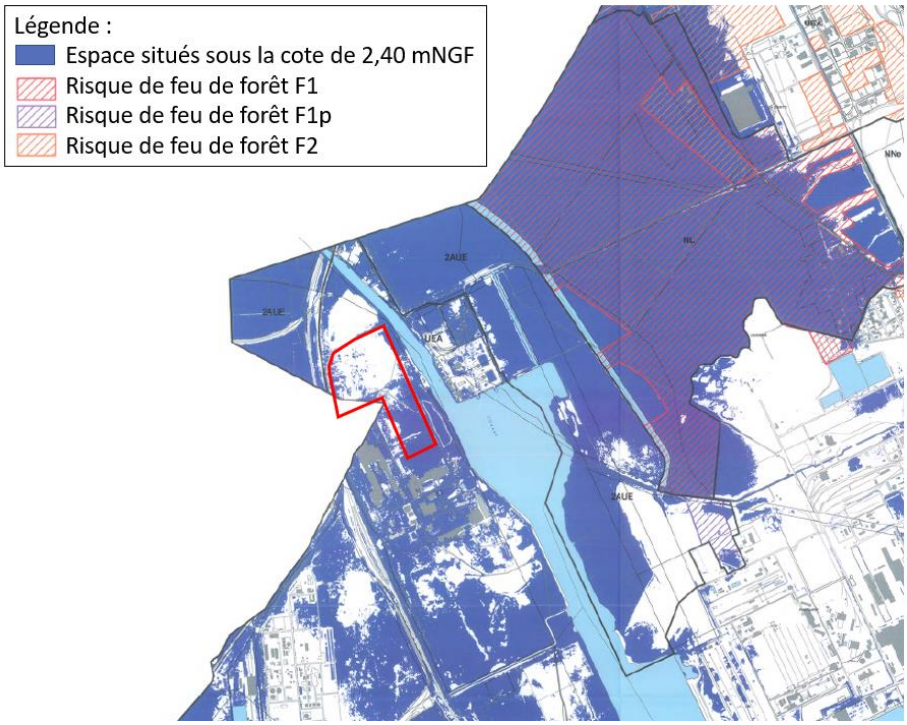



*Figure 17. Zonage du risque de submersion marine et du risque de feu de forêt (Source : PLU Fos-sur-Mer)*

**A noter que cette carte, issue du PLU, est réalisée à titre indicatif et n'exclut pas la possibilité que des terrains limitrophes soient également concernés par le risque de submersion marine en fonction de la topographie locale. Cette carte ne correspond donc pas à un zonage réglementaire. Il convient de réaliser des études topographiques plus spécifiques afin de connaître le niveau topographique précis de la zone à l'étude.**



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

Une étude de la topographie a été réalisée sur le terrain envisagé par ELYSE ENERGY pour son projet. Les résultats sont synthétisés dans la carte ci-après. Cette carte complète la cartographie indicative donnée dans le PLU de Fos-sur-Mer (voir figure précédente).

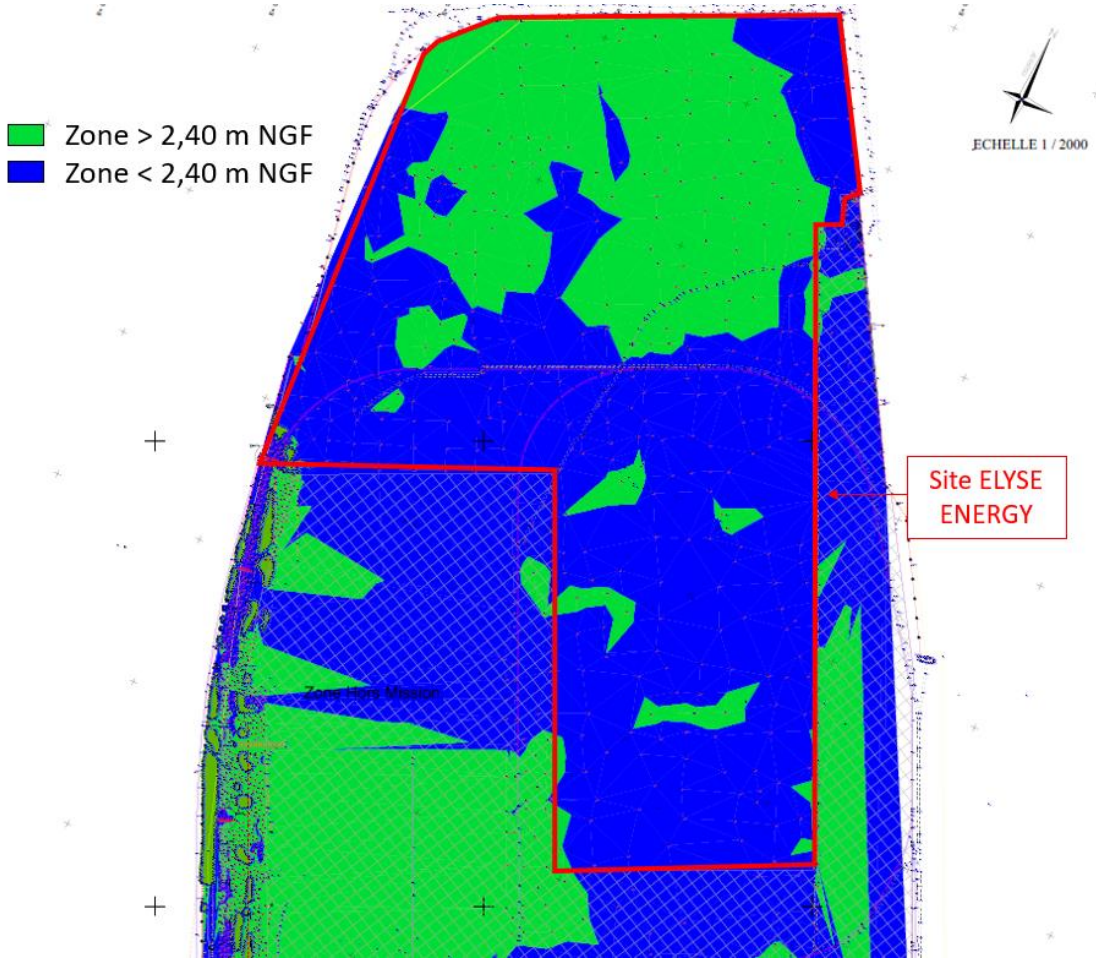



*Figure 18. Relevé topographique de la zone d'étude (Source : document 5677 Pour MNT-Model)*

**La cartographie ci-dessus montre que plus de la moitié de la zone à l'étude est située sous le niveau de 2,40 mNGF (zone bleue), soit, potentiellement concernée par le risque de submersion marine.**

**Compte tenu du risque de submersion marine présent sur le site, ce dernier sera soumis aux dispositions de l'article 3.2 des dispositions générales du PLU de la commune de Fos-sur-Mer.**

**<u>Synthèse des contraintes/enjeux</u> :**

**- Site soumis au risque de submersion marine pour plus de la moitié de sa surface**

**- Respect des prescriptions de l'article 3.2, relatif à la submersion marine, du PLU de Fos-sur-Mer**

**➔ Mise en place des mesures adéquates (coût supplémentaire à prendre en compte)**

**➔ Un récolement aux dispositions de l'article 3.2 devra être effectué dans le cadre du projet.**

**- Préconisation de réalisation d'une étude hydraulique pourra appuyer le dossier.**



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

Les dispositions en zone à risques de submersion marine sont les suivantes :

**Dispositions communes :**

- La création de **sous-sols est interdite**.
- Le **niveau des premiers planchers des nouvelles constructions** et extensions doit être calé à la **cote minimale de + 2,40 mètres NGF**. Par exception, les annexes dissociées de la partie habitation peuvent être édifiées au niveau du terrain naturel, à condition que l'emprise au sol ne dépasse pas 20 m² (ex : pour les garages, abris, appentis, etc.).
- **Les parties de bâtiments situées en-dessous de la cote 2,10 mètres NGF** doivent être construites avec **des matériaux et des équipements insensibles à l'eau saline**.
  **➔Nécessité du choix de matériaux anti-corrosion.**
- Le **stockage de matériaux sensibles, dangereux au contact de l'eau ou encore polluants** doit être à la **cote minimale de + 2,40 m NGF**.
- Le stockage de matériaux non sensibles et non dangereux mais pouvant se mettre en flottaison doit être réalisé dans des espaces munis de **dispositifs anti-emportement hydrauliquement transparents** afin d'éviter la création d'embâcles.
- Les **citernes et cuves doivent être scellées et lestées**, et toute ouverture (évent, remplissage) doit être située au-dessus de la cote de 2,40 mètres NGF.
- Les **équipements sensibles à l'eau** (tels que les transformateurs, postes de distribution, etc.) doivent être situés **au minimum à la cote de + 2,40 m NGF**.
- Les **aires de stationnement collectives** réalisées au niveau du terrain naturel devront prévoir un **dispositif évitant l'emportement des véhicules** en cas d'inondation. Cette règle ne s'applique pas aux places de stationnement situées le long des infrastructures de transport.
- Les clôtures assureront la **transparence hydraulique**.
- Les **remblais sont interdits**, sauf s'ils sont directement liés à des opérations autorisées ou nécessaires à des travaux de réduction de vulnérabilité.

**Dispositions particulières :**
Les dispositions ci-après s'appliquent si le terrain naturel est situé :

- sous la cote de 0,70 mètres NGF pour les zones urbaines,
- sous la cote de 1,70 mètres NGF pour les zones à urbaniser, les zones agricoles et les zones naturelles.

**➔Projet non concerné par ces dispositions (relevé minimum effectué à 1,70 m NGF).**

**La mise en place de ces mesures engendrera un coût supplémentaire lors de la conception du projet.**

**Les principales mesures à envisager sont le rehaussement du niveau du sol (sans remblais) et l'utilisation privilégiée de matériaux résistants à la corrosion sous l'effet du contact avec l'eau saline.**

## 4.2 Risque de feu de forêt

Le terrain envisagé pour l'implantation du projet ELYSE ENERGY n'est pas concerné par le risque de feu de forêt d'après la cartographie précédente issue du PLU de la commune de Fos-sur-Mer (voir zone hachurée en rouge).



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

## 4.3 Risque sismique

La Commune de Fos-sur-Mer est située en zone de sismicité 3, qualifiée de « modérée ».

La cartographie suivante donne le zonage sismique autour du site projet sur les communes de Fos-sur-Mer et Port-Saint-Louis.

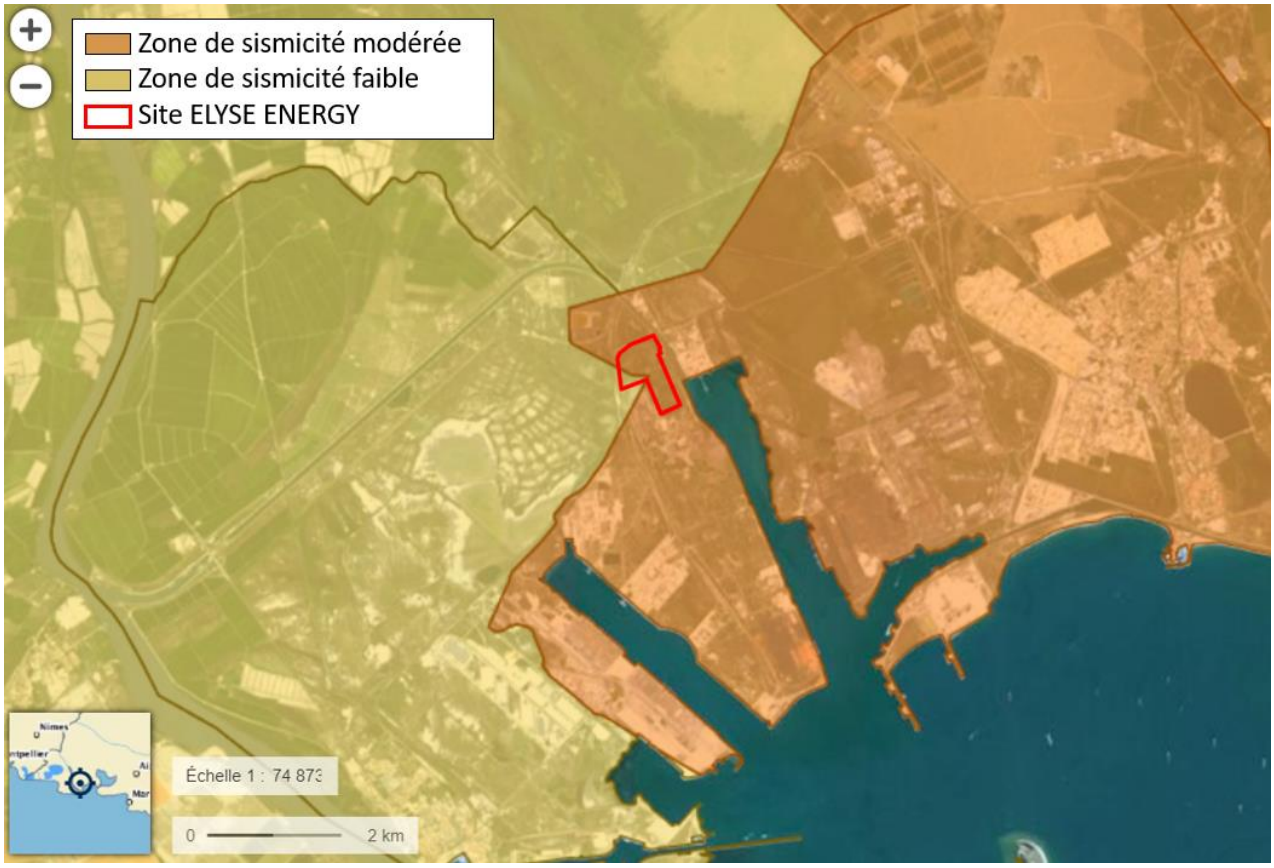



*Figure 19. Risque sismique (source : Géoportail)*

Le terrain à l'étude pour l'implantation du projet ELYSE ENERGY est situé à cheval entre la zone de sismicité faible (2) et modérée (3). La majorité du site étant localisée en zone de sismicité modérée, les dispositions relatives à cette zone s'appliquent.

**En zone de sismicité modérée (3), d'après le PLU de la commune du Fos-sur-Mer, les règles de construction applicables sont celles des normes NF EN 1998 -1er Septembre 2005, NF EN 1998-3 Décembre 2005, NF EN 1998-5 Septembre 2005, dites « règles Eurocode 8 » accompagnées des documents dits « annexes nationales » des normes NF EN 1998-1/NA Décembre 2007, NF EN 1998-3/NA janvier 2008, NF EN 1998-5/NA octobre 2007 s'y rapportant.**



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

Pour la prise en compte du risque sismique, l'article R.563-2 répartit les bâtiments, les équipements et les installations en deux classes, respectivement dites " à risque normal "et " à risque spécial ". Ces deux classes sont définies de la façon suivante :

- **La classe dite "à risque normal"** comprend les bâtiments, équipements et installations pour lesquels les conséquences d'un séisme demeurent circonscrites à leurs occupants et à leur voisinage immédiat. Les bâtiments à risque normal sont classés en quatre catégories d'importance croissante, de la catégorie I à faible enjeu à la catégorie IV qui regroupe les structures stratégiques et indispensables à la gestion de crise.
- **La classe dite "à risque spécial"** comprend les bâtiments, les équipements et les installations pour lesquels les effets sur les personnes, les biens et l'environnement de dommages même mineurs résultant d'un séisme peuvent ne pas être circonscrits au voisinage immédiat des dits bâtiments, équipements et installations.
  Parmi les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), les installations classées dites « à risque spécial » sont les équipements, au sein des établissements Seveso seuil haut et seuil bas, susceptibles, en cas de séisme, de produire des effets létaux impactant des zones en dehors des limites du site avec une occupation humaine permanente.

En ce qui concerne le risque sismique, une évaluation des équipements critiques au séisme pourra être réalisée dans le cadre de l'étude de dangers. Il s'agira d'identifier les équipements pouvant être à l'origine d'effets à l'extérieur du site et atteignant des zones à occupation permanente. Une zone à occupation permanente se définit par une zone comptant au moins un établissement recevant du public, un lieu d'habitation, un local de travail permanent ou encore une voie de circulation routière d'un trafic supérieur à 5000 véhicules par jour. En cas d'identification d'un équipement critique au séisme, des mesures constructives devront être mises en place pour réduire les zones d'effets (ce qui induit des coûts supplémentaires liés à la mise en place des mesures et de leur suivi).

L'analyse de l'environnement montre que le seul enjeu de zone à occupation permanente autour du site est localisé au niveau de la route départementale RD268. En effet, cette route est identifiée comme un grand axe de circulation sur lequel un trafic journalier à plus de 5 000 véhicules est estimé.
**➔Il s'agit d'un enjeu à prendre en considération dans l'implantation des installations à risques. En particulier, ne pas positionner les installations à risques proches de la limite de propriété ouest au niveau de laquelle la route passe à moins de 100 mètres de distances.**
**➔L'impact des zones d'effets sur cette route pourrait engendrer des coûts supplémentaires pour la mise en place des mesures de réduction des risques et les mesures de suivi spécifiques adaptées.**

**Synthèse des contraintes/enjeux :**

**- Site implanté en zone de sismicité 3 (risque modéré)**

**- Respect des règles de construction parasismique identifiées dans le PLU, en cohérence avec les normes en vigueur (norme « Eurocode 8 »).**

**- Analyse des équipements critiques au séisme à réaliser dans le cadre de l'étude de dangers.**
**➔Présence d'une zone à enjeu correspond à la route RD268 sur laquelle une attention particulière devra être apportée (implique une réflexion sur l'implantation des installations à risques).**



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

## 4.4 Risque lié aux mouvements de terrains

Les mouvements de terrain recouvrent des formes très diverses qui résultent de la multiplicité des mécanismes initiateurs (érosion, dissolution, déformation et rupture sous charge statique ou dynamique).

On peut ainsi distinguer :

- l'aléa retrait-gonflement des argiles ;
- les coulées boueuses ou torrentielles, effondrements, érosion, etc. ;
- le risque lié aux cavités souterraines.

### *4.4.1 Aléa retrait-gonflement des argiles*

La consistance et le volume des sols argileux se modifient en fonction de leur teneur en eau :

- Lorsque la teneur en eau augmente, le sol devient souple et son volume augmente. Le phénomène de « gonflement des argiles » se produit.
- Un déficit en eau provoque un asséchement du sol, qui devient dur et cassant. Le phénomène inverse de rétractation ou « retrait des argiles » se produit.

La commune de Fos-sur-Mer est soumise au risque lié au retrait-gonflement des argiles.

Deux zonages des aléas retrait-gonflement des argiles sont présents sur la commune de Fos-sur-Mer :

- L'exposition moyenne : moyenne probabilité de retrait-gonflement des argiles ;
- L'exposition forte : forte probabilité de retrait-gonflement des argiles.

La cartographie suivante identifie le risque de retrait-gonflement des argiles autour du projet.

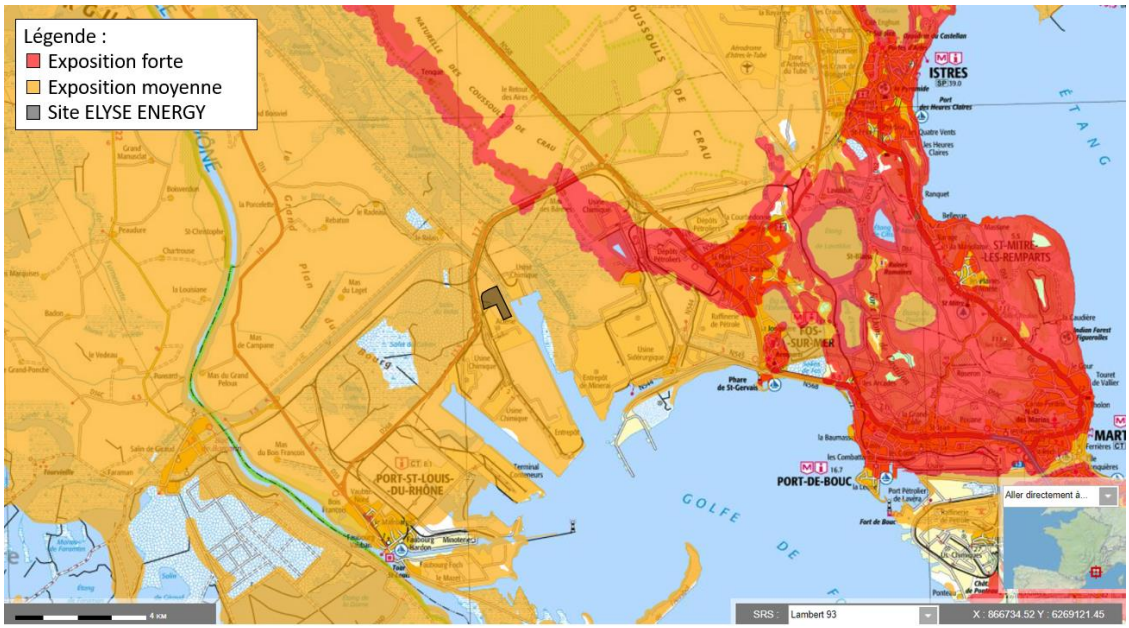



*Figure 20. Cartographie du retrait-gonflement des argiles à Fos-sur-Mer*

**Le terrain retenu pour l'implantation du projet ELYSE ENERGY est situé en zone aléa moyen.**



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

De manière générale, l'ensemble des mesures particulières applicables aux constructions en cas de présence d'argiles sont consultables en annexe du PLU (5.1.9 – Risques retrait gonflement des argiles).

Pour les projets de construction de bâtiment (autres que maisons individuelles), la réalisation d'une série d'études géotechniques sur l'ensemble de la parcelle est recommandée. Ces études géotechniques, définissant les dispositions constructives et environnementales nécessaires pour assurer la stabilité des bâtiments vis-à-vis du risque de terrassement différentiel et couvrant les missions géotechniques adaptées au sens de la norme en vigueur (NF P 94-500), afin de déterminer les conditions précises de réalisation, d'utilisation et d'exploitation du projet au niveau de la parcelle.

Trois études géotechniques principales pourront être réalisées :

- G1 : Etude géotechnique préalable – Phase principe Généraux de construction ➔ **Ce rapport a déjà été réalisé en 2018 par la société GEOTECHNIQUE EST.**
- G2 : Etude géotechnique de conception ➔ A faire
- G3 : Etude et suivi géotechnique d'exécution ➔ A faire

Cette série d'étude ne fait pas partie des pièces à joindre lors du dépôt du permis de construire, elle est uniquement destinée à l'information du pétitionnaire pour lequel il est fortement recommandé d'appliquer les mesures prescrites.

L'étude géotechnique G1 réalisée a permis d'identifier les caractéristiques suivantes du sol dans l'ordre croissant de profondeur :

- Terre végétale ponctuellement sur une épaisseur de 0,1 à 0,4 mètres de profondeur ;
- Remblais constitués de divers déchets de démolition emballés dans une matrice sableuse ou de sable marron contenant des briques et des lentilles d'argile. Les remblais sont présents jusqu'à 0,35 à 2,6 mètres de profondeur minimum.
- Sables plus ou moins limoneux avec ponctuellement des passages tourbeux ; présence d'argiles sableuses sous à les sables limoneux à partir de 1,6 mètre de profondeur. Ce type de matériau est présent jusqu'à 7,6 – 13 mètres de profondeur.
- Poudingues et marno-calcaire sous les sablo-limoneux jusqu'à une profondeur de 20 mètres.

**➔Les sondages montrent que les sols sont à tendance majoritaire sablonneuse – limoneuse – avec présence ponctuelle de terres argileuses en profondeur.**
**➔Le risque de retrait-gonflement des argiles semble faible au regard des sondages.**

De plus, une série de recommandations pour les terrassements, les fondations et les dallages a été mise en évidence à la suite de la première étude géotechnique (G1). Toutefois, des sondages complémentaires permettront de détailler les préconisations spécifiques au projet lorsque les niveaux NGF des bâtiments seront connus. Une étude géotechnique de conception G2, bâtiment par bâtiment devra être réalisée.

**Synthèse des contraintes/enjeux :**

**- Sol à dominance sablonneux-limoneux avec présence d'argiles-sableuses en profondeur, la surface du sol est caractérisée par des terres végétales ou des remblais.**

**- Des études géotechniques complémentaires à l'étude réalisée devront être effectuées pour affiner les recommandations de conception des installations notamment.**



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

### 4.4.2 Coulées boueuses, effondrements, érosion

La commune de Fos-sur-Mer est exposée principalement à l'érosion des berges et des glissements de terrain comme le montre la figure ci-dessous issue des cartographies du BRGM.




*Figure 21. Risque de mouvement de terrains (Source : InfoTerre – Site du BRGM)*

**<u>Synthèse des contraintes/enjeux</u> :**

**- Le terrain envisagé pour l'implantation du projet ELYSE ENERGY n'est pas concerné par le risque de mouvement de terrain engendré par l'érosion des berges ou encore les coulées de boues.**

**- Pas de contrainte identifiée.**

### 4.4.3 Risque lié aux cavités souterraines

**Le terrain envisagé pour l'implantation du projet ELYSE ENERGY n'est pas concerné par le risque de mouvement de terrain engendré par la présence de cavités souterraines.**



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

## 4.5 Risque de remontée de nappes

Le risque de remontée de nappes est faible sur le terrain envisagé pour l'implantation du projet ELYSE ENERGY. La carte des risques de remontées de nappes issue du site du BRGM montre que le terrain ELYSE ENERGY se situe dans une zone potentiellement impactée par les inondations de cours d'eau et/ou submersion marine. Cette carte est en cohérence avec le paragraphe 4.1 relatif à la submersion marine.

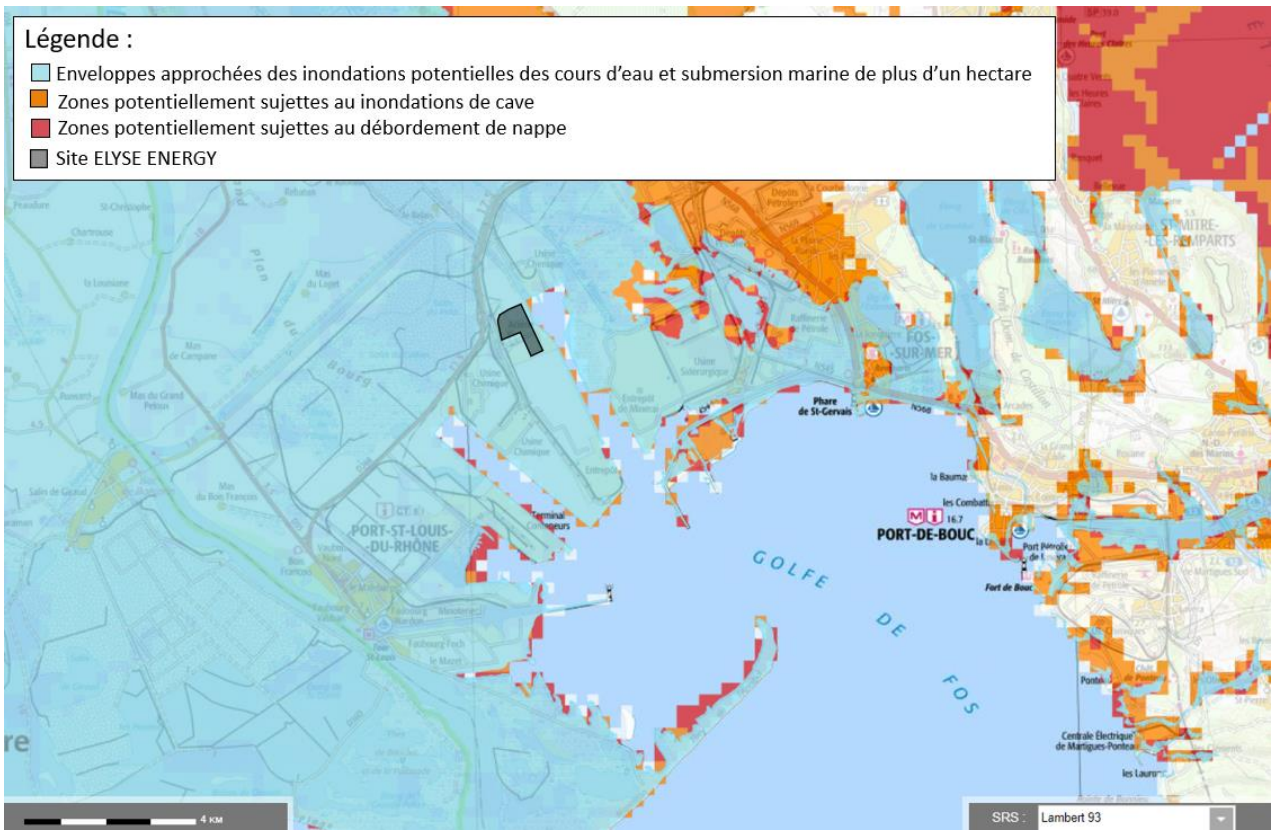



*Figure 22. Risques de remontée de nappes (source : BRGM – Carte mise à jour en 2022)*

A noter que l'étude géotechnique G1 identifie la nappe souterraine à une profondeur située entre 1,4 et 3 mètres de profondeur au droit du terrain, avec une moyenne de 2,45 mètres. D'après les données du site du BRGM, il est possible d'avoir une première idée de la sensibilité de la zone aux remontées de la nappe selon la profondeur de celle-ci. Par exemple, dans certains cas (selon de la nature du terrain et de la zone géographique), il est considéré que la zone est sensible lorsque la nappe est située entre 0 et 2,5 mètres de profondeur et est peu sensible lorsqu'elle est située entre 2,5 et 5 mètres. **Cette approche permet d'émettre l'hypothèse que la zone serait peu sensible à sensible aux risques de remontées de nappes.**

**<u>Synthèse des contraintes/enjeux</u> :**

**- Le terrain envisagé pour l'implantation du projet ELYSE ENERGY est situé dans les enveloppes approchées des inondations potentielles des cours d'eau et submersion marine. Compte tenu de la faible profondeur de la nappe, l'hypothèse est faite que la zone est potentiellement sujette aux remontées de nappe.**

**- Une étude complémentaire devra être réalisée en amont de la conception des installations.**



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

## 4.6 Risques tempêtes, vents forts, conditions climatiques

### *4.6.1 Risques liés aux vents violents*

La commune est soumise à des vents violents fréquents : le mistral. Le mistral est un vent de couloir de nord-ouest à nord, très froid en hiver et souvent violent, qui concerne le nord du bassin de la Méditerranée occidentale. Il peut souffler à plus de 100 km/h en plaine.

La commune de Fos-sur-Mer est localisée zone 3 d'après la Norme NV65 « Vent » comme le montre la figure ci-dessous.

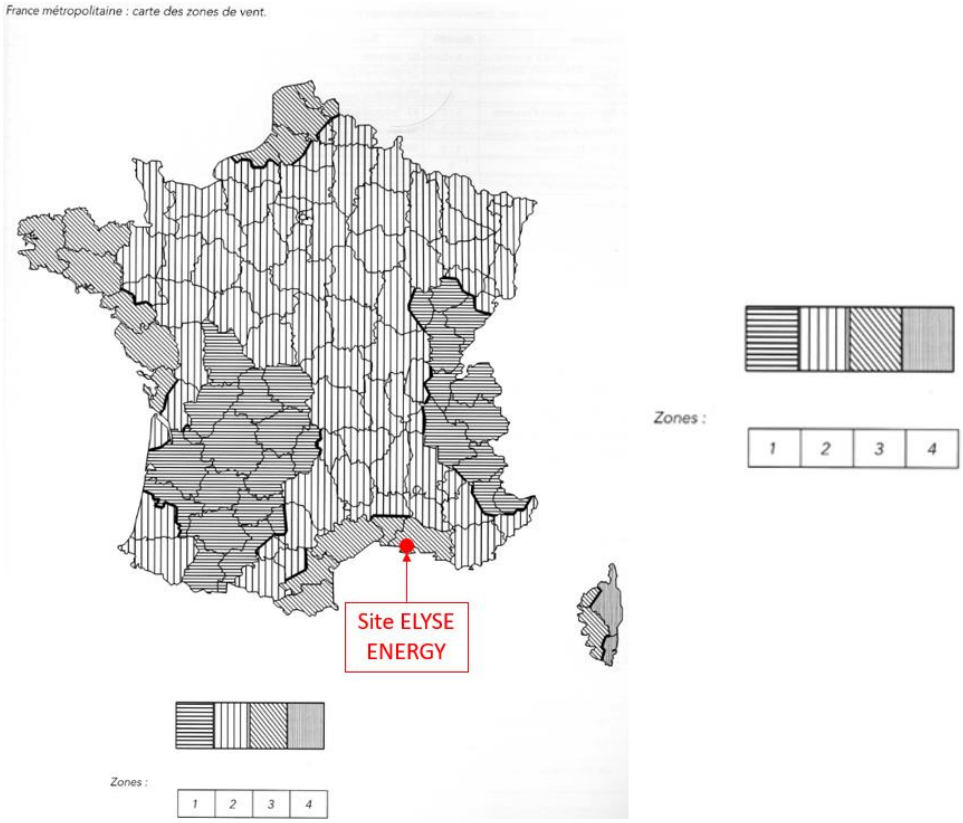



*Figure 23. Zonage selon la norme NV65 « Vent »*

En zone 3, les pressions dynamiques de base à considérer sont les suivantes :

- Pression normale : 75 daN/m² soit 126 km/h ;
- Pression maximale : 75 daN/m² soit 126 km/h.

**<u>Synthèse des contraintes/enjeux</u> :**

**- Site soumis aux vents forts régulièrement (mistral) ;**

**- Respect des prescriptions de la norme NV65 « vent ».**



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

### 4.6.2 Risques liés à la foudre

Les impacts de foudre peuvent être à l'origine de dégâts matériels et humains tels que des surtensions électriques, incendies, explosions, brûlures, destruction de structures, d'appareils électriques et d'équipements de sécurité, perte d'alimentation électrique et interruption inopinée de procédés, etc. avec des conséquences sur les populations (arrêt de production, évacuation, etc.) et sur l'environnement (pollutions atmosphériques, effluents nocifs…).

**D'après les données de Météorage, la commune de Fos-sur-Mer se trouve en zone modérée de foudroiement.**

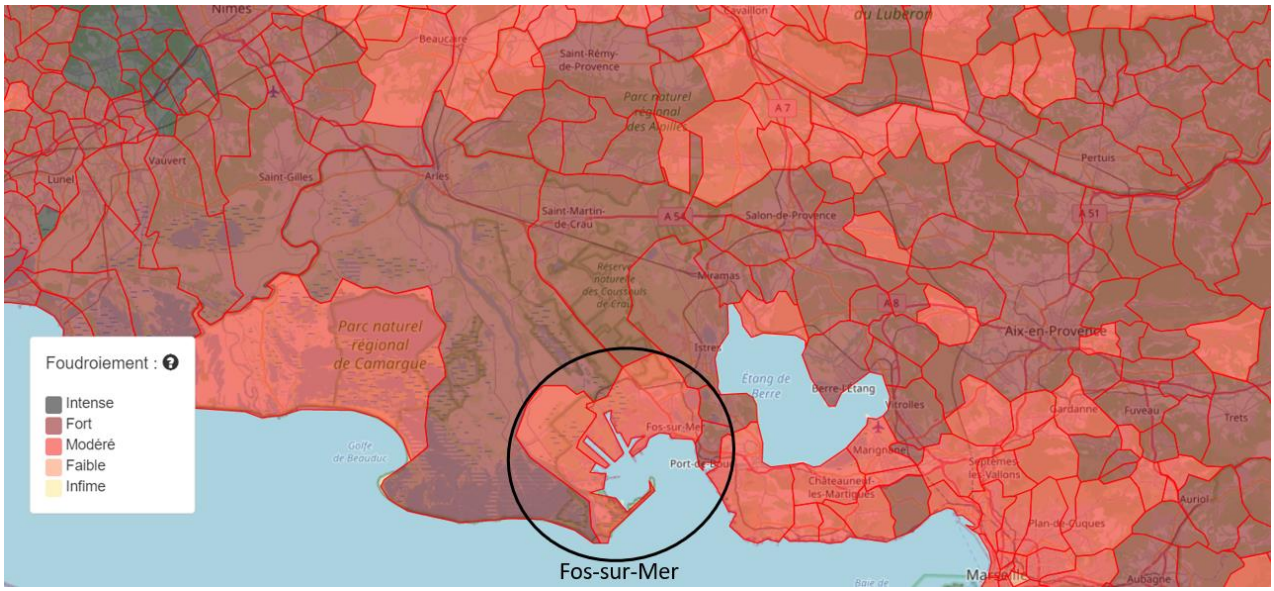



*Figure 24. Risque foudre*

Le risque foudre est règlementé par **l'arrêté du 04 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidents au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à <u>Autorisation</u>** (section III – dispositions relatives à la foudre).

Conformément à cet arrêté, une analyse foudre (ARF) visant à protéger les intérêts mentionnés aux articles L. 211-1 et L. 511-1 du code de l'environnement est réalisée par un organisme compétent. Elle identifie les équipements et installations dont une protection doit être assurée.

**➔La réalisation de l'ARF et les mesures à mettre en place sont des coûts à prévoir pour la mise en œuvre du projet.**

**<u>Synthèse des contraintes/enjeux</u> :**

**- Zone de foudroiement modéré**

**- Respect des prescriptions de l'arrêté du 04/10/10 : réalisation d'une analyse foudre (ARF) et mise en œuvre des mesures de protection recommandées ➔ Si le projet est soumis à Autorisation.**

**- Réalisation d'un récolement à cet arrêté afin de s'assurer du respect de l'ensemble des prescriptions.**



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

## 4.7 Bilan des contraintes générées par les risques naturels

Le tableau ci-dessous synthétise les paragraphes précédents et se focalise notamment sur les enjeux et contraintes associés aux risques naturels identifiés.

| Risque naturel | Etat des lieux | Contraintes réglementaires<br>Etudes à réaliser |
|---|---|---|
| **Submersion marine** | Risque de submersion marine (plus de la moitié de la surface de la zone d'implantation envisagée en-dessous de la cote de 2,40 mNGF) | ⇨ Respecter les prescriptions de l'article 3.2, relatif à la submersion marine, du PLU de Fos-sur-Mer.<br>**Point d'attention concernant la faisabilité technique et économique du projet (contraintes importantes).**<br>⇨ Réaliser une étude hydraulique analysant les conséquences de la submersion marine sur le site (étude facultative ?). |
| **Feu de forêt** | Projet non concerné. | / |
| **Séisme** | Zone de sismicité modérée (ou risque 3) | ⇨ Respect des prescriptions du PLU et de l'Eurocode 8 en termes de construction des installations.<br>⇨ Respect de l'arrêté du 22/10/2010.<br>⇨ Etude des équipements critiques au séisme (ECS) dans le cadre de l'étude de dangers : respect de l'arrêté du 04/10/2010 (section II). |
| **Mouvements de terrain** | Risque moyen de retrait-gonflement des argiles. | ⇨ Etudes géotechniques complémentaires à réaliser afin de connaître précisément les caractéristiques du terrain et les dispositions à mettre en place lors de la construction des installations. |
| **Remontée de nappes** | Risque faible de remontées de nappes | ⇨ Etude complémentaire à réaliser (intégrer à l'étude géotechnique). |
| **Vents** | Risque de vents violents | ⇨ Respect des prescriptions de la norme NV65. |
| **Foudre** | Risque de foudroiement moyenne | ⇨ Respect de l'arrêté du 04/10/2010.<br>⇨ Analyse du Risque Foudre (ARF). |

*Tableau 9. Synthèse des risques naturels et des contraintes associées*

**L'analyse des risques naturels fait ressortir un <u>enjeu important lié au risque de submersion marine</u>. Le risque identifié pourrait être <u>à l'origine coûts importants</u> afin de respecter les prescriptions du PLU. Les autres enjeux identifiés ne sont pas bloquants pour l'implantation du projet. Il s'agit d'études à réaliser dans le cadre de la conception des installations et/ou du dossier administratif.**



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

# 5 ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

Les paragraphes suivants présentent les enjeux environnementaux localisés autour du projet ELYSE ENERGY. Ces enjeux sont divisés en trois grandes catégories :

- Les enjeux liés à l'environnement humain ;
- Les enjeux liés à l'environnement terrestre ;
- Les enjeux liés à l'environnement aquatique.

Dans les tableaux ci-après, les enjeux sont classés de pas d'enjeu à enjeu fort de la façon suivante :

| PAS D'ENJEU | ENJEU FAIBLE | ENJEU MODERE | ENJEU FORT |
|---|---|---|---|



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

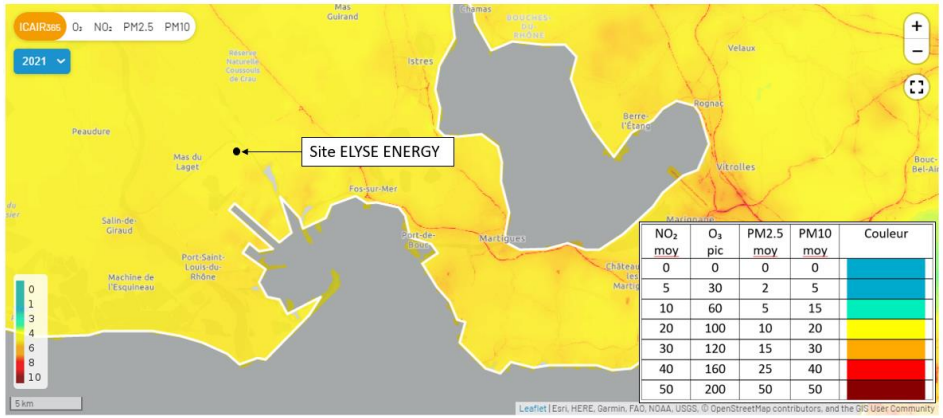
## 5.1 Environnement humain

Les enjeux environnementaux pour l'environnement humain sont synthétisés dans le tableau ci-dessous.

| Thème | Constat | Enjeu | Niveau |
|---|---|---|---|
| Contexte socio-économique | Zone Industrialo-Portuaire (ZIP) avec une faible densité d'habitations dans le secteur.<br>Cette zone constitue un des bassins d'emplois les plus importants de la région.<br>Pas d'habitation proche du site :<br>- Zones d'habitations les plus proches localisées dans le centre-ville de la commune de Fos-sur-Mer à environ 6,5 km à l'est du projet ELYSE ENERGY.<br>- Quelques habitations ponctuelles sont présentes à environ 3,5 km du projet.<br>  <br>Pas d'établissement recevant du public (ERP) identifié à proximité du projet. Les écoles, maisons de retraites, complexes sportifs, etc. sont localisé(e)s au sein des zones d'habitations (centre-ville de Fos-sur-Mer par exemple).<br>Zones alentours touristiques du fait de la présence des salins (étang de l'estomac à environ 9 km à l'est du projet, ou encore les salins de caban à environ 1 km à l'ouest du projet). Passages touristiques sur la route D268 accentués durant la période estivale. | Pas de modification des lieux de vie<br><br>Cohérence avec les enjeux de l'habitat et de l'économie identifiés dans le PLU (préserver les pôles de vie, optimiser les espaces encore mobilisables pour l'accueil de nouvelles activités, trouver un équilibre entre la ville résidentielle, l'espace naturel et le développement de l'activité économiques, etc.)<br><br>Développement de la ZIP, création d'emplois | **FAIBLE** |



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

| Thème | Constat | Enjeu | Niveau |
|---|---|---|---|
| Organisation du territoire d'étude<br>&<br>Documents d'urbanisme et d'aménagement du territoire | Site implanté au sein d'une zone composée d'un environnement industriel portuaire réglementé par le PPRT FOS OUEST (présence de 4 sites classés SEVESO seuil haut) et d'un environnement plus naturel avec les salins et zones naturelles protégées autour du site. Le projet est implanté dans le zonage réglementaire du PPRT FOS OUEST ➔ **Projet situé en zone R, r et B avec fortes contraintes de construction pour assurer la protection des salariés. Il s'agit d'un point de vigilance pour la faisabilité technique et économique du projet (voir paragraphe 3.4).**<br><br>Site également soumis aux documents d'urbanismes (cf. paragraphe 3) pour lesquels les dispositions de construction devront être respectées : PLU (zone UEA et 2UAEc), PPRT + SUP | Prise en compte des préoccupations environnementales<br><br>Respect des documents d'urbanismes (PLU, SUP, PPRT, etc.) et de leurs règlements (récolement à prévoir) | **FORT** |
| Cadre de vie et santé | L'indice ICAIR développé par l'Association de surveillance de la qualité de l'air ATMO, est un indicateur qui cumule 4 polluants de l'air réglementés ($NO_2$, $O_3$, PM2,5, PM10). Cet indicateur est donné en version horaire avec une prévision de 24h (ICAIRh) ou en version annuelle (ICAIR365). L'indicateur annuel donne une idée de la qualité de l'air dans le département. L'indice ICAIR365 a été évalué à moyen (jaune) pour l'année 2021 : la qualité de l'air est moyenne avec une prépondérance pour les particules fines (PM2.5) issues de l'activité industrielle prépondérante de la zone. Un plan d'actions est mis en place par la commune pour améliorer la qualité de l'air.<br>De manière générale, la commune de Fos-sur-Mer est classée en zone sensible pour la qualité de l'air compte de l'environnement fortement industrialisé.<br>  <br><br>$NO_2$ moy / $O_3$ pic / PM2.5 moy / PM10 moy / Couleur<br>0 / 0 / 0 / 0<br>5 / 30 / 2 / 5<br>10 / 60 / 5 / 15<br>20 / 100 / 10 / 20<br>30 / 120 / 15 / 30<br>40 / 160 / 25 / 40<br>50 / 200 / 50 / 50<br><br>Environnement sonore lié au trafic routier environnant et aux industries voisines. Le projet n'est pas concerné par le plan de d'Exposition au bruit (PEB) de l'aérodrome d'Istres. | Préservation de la qualité de l'air (cohérence avec le plan d'action mis en œuvre) et de l'ambiance sonore existantes.<br><br>Cohérence avec les enjeux de qualité de vie de la commune de Fos-sur-Mer (mesures à mettre en place pour limiter les émissions de polluants atmosphériques) : enjeu d'amélioration de la qualité de l'air malgré l'implantation de nouvelles usines<br><br>Respect des VLE et mesures de réduction des rejets atmosphériques à prévoir dans le cadre du projet. | **MODERE** |



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

| Thème | Constat | Enjeu | Niveau |
|---|---|---|---|
| Voies de communication | La carte des voies de communication principales est présentée ci-dessous :<br>  <br><br>**<u>Trafic routier</u> :**<br>Site desservi par la route départementale RD268. Cette route longe la limite ouest du site. Il s'agit de la seule route principale aux alentours avec un trafic estimé à plus de 6 000 véhicules par jour (zone à occupation permanente). Un projet du département est d'élargir la RD268 à 2x2 voies afin de faciliter l'accès aux grandes infrastructures nationales et internationales. Une augmentation du trafic sur cette voie est à prévoir. ➔ **Enjeu vis-à-vis de l'étude de dangers (zones d'effets à réduire au maximum)**<br>**<u>Trafic ferroviaire</u> :**<br>La voie ferrée de frêt desservant les industriels du port longe la limite ouest du site.<br>La gare de voyageurs la plus proche est située à un peu plus de 10 km au sud-est du site, les gares les plus proches sont des gares de frêt uniquement (la plus proche est la gare de Fos-Viguerat située à environ 5 km au sud du site).<br>**<u>Trafic maritime</u> :**<br>Présence de canaux de navigation passant à l'est du site : passage régulier de barges et autres petits bateaux. Présence la darse n°1 à quelques mètres des limites de la zone à l'étude. | Pas de perturbation des voies de communication à proximité<br><br>Augmentation du trafic liée à la nouvelle activité en cohérence avec les enjeux du trafic routier de la commune de Fos-sur-Mer<br><br>Voies de communication (routière et maritime) passant proche des limites de propriété : enjeu du choix de l'implantation des installations à risques afin de ne pas sortir des limites du site (ou le moins possible) | **MODERE** |



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

| Thème | Constat | Enjeu | Niveau |
|---|---|---|---|
| | **<u>Trafic aérien</u> :**<br>L'aérodrome le plus proche correspond à la base aérienne 125 d'Istres à environ 8 km au nord-est du site. Il s'agit d'un aérodrome militaire.<br>L'aéroport le plus proche est celui de Marseille-Provence, situé à une trentaine de kilomètres à l'est. | | |
| Patrimoine culturel et archéologique | Pas de zone de présomption de prescription archéologique.<br>Pas de monument historique ou de site classé dans les limites ou à proximité du site ELYSE ENERGY. Les quatres monuments classés ou inscrits de la commune de Fos-sur-Mer sont situés au centre-ville de la commune, il s'agit de : la Chapelle Notre Dame de la Mer, l'Eglise paroissiale Saint-Sauveur, l'enceinte urbaine et le phare de Saint-Gervais | Pas d'enjeu | **PAS D'ENJEU** |
| Qualité de l'eau<br>Usage de l'eau | La principale réserve d'eau potable sur le territoire fosséen est la nappe de la Crau. Cette nappe alimente près de 300 000 habitants et sert également aux besoins de l'agriculture et de l'industrie et des milieux naturels du secteurs.<br><br>La qualité de cette nappe est fortement suivie et des actions sont menées par la SYMCRAU afin de préserver à la fois son aspect physicochimique et son aspect quantitatif.<br><br>Plusieurs captages sont localisés au droit l'entité hydrogéologique « Cailloutis plioquaternaires de la plaine de Crau » (n°561AF00). **Toutefois, aucun captage AEP n'est localisé dans le périmètre du projet et ce dernier n'est pas localisé dans une zone de protection des captages d'eau potable.**<br><br>Par ailleurs, des activités de pêche, de baignades et nautiques sont présentes en aval hydraulique supposé du site (direction Sud), au niveau de la mer Méditerranée. | Préservation de la ressource en eau potable<br><br>Usage de l'eau sensible<br><br>Pas de captage d'eau potable à proximité | **FAIBLE** |

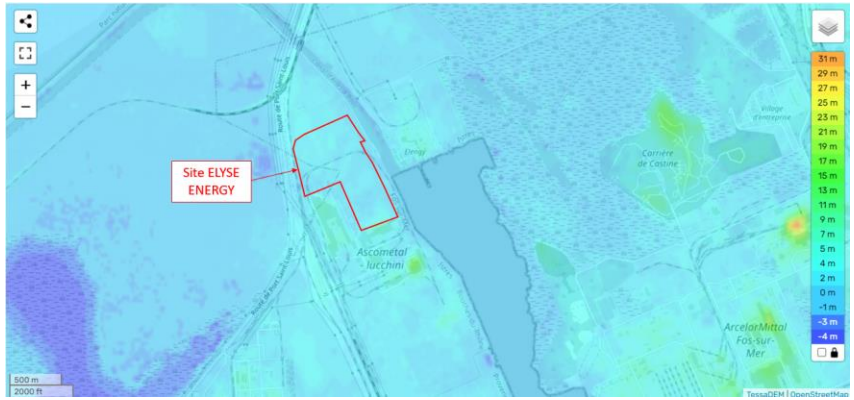
*Tableau 10. Synthèse des enjeux environnementaux pour l'environnement humain*



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

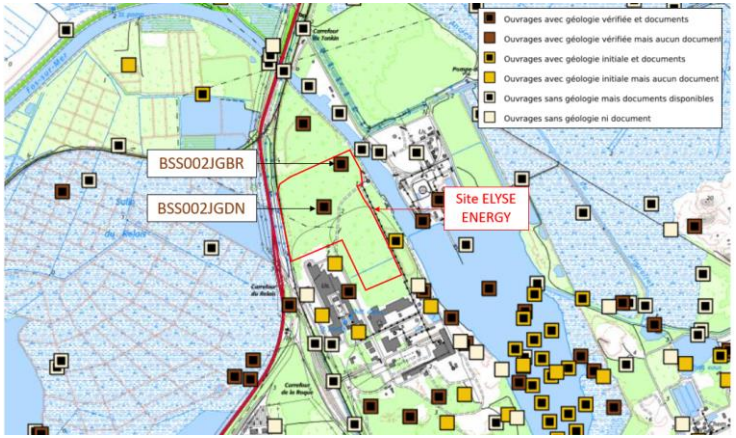
## 5.2 Environnement terrestre

Les enjeux environnementaux pour l'environnement terrestre sont synthétisés dans le tableau suivant.

| Thème | Constat | Enjeu | Niveau de faible à très élevé |
|---|---|---|---|
| **Climat** | Climat méditerranéen défini par des hivers doux et des étés chauds. Les épisodes de grands froids sont exceptionnels. L'été très sec est suivi d'un automne aux pluies abondantes. Les précipitations sont maximales en septembre et octobre. Les pluies automnales se présentent souvent sous forme d'orages (40 % du total annuel en 3 mois).<br>Ensoleillement important d'environ 2 800 heures par an (le plus élevé en France).<br><br>Vents violents fréquents en particulier le mistral.<br><br>Risque de submersion marine pouvant être augmenté par le réchauffement climatique.<br>Risque de sécheresse pouvant être augmenté par le réchauffement climatique. | Les installations devront respecter les normes en vigueur (normes vent)<br><br>Respect des prescriptions en zone de submersion marine.<br>La commune prévoit de réaliser des études plus poussées pour déterminer les secteurs réellement impactés par la submersion marine | **FAIBLE** |
| **Topographie** | Peu de relief au niveau du site.<br>Une grande partie du site est située en-dessous des 2,40 mNGF d'où le risque de submersion marine. Sur le terrain, le niveau varie de 1,7 à 6 m à certains endroits.<br>  | Enjeu topographique fort car ce dernier est lié au risque de submersion marine<br>Mesures à mettre en place pour protéger les installations du risque de submersion marine (rehaussement du terrain par exemple engendrant des coûts supplémentaires à prendre en compte). | **FORT** |

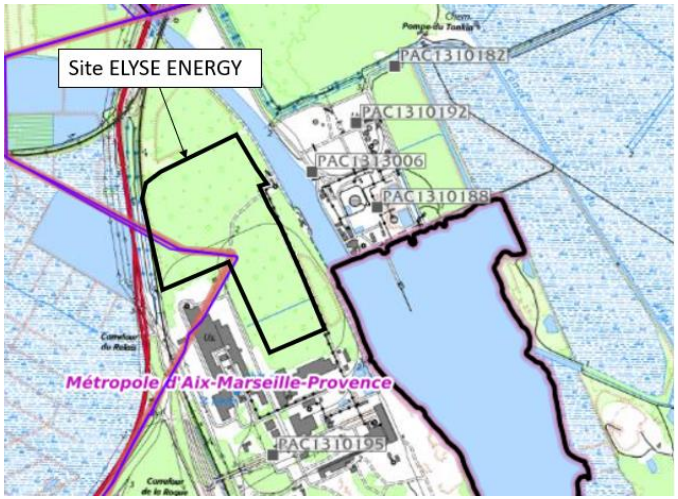


Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

| Thème | Constat | Enjeu | Niveau de faible à très élevé |
|---|---|---|---|
| **Géologie et pédologie** | L'étude géotechnique réalisée par la société Géotechnique Est et le diagnostic environnemental réalisé par la société Antea Group donnent des informations sur le contexte géologique de la zone (cf. paragraphe 4.4.1).<br><br>Au droit du site à l'étude plusieurs sources de pollutions ont été identifiées en particulier liées à la présence forte de remblais constitués de déchets (réfractaires, déchets inertes, ferrailles, poussières, etc.).<br><br>Deux sondages sont identifiés au droit du site d'après la banque Sous-sol (BSS) mise en ligne par le BRGM : BSS002JGDN et BSS002JGBR. Ces sondages indiquent globalement la présence de sables gris, superposant de façon non systématique des limons gris argileux à vaseux, le tout superposant une alternance de sables et de limons plus ou moins gris. Des galets sont parfois observés en profondeur à partir de 10 à 13 m.<br>Nota : Ces deux ouvrages datant de 1963 et 1967 (avant la construction de l'usine voisine) ne sont probablement plus existants et n'ont, de plus, pas été observés lors de la visite de site réalisée en janvier 2018 par la société Antea.<br>  <br><br>➔ **<u>Conclusion</u> : Au regard des données précédentes, le sol attendu sur le terrain sont des sables, superposant des limons à argiles limoneuses.** | Prise en compte des caractérisques du sol et des recommandations issues de l'étude géotechnique | **FAIBLE** |

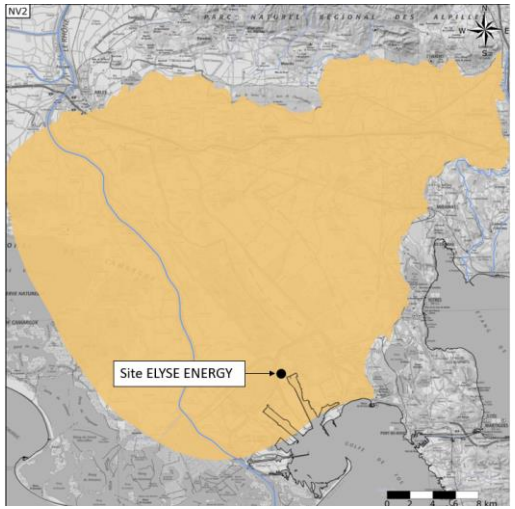


Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

| Thème | Constat | Enjeu | Niveau de faible à très élevé |
|---|---|---|---|
| État des sols et sous-sols | Pas de sites et sols pollués identifiés sur le terrain à l'étude pour le projet.<br>  <br><br>Le diagnostic environnemental de la société ANTEA conclut que les sols de surface au droit du site sont considérés vulnérables du fait de l'absence de recouvrement sur une majorité des parcelles (possibilités d'envols de poussières contaminées) et de la possibilité d'avoir accueilli des zones de stockage de métaux et de déchets.<br>Une ESR réalisée en 2000 et 2002 a permis de catégoriser le site dans sa globalité en Classe 1, correspondant à un site prioritaire pour des investigations approfondies en ce qui concerne le milieu sol.<br><br>Nota : les sondages réalisés par la société ANTEA n'ont pas porté sur l'emprise du terrain à l'étude. Le rapport ne fait état que des sondages sur le terrain en zone sud de la société Ascométal sur demande de cette dernière. Pour information, les principaux polluants retrouvés dans la zone sud sont des métaux lourds (cadmium, chrome, cuivre, plomb) ainsi que des HCT et/ou PCB (dans les anciennes zones de stockages terres polluées, cuve aérienne, ferraille).<br>**➔Une étude de l'état de la pollution des sols pourra être réalisée en amont de la construction du projet afin de connaître l'état précis des sols au droit du projet.** | Prise en compte de l'état de pollution des sols<br><br>Recherche des polluants principaux à effectuer lors d'une étude de sol spécifique sur la zone nord<br><br>Imperméabilisation des sols du projet pour éviter la pollution des sols | **FAIBLE** |

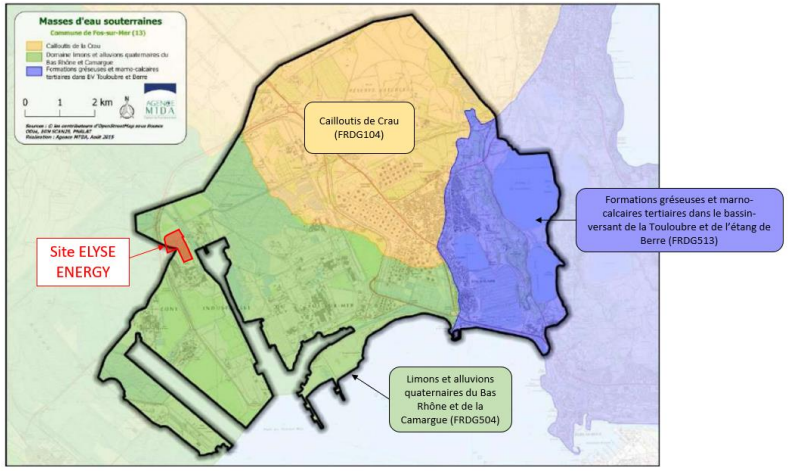


Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

| Thème | Constat | Enjeu | Niveau de faible à très élevé |
|---|---|---|---|
| **Hydrogéologie** | **<u>Une seule entité hydrogéologique au droit du site</u>** : il s'agit du système aquifère à nappe libre des « Cailloutis plio-quaternaire de la plaine de Crau » (identifiant : 561AF). Cette nappe s'étend sur 550 km². La fiche nationale du BRGM localise la nappe sur la cartographie suivante :<br>  <br><br>La particularité de cette nappe est que son alimentation en eau est majoritairement d'origine artificielle. En effet, c'est l'irrigation traditionnelle des prairies de foin de Crau dite « par submersion » qui assure 70% de la recharge, le reste est complété par la pluie.<br><br>Les investigations du sol de la société Antea ont montré que :<br>- L'écoulement de la nappe se fait depuis le Nord vers le sud en direction de la mer<br>- La nappe est très proche de la surface, voire affleurante, avec une profondeur de 0 à 2,5 mètres, ce qui la rend vulnérable aux pollutions de l'activité humaine et plus particulièrement industrielle. ➔ **Il sera donc important de mettre en évidence les mesures permettant d'éviter toute pollution de la nappe dans le cadre du projet. L'imperméabilisation des sols associée à une gestion des effluents permettra notamment de réduire le risque de pollution de la nappe.** | Atteinte des objectifs fixés par le SDAGE 2022-2027 (en particulier la protection de la nappe de Crau)<br><br>Vulnérabilité de la nappe aux pollutions compte tenu de sa faible profondeur et de sa caractéristique de nappe libre (d'où l'enjeu modéré)<br><br>L'imperméabilisation des eaux et la gestion des effluents permettra d'éviter la pollution du sol et de la nappe | **MODERE** |



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

| Thème | Constat | Enjeu | Niveau de faible à très élevé |
|---|---|---|---|
| | Le site est, plus précisément, en relation avec la **masse d'eau souterraine** « Limons et alluvions quaternaires du Bas Rhône et de la Camargue » référencée au SDAGE 2022-2027 par le code de masse d'eau FRDG504.<br>  <br><br>N*ota : Le caractère saumâtre de l'eau, sauf pour quelques zones peu étendues, rend cette masse d'eau d'un intérêt très limité sur le plan de l'alimentation en eau potable.*<br><br>D'après l'annexe du SDAGE, la masse d'eau est en bon état :<br>- Etat quantitatif : bon état 2015<br>- Etat chimique : bon état 2015<br>**La nappe subit toutefois des pressions liées à l'activité humaine et est vulnérable à la pollution compte tenu de sa caractéristique libre.**<br>Cette masse fait l'objet de deux mesures identifiées dans le « Programme de mesures du SDAGE 2022-2027 », il s'agit toutefois de mesures axées sur l'activité agricole :<br>- AGR0302 : Limiter les apports en fertilisants et/ou utiliser des pratiques adaptées de fertilisation ; au-delà des exigences de la Directive nitrates".<br>- AGR0303 : Limiter les apports en pesticides agricoles et/ou utiliser des pratiques alternatives au traitement phytosanitaire. | | |



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

| Thème | Constat | Enjeu | Niveau de faible à très élevé |
|---|---|---|---|
| **Paysages** | Environnement paysager composé de deux principales catégories de paysages :<br>- Zone industrielle correspondant à la Zone Industrialo-Portuaire (ZIP) de Fos-sur-Mer qui s'étend sur 7 300 hectares (dont environ 6 300 hectares à Fos-sur-Mer) ;<br>- Espaces naturels composés principalement de salins et zones humides (marais).<br>  <br>Le projet s'implante donc sur un territoire fortement anthropisé, dont le paysage se caractérise déjà par un environnement industriel.<br><br>Au droit du site d'implantation du projet, le paysage se caractérise par une zone en friche avec quelques chemins d'accès pour véhicules et d'une voie ferrée à l'ouest non utilisée.<br>   <br>*Photographies de la zone prises lors du diagnostic environnemental en 2018* | Enjeu paysager d'insertion des nouvelles constructions dans le tissu urbain existant : concilier le développement communal et les enjeux environnement et la gestion du risque industriel<br><br>Enjeu faible compte tenu de la zone déjà fortement industrialisée<br><br>Limiter la consommation d'espace naturel et agricole | **FAIBLE** |



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

| Thème | Constat | Enjeu | Niveau de faible à très élevé |
|---|---|---|---|
| Volet naturel | L'évaluation des enjeux naturels est détaillée à la page suivante. Celle-ci se base sur l'étude faune-flore-habitat réalisée en 2021 par la société Naturalia pour le compte de la société voisine ASCOMETAL ainsi que sur les recherches sur les sites du gouvernement.<br><br>Les principales conclusions sur l'enjeu du milieu naturel sont les suivantes :<br>- **Site présent au sein d'une ZNIEFF de type 2**<br>**➔ Augmentation de la probabilité de trouver des espèces sensibles/protégées lors des investigations faunes/flores.**<br>- Site présent à proximité d'une zone Natura 2000<br>**➔Evaluation de l'incidence environnement du projet sur la zone**<br>- Site caractérisé par la présence de zones humides sur toute sa surface<br>**➔ Compensation de la destruction des zones humides (dossier CNPN)**<br>- Site caractérisé par des enjeux écologiques très forts compte tenu de la présence d'espèces faunistiques et floristiques ainsi que d'habitats protégés<br>**➔ Compensation de la destruction d'espèces et/ou d'habitats protégés (dossier CNPN)** | Enjeu prioritaire de la commune et du PLU : Préserver les espaces naturels remarquables et les zones humides du territoire, en particulier les espaces emblématiques tels que la plaine de la Crau, les étangs et les marais<br><br>Dossier(s) CNPN à réaliser dans le cadre du projet (compensation des espaces et espèces impactés)<br>**➔ Nécessité d'un accompagnement par un écologue pour mener à bien les mesures de compensations et le dossier CNPN** | **FORT** |

*Tableau 11. Synthèse des enjeux environnementaux pour l'environnement terrestre*



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

## 5.3 Analyse détaillée de l'enjeu lié au milieu naturel

### *5.3.1 Zones naturelles protégées*

#### 5.3.1.1 Les ZNIEFF de types I et II

Les Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) sont inventoriées en fonction de l'importance de leurs capacités biologiques et de leur état de conservation :

- Les ZNIEFF de type 1 : secteurs de grand intérêt biologique ou écologique,
- Les ZNIEFF de type 2 : grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes.

**ZNIEFF de type I :**

Trois ZNIEFF de type I sont localisées autour du projet. Il s'agit de :

- La ZNIEFF « Salin du Caban » (identifiant : 930012412) à environ 100 mètres à l'ouest du site ;
- La ZNIEFF « Dépression du Vigueirat – Marais des costières de Crau » (identifiant : 930012412), à environ 800 mètres au nord du site.
- La ZNIEFF « Marais de l'Audience – Les Grands Paluds » (identifiant : 930020168) à environ 1,3 kilomètre à l'est du site.

Le terrain envisagé pour le projet n'est pas implanté au sein d'une ZNIEFF de type I, la plus proche est située à environ 100 mètres des limites ouest et nord-ouest du site, il s'agit de la ZNIEFF « Salins du Caban ».

La figure suivante localise ces ZNIEFF de type I.




*Figure 25. ZNIEFF de type I (Source : Géoportail)*



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

**ZNIEFF de type II :**

L'ensemble de la surface du terrain envisagé pour le projet de la société ELYSE ENERGY est localisé à l'intérieur d'une ZNIEFF de type II. Il s'agit de la zone « Golfe de Fos-sur-Mer » dont l'identifiant national est 930020226.

La figure suivante illustre le positionnement du projet vis-à-vis de cette ZNIEFF.




*Figure 26. ZNIEFF de type II (Source : Géoportail)*

Nota : cette cartographie n'est pas en accord avec les conclusions de l'étude faune/flore réalisée par la société Naturalia ou encore le diagnostic environnemental réalisé par la société Antea, du fait de la mise à jour du zonage de certaines ZNIEFF après la rédaction de ces dossiers. En effet, en ce qui concerne la ZNIEFF II « Golfe de Fos-sur-Mer », la fiche technique a été diffusée en novembre 2022.

**Synthèse des enjeux/contraintes :**

**- Terrain situé à l'intérieur des limites d'une ZNIEFF de type 2 ➔ Augmentation de la probabilité de rencontrer des espèces faunes/flores protégées sur le site et, par conséquent, d'engendrer la destruction de celles-ci.**

**- Le projet devra prendre en compte les enjeux environnementaux liés à la ZNIEFF de type II sur laquelle il s'implante.**

**➔ Dans le cas d'un impact non négligeable avéré (destruction d'une espèce ou d'un habitat protégé), une procédure de compensation de l'impact devra être effectuée (accompagnement par un écologue nécessaire).**



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

#### 5.3.1.2 Zone Natura 2000

Les sites Natura 2000 sont de deux types :

- **Les Zones de Protection Spéciales (ZPS),** visant la protection des espèces d'oiseaux sauvages ainsi que les aires de reproduction, de mue, d'hivernage ou de relais ;
- **Les Zones Spéciales de Conservation (ZSC),** visant la conservation des types d'habitats et des espèces animales (hors oiseaux) et végétaux.

Le terrain envisagé pour l'implantation du projet de la société ELYSE ENERGY est situé à proximité de deux zones Natura 2000 dont la plus proche est à environ 100 mètres à l'ouest du site. Il s'agit de la ZPS « Marais entre Crau et Grand Rhône » dont l'identifiant national est FR9312001.

Une seconde zone Natura 2000 est une ZCS située à environ 1 km du site.




*Figure 27. Zones Natura 2000*

**<u>Synthèse des enjeux/contraintes</u> :**

**- Terrain situé à proximité d'une zone Natura 2000 (environ 100 mètres).**

**- Compte tenu de la proximité de la zone Natura 2000 « Marais entre Crau et Grand Rhône », une étude de l'impact du projet sur la zone devra être réalisée. Cette étude pourra prendre la forme d'une notice d'incidence Natura 2000 annexée à l'étude d'impact du dossier. Le terrain identifié ne se situant pas exactement à l'intérieur de cette zone, une notice d'incidence Natura 2000 simplifiée pourra être effectuée.**


Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

#### 5.3.1.3 Réserves biosphères

Les réserves de biosphère sont des zones d'écosystèmes terrestres ou côtiers les solutions permettant de concilier la conservation de la biodiversité et son utilisation durable sont privilégiées dans le cadre du Programme sur l'homme et la biosphère (MAB). La réserve de biosphère est une reconnaissance par l'UNESCO en tant que « zones modèles ».

Les réserves de biosphères sont divisées en trois zones :

- La zone centrale qui comprend un écosystème strictement protégé contribuant à la conservation des paysages, des écosystèmes, des espèces et de la variation génétique.
- La zone tampon qui entoure ou jouxte les aires centrales et qui est utilisée pour des activités compatibles avec des pratiques écologiquement viables susceptibles de renforcer la recherche, le suivi, la formation et l'éducation scientifiques.
- La zone de transition qui correspond à la partie de la réserve où sont autorisées davantage d'activités, ce qui permet un développement économique et humain socio-culturellement et écologiquement durable.

La commune de Fos-sur-Mer est concernée par la présence d'une réserve de biosphère. Il s'agit de la réserve de biosphère « Camargue (delta du Rhône) » dont l'identifiant national est FR6300003.

La figure ci-dessous localise le terrain identifié pour l'implantation du projet de la société ELYSE ENERGY par rapport à la réserve de biosphère identifiée.

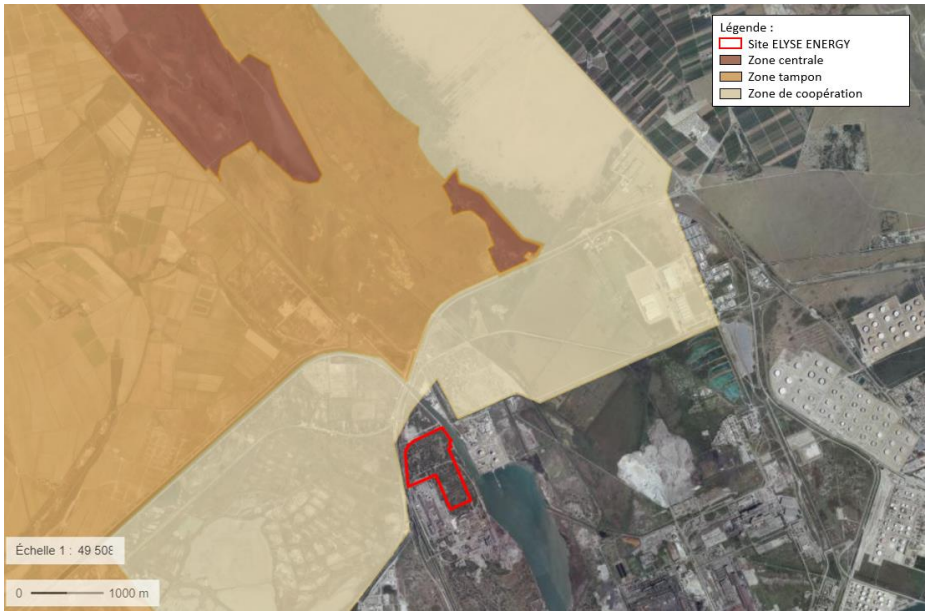



*Figure 28. Réserve de biosphère « Camargue (delta du Rhône) »*

**Synthèse des enjeux/contraintes :**

**La zone d'implantation du projet n'est pas située à l'intérieur de la réserve biosphère. La zone de transition est toutefois localisée à une centaine de mètres du projet.**

**Pas de contraintes particulières, une démonstration du non-impact du projet devra toutefois être fournie dans le dossier.**



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

#### 5.3.1.4 Arrêté de protection biotope (APPB)

La protection des biotopes, essentiels à la survie de certaines espèces animales et végétales, peut être assurée par des arrêtés préfectoraux. Les APPB fixent les mesures qui tendent à favoriser la conservation des biotopes dans la mesure où ceux-ci sont nécessaires à l'alimentation, la reproduction ou le repos de l'espèce. Les arrêtés de protection de biotopes sont des instruments qui peuvent être efficaces en cas de menaces envers une ou plusieurs espèce(s) et représentent une protection forte même s'ils sont dépourvus de la dimension de gestion des milieux.

La commune de Fos-sur-Mer est concernée par deux Arrêtés de Protection Biotope :

- L'APPB Grands Paluds-Gonon (FR3800730) dont les parcelles protégées, d'une surface de 345 ha environ, appartiennent au Grand Port Maritime de Marseille.
- L'APPB du Poste de la Feuillane (FR3800729) d'une surface de 15 626 m$^2$, créé dans le cadre d'une mesure compensatoire à un projet mené par RTE à Fos-sur-Mer.

Ces deux APPB sont localisés sur la figure ci-dessous :




*Figure 29. Arrêtés de protection de biotopes sur la commune de Fos-sur-Mer*

**<u>Synthèse des enjeux/contraintes</u> :**

**La zone d'implantation du projet n'est pas située dans une zone réglementée par un arrêté biotope. L'arrêté de protection biotope le plus proche est situé à plus d'un kilomètre au nord-est du site.**

**Compte tenu de l'éloignement, pas de contrainte réglementaire identifiée.**



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

#### 5.3.1.5 Zones humides

Fos-sur-Mer se caractérise par la présence d'une grande diversité de milieux humides d'eaux douces à saumâtres (anciens salins, étangs, marais, prairies humides, tourbières…), qui constituent de véritables continuités entre la Crau, la Camargue et l'étang de Berre. Les zones humides couvrent plus de 13% de la superficie de la commune.

La zone d'implantation du projet est concernée par la présence de zones humides comme le montre la figure ci-dessous (zones humides en bleu foncé).

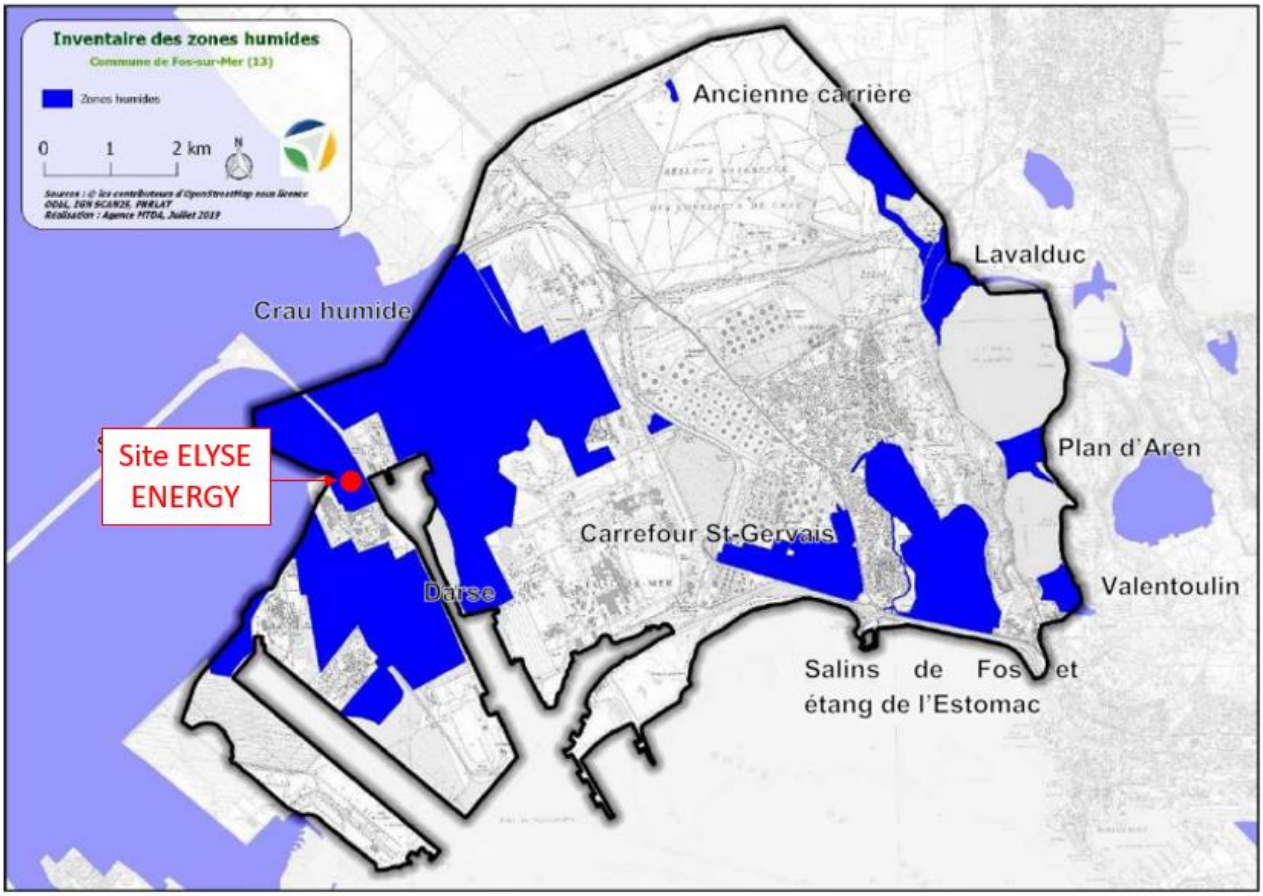



*Figure 30. Zones humides sur la commune de Fos-sur-Mer*

Les prospections écologiques réalisées par la société Naturalia en 2020 ont confirmé ces éléments. Le critère végétation et le critère pédologique ont été analysés afin de caractériser préciser les zones humides sur le secteur d'étude.

La figure ci-dessous donne une représentation de la cartographie des zones humides (en bleu) sur la zone d'implantation du projet. Cette cartographie est issue du rapport de la société Naturalia.



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

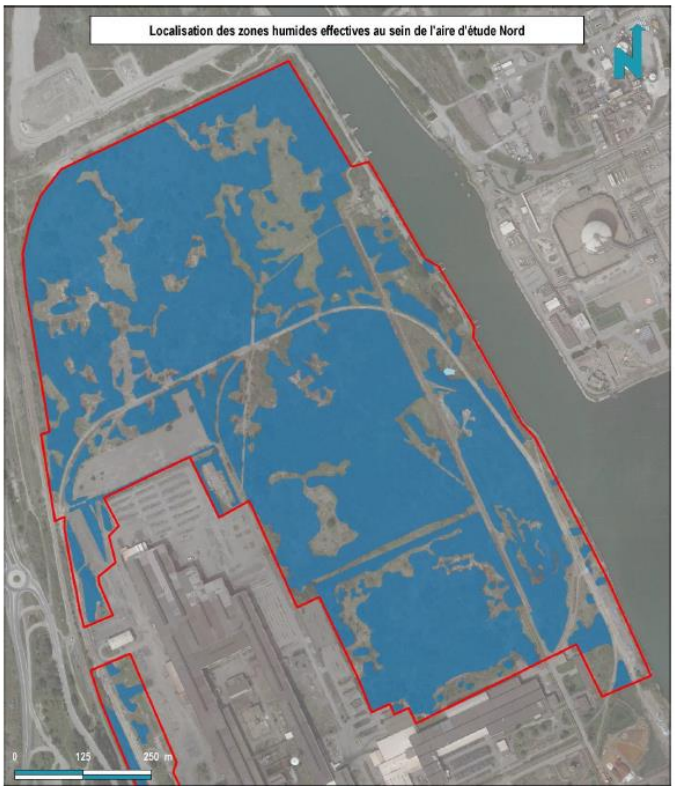



*Figure 31. Zones humides avérées au droit de la zone d'implantation du projet (source : Rapport Naturalia)*

**D'après la cartographie ci-dessous, la destruction, d'une zone humide semble inévitable dans le cadre du projet. Par conséquent, une compensation de la surface de la zone humide impactée sera demandée par l'administration (obtention d'une dérogation de destruction de la zone humide sous réserve de mise en place de mesures compensatoires adaptées et en cohérence avec les enjeux de la zone et les critères imposés par le SDAGE).**

Le SDAGE 2022-2027 donne le ratio minimum de compensation d'un site impacté (ce ratio varie selon les SDAGE en vigueur). En ce qui concerne le SDAGE Rhône-Méditerranée**,** lorsque la réalisation d'un projet conduit à la disparition d'une surface de zones humides ou à l'altération de leurs fonctions, les mesures compensatoires prévoient la restauration de zones humides existantes dégradées voire fortement dégradées. **Cette compensation doit viser une valeur guide de 200 % de la surface perdue** selon les règles suivantes :

- **Une compensation minimale à hauteur de 100 % de la surface détruite, par la restauration de zone humide fortement dégradée**, en visant des fonctions équivalentes à celles impactées par le projet, et en cohérence avec l'exigence règlementaire d'équivalence écologique. En cohérence également avec la règlementation et la disposition 2-01 du SDAGE, cette compensation doit être recherchée en priorité sur le site impacté ou à proximité géographique de celui-ci. Lorsque cela n'est pas possible, pour des raisons techniques ou de coûts disproportionnés, cette compensation doit être réalisée préférentiellement dans le même sous-bassin ou, à défaut, dans un sous-bassin adjacent et dans la limite de la même hydro-écorégion de niveau 1 ;
- **Une compensation complémentaire par l'amélioration des fonctions de zones humides partiellement dégradées**, situées prioritairement dans le même sous-bassin ou dans un sous-bassin adjacent et dans la limite de la même hydro-écorégion de niveau 1.



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

Nota : le SDAGE donne une cartographie des sous-bassins du bassin Rhône-Méditerranée. Il s'agit de la carte 2A, qui peut donc servir pour vérifier la pertinence de la zone retenue pour la compensation.

**Un accompagnement par un écologue sera nécessaire pour mettre en œuvre les mesures les plus adaptées et pertinentes compte tenu de l'enjeu de la zone humide impactée et de son environnement (notamment pour le choix de la zone de compensation qui doit être située à proximité géographique, dans le même bassin versant, etc.).**

**Les mesures mises en place devront également faire l'objet d'un plan de suivi sur toute la durée de l'impact sur la zone. Ce suivi devra être réalisé par un organisme agréé.**

**Synthèse des enjeux/contraintes :**

**- Terrain constitué majoritairement de zones humides**

**- Destruction inévitable d'une partie de ces zones dans le cadre de la construction du projet ➔ une compensation des zones humides impactées devra être réalisée (compensation à hauteur de 200% de la surface impactée sur base du SDAGE Rhône-Méditerranée).**

**- Accompagnement par un écologue spécialisé dans le domaine nécessaire pour la mise en place des mesures compensatoires et le suivi dans le temps de ces dernières.**

**➔ Il s'agit d'un enjeu fort qui peut conditionner le choix ou non du terrain compte tenu des contraintes et des coûts liés à la compensation des zones humides.**

#### 5.3.1.6 Plan National d'Action (PNA)

Les plans nationaux d'actions sont des documents d'orientation non opposables visant à définir les actions nécessaires à la conservation et à la restauration des espèces les plus menacées afin de s'assurer de leur bon état de conservation. Ils répondent ainsi aux exigences des directives européennes dites « Oiseaux » (79/409/CEE du 2 avril 1979) et « Habitat, Faune, Flore » (92/43/CE du 21 mai 1992) qui engagent au maintien et/ou à la restauration des espèces d'intérêt communautaire dans un bon état de conservation.

La zone d'implantation du projet est concernée par deux Plan Nationaux d'Action (PNA) :

- Le PNA Aigle de Bonelli ;
- Le PNA Faucon Crécerellette.

Ces deux PNA sont localisés à environ 100 mètres du site.

**Synthèse des enjeux/contraintes :**

**Aucune de ces deux espèces n'a été identifiée lors de la prospection écologique réalisée par la société Naturalia. A priori le projet n'impacterait pas ces espèces.**



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

#### 5.3.1.7 Parc naturel régional

La zone d'implantation du projet est située à proximité du parc naturel régional de Camargue (identifiant national : FR8000011).

Le parc national s'étend sur une superficie de 99 931 m² sur les communes de Arles, Port-Saint-Louis-du-Rhône et Sainte-Marie-de-la-Mer à l'intérieur du delta du Rhône comme le montre la figure ci-dessous.

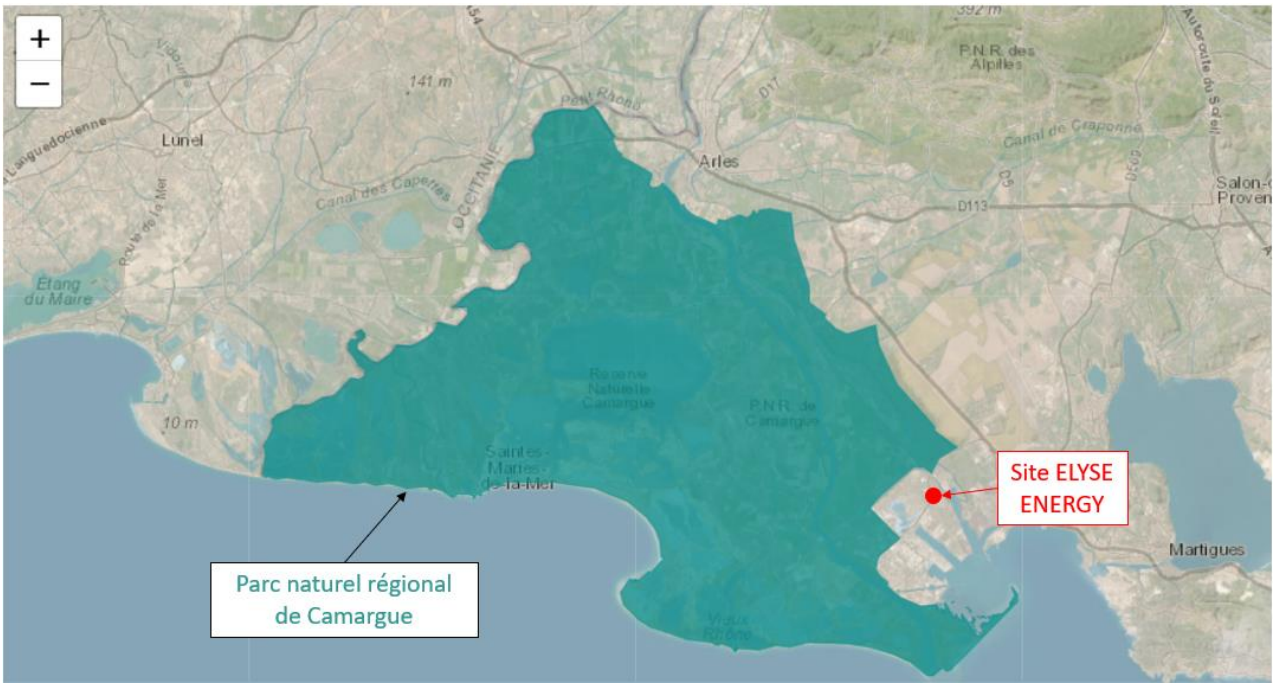



*Figure 32. Par naturel régional de Camargue*

**<u>Synthèse des enjeux/contraintes</u> :**

**La zone d'implantation du projet n'est pas située à l'intérieur du parc naturel régional de Camargue. Compte tenu de l'éloignement, pas de contrainte réglementaire identifiée.**



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

#### 5.3.1.8 Trame verte et bleue

D'après le SRCE PACA, l'aire d'étude se situe à proximité immédiate d'un réservoir de biodiversité terrestre à l'échelle de la région qui participe à la formation de la trame verte de la zone. Celle-ci est nettement fractionnée due à la forte implantation de l'industrie dans le secteur. En effet, ces réservoirs sont dégradés et le SCRE a fixé comme objectifs leur remise en état. Pour rappel, le complexe industriel de Fos / étang de Berre est la deuxième plus grande concentration de sites Seveso après l'estuaire de la Seine.

L'aire d'étude est entourée de réservoirs de la sous-trame « humide » de la trame bleue. La zone est considérée comme un enjeu majeur de restauration par son artificialisation importante. Elle forme un écocomplexe unique entre la terre et la mer à préserver. Elle est à proximité directe du couloir de migration maritime inscrit dans la trame marine qui longe la côte. L'aire d'étude est donc située à l'interface entre ces différents secteurs.

La figure ci-dessous présente la synthèse cartographique de la Trame Verte et Bleue (TVB) autour du terrain.

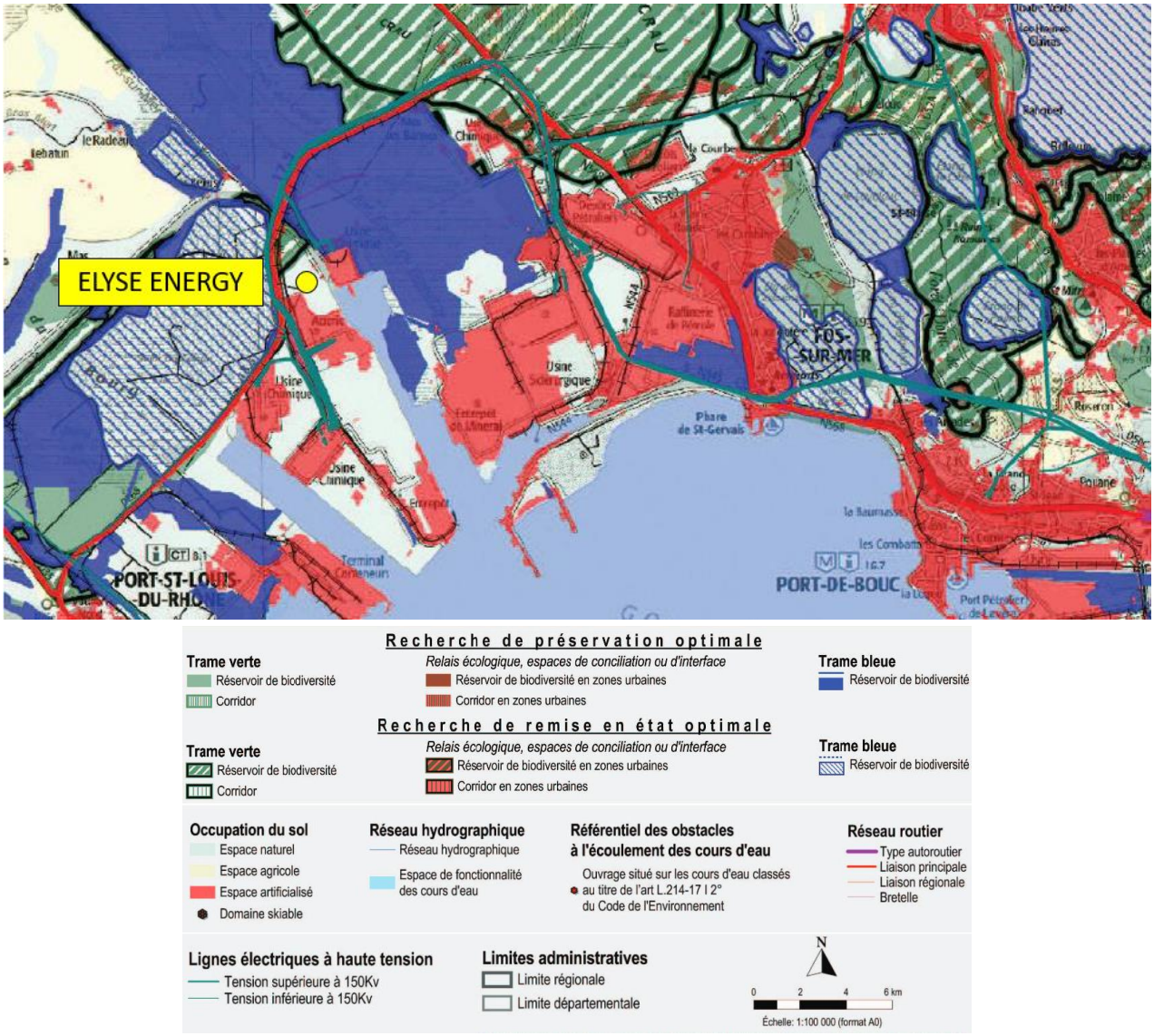



*Figure 33. Trame verte et bleue (Source : Rapport de présentation du PLU Fos-sur-Mer)*



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

La proximité immédiate de l'aire d'étude par rapport à un réservoir écologique majeur et sa position géographique littorale lui confèrent un rôle d'espace de transition. D'après le SRCE PACA, des éléments relatifs à la Trame Verte et Bleue sont présents à proximité. **Le secteur présente cependant des obstacles et pressions anthropiques importantes à cause de la forte implantation de l'industrie qui affaiblissent son rôle fonctionnel dans la continuité écologique.**

**La préservation de la Trame Verte et Bleue est inscrite dans les objectifs du SCoT Ouest Etang de Berre, du SRCE PACA et du PLU de Fos-sur-Mer.**

**Synthèse des enjeux/contraintes :**

**- Terrain situé à proximité des éléments de la trame verte et bleue (réservoirs de biodiversité) qui lui confère un enjeu écologique. Cet enjeu est à relativiser compte tenu de la forte industrialisation du secteur non favorable au développement des espèces faunistiques et floristiques.**

**- La préservation de la Trame Verte et Bleue est un objectif identifié dans le PLU ➔ Sujet important à développer dans le cadre du dossier administratif (+ éventuellement quelques mesures à mettre en place selon l'avis de l'écologue).**



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

### 5.3.2 Résultats du diagnostic faune-flore de la société Naturalia

Le diagnostic faune-flore réalisé par la société Naturalia a permis de conclure sur les enjeux écologiques du terrain retenu pour l'implantation du projet. Les enjeux écologiques sont caractérisés de forts.

Trois catégories d'enjeux sont identifiées sur la cartographie ci-dessous : très fort, fort et assez fort. On remarque que l'ensemble du site est classé de l'enjeu assez fort à l'enjeu très fort.

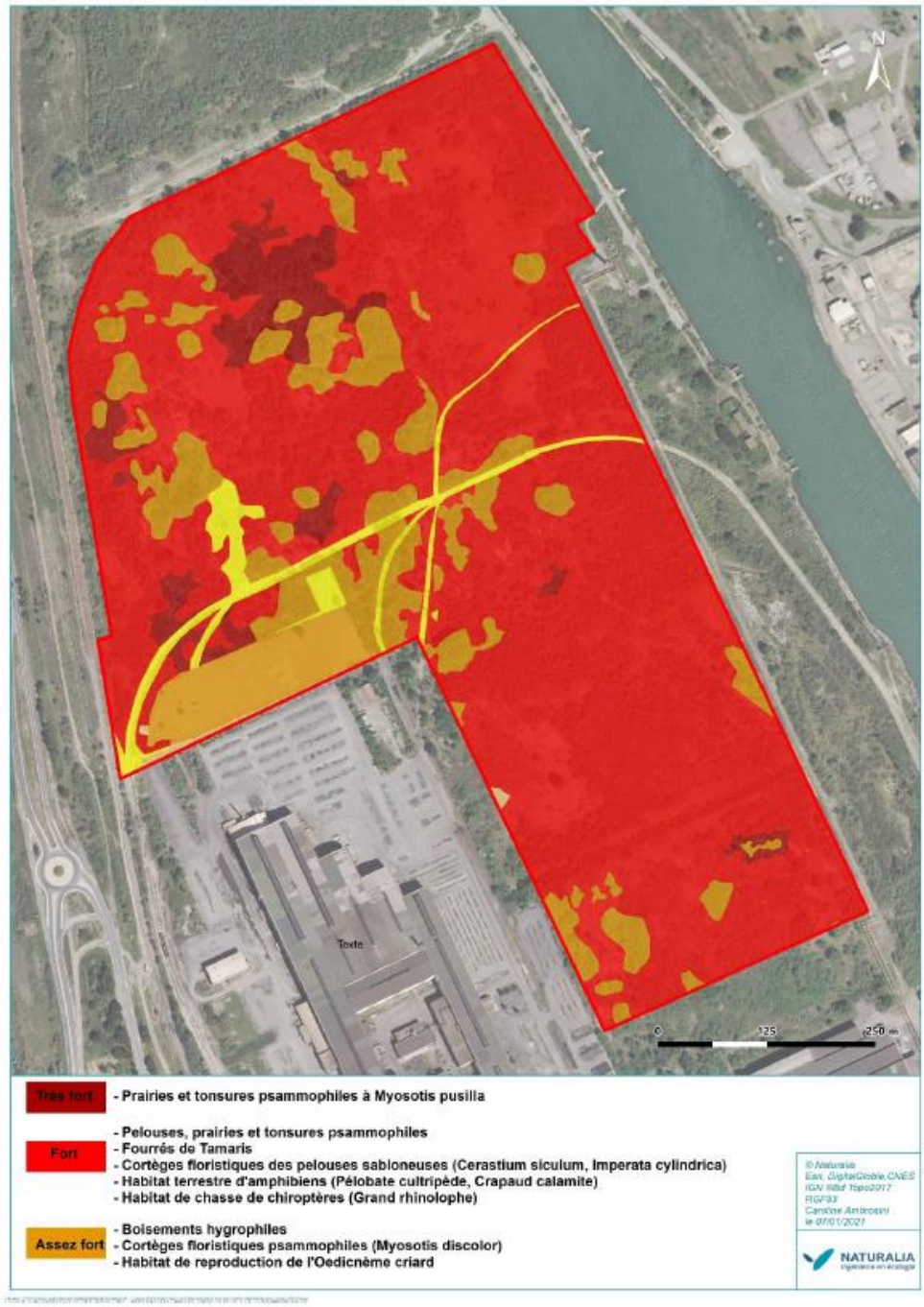



*Figure 34. Enjeux écologiques sur l'aire d'étude*



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

Le tableau ci-dessous détaille l'ensemble des habitats et espèces protégés et/ou patrimoniales sur l'ensemble de la zone d'étude du site Ascofields.

Nota : toutes les espèces présentées dans ce tableau ne sont pas exactement identifiées sur la surface du terrain envisagée pour le projet ELYSE ENERGY. En effet, il s'agit d'un tableau récapitulatif pour l'ensemble de la zone d'étude. Il convient de se référer à l'étude complète pour connaître précisément les enjeux sur le terrain retenu pour l'implantation du projet ELYSE ENERGY.

| Compartiment | Statut et état de conservation des taxons |
|---|---|
| **Enjeu très fort** | |
| Fonctionnalités écologiques | Vaste écosystème côtier subnaturel (env. 100 ha), essentiellement humide, support de processus biogéochimiques et écologiques hautement significatifs, notamment en termes de refuges biologiques (persistance), de corridors de connectivités biologiques (migration d'individus, échange de gènes), et d'interactions biotiques (moteur d'évolution), comme en témoignent la diversité et l'originalité des espèces rares et exigeantes qui structurent ces nouveaux assemblages, et dont l'existence est par ailleurs fortement menacés par les activités humaines et la remontée du niveau marin. |
| Habitat naturel | - |
| Flore | 7 taxons dont 5 protégés : *Atriplex tornabenei, Cynanchum acutum, Myosotis pusilla, Limonium cuspidatum, Limonium duriusculum, Zostera marina et Zostera noltei*<br>Des effectifs importants pour 3 d'entre eux : *Cynanchum acutum, Myosotis pusilla, Limonium cuspidatum* |
| Faune | Sphinx de l'argousier. Reproduction avérée pour l'une des rares stations connues des Bouches du Rhône. |
| **Enjeu très fort** | |
| Habitat naturel | 12 formations végétales dont la plupart liés aux habitats sableux ou psammophiles. Présence de 10 habitats d'intérêt communautaire |
| Flore | 25 taxons à enjeu fort : *Anthemis maritima, Blackstonia imperfoliata, Bromus rigidus, Cakile maritima, Carlina lanata, Cerastium siculum, Convolvulus lineatus, Crepis capillaris, Elytrigia elongata, Erodium cicutarium subsp. Bipinnatum, Euphorbia paralias, Hainardia cylindrica, Hordeum marinum, Imperata cylindrica, Limonium girardianum, Linaria arvensis, Malva multiflora, Phleum arenarium, Ranunculus parviflorus, Rostraria pubescens, Schenkia spicata, Scirpoides holoschoenus subsp. australis, Spergula bocconii, Tripidium ravennae, Vulpia fasciculata*<br>Dont 5 à portée réglementaire : Céraiste de Sicile, Liseron rayé, Chiendent allongé, Paille de Dys et Statice de Girard |
| Faune | Invertébrés : 4 espèces présentes dont plusieurs en situation de forte fragilité à l'échelle régionale : Mantispa aphavexelte, le Criquet des dunes, le Grillon maritime, et l'Hespérie de la ballote.<br>Amphibiens : présence d'une population reproductrice de Pélobate cultripède, espèce en danger au niveau régional et de la Grenouille de Perez/de Graf, espèce indicatrice des habitats littoraux méditerranéens.<br>Mammifères non volants : le Crossope de Miller est considéré comme présent en raison de sa distribution locale et de la compatibilité des habitats présents.<br>Chiroptères : gîte à Grand Rhinolophe et à Murin à oreilles échancrées |



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

| Compartiment | Statut et état de conservation des taxons |
|---|---|
| **Enjeu assez fort** | |
| Habitat naturel | Les fourrés de tamaris, très bien représentés et les canaux eutrophes x prés salés frangeants, très localisés. |
| Flore | 24 taxons à enjeu assez fort : *Avellinia festucoides*, *Blackstonia acuminata, Bupleurum semicompositum, Carex extensa, Catapodium marinum, Dorycnium pentaphyllum* subsp. *gracile, Filago pygmaea, Frankenia pulverulenta, Hornungia procumbens, Juncus acutus, Limbarda crithmoides, Limonium echioides*, *Myosotis discolor, Plantago bellardii, Polygonum maritimum, Psilurus incurvus, Ruppia cirrhosa, Sagina maritima, Sphenopus divaricatus, Sporobolus pungens, Suaeda maritima, Tolpis umbellata, Trifolium suffocatum, Ulex parviflorus, Vicia dasycarpa* |
| Faune | Invertébrés : petite population de Cicindèle des marais, très rare des littoraux méditerranéens<br>Amphibiens : importante population reproductrice de Crapaud calamite<br>Mammifères non volants : présence supposée du Campagnol amphibie dans le réseau hydrographique de l'aire d'étude ; importante concentration de Lapin de garenne qui façonne le substrat et la strate herbacée ; Rat des moissons considéré comme présent.<br>Chiroptères : Transit / chasse du Minioptère de Schreibers et du Petit Murin ; gîte à Murin de Natterer |
| **Enjeu modéré** | |
| Habitat naturel | 8 formations dont 5 liées aux bosquets et boisements littoraux |
| Flore | Concerne la majorité des espèces rencontrées sur le site, soit plusieurs dizaines voire centaines de taxons, parmi lesquels *Ophrys exaltata, Echium asperrimum, Reseda alba L. subsp. alba* |
| Faune | Amphibiens : Effectifs reproducteurs réduits de Rainette méridionale et de Pélodyte ponctué<br>Reptiles : présence régulière de trois couleuvres, de Montpellier, à échelons et helvétique<br>Oiseaux : importante diversité d'espèces macroinsectivores liées aux habitats ouverts littoraux<br>Mammifères non volants : supposés présents la Genette et le Putois<br>Chiroptères : importants effectifs de pipistrelles sp. |
| **Enjeu faible** | |
| Flore | - |
| Faune | Espèces communes à portée réglementaire (oiseaux, reptiles, amphibiens, mammifères) |

**<u>Synthèse des enjeux/contraintes</u> :**

**- Forts enjeux écologiques avec notamment la présence d'espèces protégées au niveau régional ou national ➔ Le projet viendra impacter cet écosystème (destruction habitats et espèces).**

**- Compte tenu de la synthèse cartographique des enjeux, la destruction d'habitats ou d'espèces protégés semble inévitable lors de la construction du projet, ce qui engendrera :**

**➔ La mise en place de mesures compensatoires avec l'aide d'un écologue spécialisé recommandée**

**➔ Un dossier de dérogation pour la destruction d'espèces ou d'habitats protégés (dossier CNPN)**

**➔ Il s'agit d'un enjeu fort qui peut conditionner le choix ou non du terrain compte tenu des contraintes et des coûts liés à la compensation de l'impact sur les habitats et espèces protégés.**



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

### 5.3.3 Conclusion

**Le terrain retenu pour l'implantation du projet de la société ELYSE ENERGY est localisé dans une zone à forts enjeux écologiques.**

En particulier, le site est localisé sur :

- Une ZNIEFF de type 2 ;
- Des zones humides ;
- Une zone abritant de nombreuses espaces faunistiques et floristiques protégées.

**Cas de la présence de zones humides :**
**Compte tenu de la présence de zones humides sur la quasi-totalité du terrain, une compensation de l'impact sur la zone humide sera obligatoire. Le niveau de compensation imposée par le SDAGE Rhône-Méditerranée est de 200%.**

**Une procédure de demande de compensation de l'impact sur les zones humides devra être entreprise par la société ELYSE ENERGY avec l'aide d'un écologue spécialisé.**

**Cas de la présence d'habitats, espèces faunistiques / floristiques protégées :**

**Compte tenu de ce constat et de la prépondérance de l'enjeu écologique fort sur l'ensemble de la zone, la mesure d'évitement ne pourra pas être mise en œuvre. Par conséquent, le projet engendrera des impacts sur ces espaces naturels sensibles.** Or, en cas d'impact résiduel significatif persistant d'un projet sur des espèces ou des habitats protégé(e)s et en particulier si une destruction d'individus et d'habitat d'espèce est inévitable, l'article L.411-2 du Code de l'Environnement prévoit une possibilité de dérogation délivrée par le préfet en prenant en compte l'avis du CNPN (Conseil National de Protection de la Nature).

**Une procédure de demande de dérogation pour la destruction d'espèces et/ou d'habitats protégés (dossier CNPN) devra être entreprise par la société ELYSE ENERGY avec l'aide d'un écologue.**

**Informations générales relatives aux mesures compensatoires :**

De manière générale, trois conditions fixées par l'Arrêté du 19 février 2007 doivent être réunies en vue d'une demande de dérogation pour destruction exceptionnelle d'espèces protégées :

- L'absence de solution alternative permettant de réduire l'impact du projet ;
- La destruction doit répondre à une raison impérative d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique ;
- Les opérations ne portent pas atteinte à l'état de conservation de l'espèce concernée (que l'on affecte des individus, des sites de reproduction ou des aires de repos). Il est demandé en contrepartie de mettre en œuvre des mesures dites compensatoires.

**Dans le cadre de cette procédure, des actions de compensation de l'impact engendré sur les espèces et/ou habitats devront être proposées. La société ELYSE ENERGY devra donc s'engager à mettre en œuvre les mesures compensatoires nécessaires, suffisantes et proportionnelles à l'impact généré. Ces mesures devront être économiquement et techniquement réalisables et mises en œuvre dans une proximité géographique et temporelle afin de garantir les continuités écologiques.**



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

Les mesures compensatoires pouvant être mises en place sont par exemple :

- Déplacement des espèces impactées par le projet ;
- Réintroduction d'espèces dans un milieu protégé ;
- Plantation d'espèces végétales ;
- Création d'habitats favorables à la reproduction de l'espèce (plans d'eau, prairies, etc.) ;
- Création d'aménagements favorisant le passage des espèces ;
- Mesures constructives moins impactantes ;
- Entretien de la végétation.

**Un suivi (qualitatif et quantitatif) dans le temps des mesures compensatoires sera également demandé dans le cadre du dossier CNPN durant la totalité de l'impact environnemental afin de montrer que la mesure est pérenne.**

**➔Le contexte naturel de la zone constitue un enjeu important pour le choix de l'implantation du projet de la société ELYSE ENERGY car il engendre des coûts supplémentaires à prendre en compte dans le cadre de la mise en œuvre des mesures compensatoires et de leur suivi.**



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

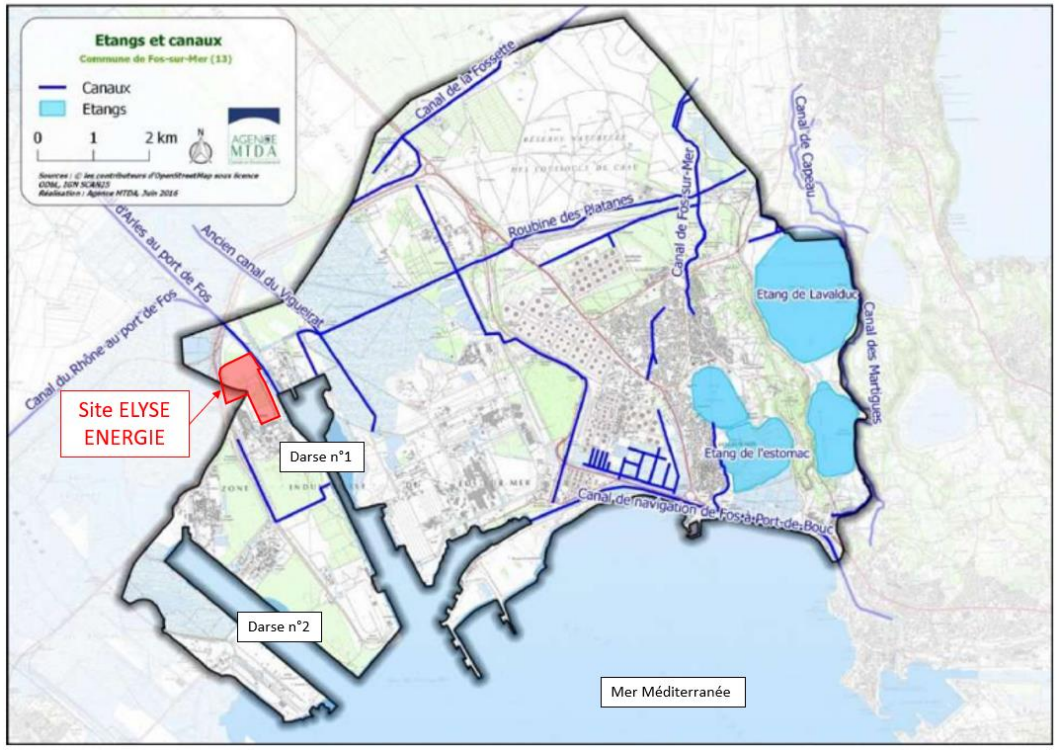
## 5.4 Environnement aquatique

Les enjeux environnementaux pour l'environnement aquatique sont synthétisés dans le tableau suivant.

| Thème | Constat | Enjeu | Niveau de faible à très élevé |
|---|---|---|---|
| **Caractérisation des eaux superficielles** | Site présent dans le bassin versant « Côtiers de l'étang de Berre au Rhône » et plus particulièrement dans le sous bassin versant « Crau-Vigueirat ».<br>Aucun cours d'eau ne traverse la commune de Fos-sur-Mer ni le terrain à l'étude.<br><br>Trois étangs sont situés sur la commune de Fos-sur-Mer : les étangs de l'Engrenier, de Lavalduc et de l'Estomac. Toutefois, ces étangs sont suffisamment éloignés (environ 8 km pour le plus proche) pour que le projet ne les impacte pas.<br><br>Un réseau de canaux d'irrigation et de navigation est présent autour du site. Le canal d'Arles au port de Fos est le plus proche du site puisqu'il longe les limites Est de ce dernier.<br><br>Le site est également présent à proximité de darses et de la mer Méditerranée :<br>- De 0 à 200 m à l'Ouest de la « Darse n°1 », en relation directe avec la Mer Méditerranée ;<br>- A environ 1 km au Nord-Est de la « Darse n°2 », en relation directe avec la Mer Méditerranée ;<br>- A environ 2,8 km au Nord de la mer Méditerranée.<br><br>La figure suivante localise les eaux superficielles à proximité du site. | Maintien de la transparence des écoulements.<br><br>Préservation quantitative et qualitative des eaux superficielles.<br><br>Atteinte des objectifs de bon état des eaux superficielles définis par le SDAGE 2022-2027<br><br>Présence d'un canal de navigation le long des limites Est du site. | **MODERE** |



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

| Thème | Constat | Enjeu | Niveau de faible à très élevé |
|---|---|---|---|
| |  <br>Le site est également bordé par les eaux du littoral appartenant à la masse d'eau côtière du Golfe de Fos. A noter que le littoral est fortement modifié du fait de la présence des infrastructures du Grand Port Maritime de Marseille (GPMM). Depuis son implantation, des aménagements pour la stabilisation de la façade littorale et l'installation d'infrastructures industrielles ont été réalisés.<br><br>La masse d'eaux côtières « Golfe de Fos » est référencée dans le SDAGE 2022-2027 sous l'identifiant FRDC04. | | |



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

| Thème | Constat | Enjeu | Niveau de faible à très élevé |
|---|---|---|---|
| | D'après l'annexe du SDAGE, les caractéristiques de l'état de la masse d'eau sont les suivantes :<br>- Etat écologique : OMS 2027, avec présence d'angiospermes, faune benthique invertébrés (éléments de qualité faisant l'objet d'une dérogation)<br>- Etat chimique : bon état 2015 (avec ubiquiste) / 2021 (sans ubiquiste)<br>Compte tenu de cet enjeu, une attention particulière devrait être portée sur la qualité des eaux superficielles et notamment leur dégradation dans le cas de la présence d'activités/sources potentielles de pollution au droit du site.<br><br>Au premier abord, les eaux superficielles apparaissent faiblement vulnérables à une potentielle pollution issue du site par ruissèlement du fait de leur distance avec le site. Toutefois, elles apparaissent vulnérables du fait des activités qui sont exercées sur le site et de la relation nappe/rivière. | | |

*Tableau 12. Synthèse des enjeux environnementaux pour l'environnement aquatique*



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

# 6 PLANS ET PROGRAMMES

Les paragraphes suivants identifient les plans et programmes principaux applicables sur le terrain retenu pour l'implantation du projet ELYSE ENERGY.

- SCOT Ouest Etang de Berre ;
- Plan local d'urbanisme (PLU) :
  - Le Projet d'Aménagement et de Développement Durables (PADD),
  - Orientations d'aménagement et de programmation (OAP).
- SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027 ;
- SRCAE PACA ;
- SRCE PACA - Trame verte et bleue ;
- SRADDET PACA.

Nota : La liste des plans et programmes n'est pas exhaustives, elle identifie les principaux documents.

Le tableau suivant donne les stratégies et enjeux principaux des plans et programmes ci-dessus. Des précisions sont apportées pour certains objectifs par une flèche « ➔ ». Il s'agit des objectifs traitant plus spécifiquement des nouveaux projets, de l'industrie, de la ZIP, ou d'autres enjeux du projet ELYSE ENERGY.

**Il s'agit d'un travail préalable qui devra être compléter lors de la réalisation du DDAE éventuel. En effet, un récolement aux plans et programmes complet est à prévoir dans le cadre de la procédure d'autorisation environnementale du projet. L'objet de ce récolement sera de démontrer la compatibilité du projet avec les objectifs et enjeux principaux de ces plans et programmes.**



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

| Plan / programme | Date approbation | Champ d'application | Objectifs / enjeux principaux |
|---|---|---|---|
| **SCOT Ouest Etang de Berre** | 22/15/2015 | Métropole Aix-Marseille-Provence | **Axe 1 – Une cohérence urbaine préversant les grands équilibres territoriaux**<br>1.1 : Accueillir les populations nouvelles en conciliant développement urbain et utilisation économe de l'espace<br>1.2 : Affirmer une typologie urbaine et villageoise fonctionnelle et durable<br>1.3 : Développer un cadre de vie durable |
| | | | **Axe 2 – Un projet d'aménagement s'appuyant sur le développement de l'attractivité territoriale**<br>2.1 : Conforter les actions économiques stratégiques<br>➔ Le SCoT affirme le renforcement de la densification industrielle, dans une logique d'un mieux industriel, dans les espaces dédiés à cet effet au sein des zones industrielles portuaires de Fos et Lavéra en favorisant le passage d'une logique strictement foncière à une logique de bassins d'activités (incluant des zones de vie).<br>➔ Le SCoT encourage le développement de l'écologie industrielle sur son territoire, c'est-à-dire, la recherche de synergies entre industriels.<br>➔ Le SCoT opte pour une densification des secteurs à vocation économique existants (hors commerces) : le terrain envisagé pour le projet est bien inclus dans ce secteur (p.36 du SCoT).<br>2.2 : Rééquilibrer et diversifier le développement économique<br>➔ Les pôles d'activités existants ou en projet, connectés au réseau routier majeur, devront traiter le paysagement des façades sur les axes routiers majeurs, en évitant notamment les stockages extérieurs en linéaire de voies et assurer un paysagement des espaces libres.<br>2.3 : Affirmer le principe d'une armature commerciale et tertiaire<br>2.4 : Promouvoir un aménagement commercial durable<br>2.5 : Valoriser l'économie agricole et maritime<br>2.6 : Développer le tourisme et les loisirs |



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

| Plan / programme | Date approbation | Champ d'application | Objectifs / enjeux principaux |
|---|---|---|---|
| | | | **Axe 3 – Un fonctionnement territorial reposant sur la maîtrise des déplacements, les relations avec les territoires voisins et l'organisation du stationnement**<br>3.1 : Développer le transport de marchandises par voies alternatives à la route<br>3.2 : Améliorer qualitativement l'accessibilité et la desserte routière du territoire<br>3.3 : Conditionner le développement à l'offre de transport publics<br>3.4 : Encourager les modes de déplacements doux et alternatifs par des aménagements spécifiques |
| | | | **Axe 4 – Une stratégie territoriale révélant les spécificités des secteurs littoraux**<br>4.1 Affirmer la valeur paysagère et environnementale des espaces littoraux<br>➔ La loi littoral (art. L.146-4. III) : en dehors des espaces urbanisés, les constructions ou installations sont interdites sur une bande littorale de 100 m à compter de la limite haute du rivage.<br>➔ Pas d'Espaces Proches du Rivages (EPR) identifiés dans les limites de la zone industrielle de la ZIP de Fos-sur-Mer |
| | | | **Axe 5 – Une structuration territoriale durable préservant les grands équilibres territoriaux**<br>5.1 : Inscrire la trame verte et bleue au cœur du territoire<br>➔ Sur les secteurs à enjeux particuliers identifiés par la DTA tels que la ZIP de Fos où les « impératifs de développement (ZIP de Fos), doivent être conjugués avec la préservation des espaces naturels […] souvent très proches », les aménagements, constructions et installations devront pouvoir être autorisés sous réserve de préservation ou de rétablissement des continuités écologiques.<br>5.2 : Valoriser les paysages des entrées de ville et grands axes<br>5.3 : Préserver le territoire des risques et des nuisances<br>5.4 Gérer durablement les ressources et les déchets |
| | | | **L'implantation envisagée du projet ne semble pas être incompatible avec le SCoT de Fos-sur-Mer** |



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

| Plan / programme | Date approbation | Champ d'application | Objectifs / enjeux principaux |
|---|---|---|---|
| **PADD Fos-sur-Mer** | 31/07/2020 | Fos-sur-Mer | **Orientation n°1** : Conforter la qualité de vie des Fosséens<br>1 - Continuer à développer une offre de logements équilibrée, pour répondre aux besoins des ménages dans leur diversité<br>2 – Requalifier et réaménager la RN568 et la RN569 en boulevards urbains<br>3 – Développer la desserte en transports en commun<br>4 – Continuer à développer les modes de déplacements doux<br>5 – Développer progressivement l'accès à la fibre |
| | | | **Orientation n°2** : Organiser un développement urbain durable de la ville, à long terme<br>1 – Créer les conditions permettant de favoriser le renouvellement urbain<br>2 – Mobiliser les espaces non bâtis, inclus dans l'enveloppe urbaine<br>3 – Optimiser le potentiel des espaces bâtis de manier diffuse, inclus dans l'enveloppe urbaine<br>4 – Prévoir, en complément et pour l'horizon 2030, des secteurs d'extension urbaine permettant une production de logements adaptée au regard des contraintes territoriales fosséennes existantes<br>5 – Prévoir et étudier les possibilités de développement de la ville au-delà de 2030<br>6 – Estimation de la consommation foncière maximale à envisager d'ici 2030 |



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

| Plan / programme | Date approbation | Champ d'application | Objectifs / enjeux principaux |
|---|---|---|---|
| | | | **Orientation n°3** : Assurer un développement économique équilibré<br>1 – Trouver le juste équilibre, au sein de la ZIP, entre développement des activités économiques, le développement de la ville et la préservation de l'environnement<br>➔ Les objectifs principaux auxquels le projet pourrait être compatible sont :<br>⇨ la poursuite du développement des aménagements portuaires,<br>⇨ le renforcement de la densification industrielle, dans les espaces dédiés à cet effet en favorisant le passage d'une logique strictement foncière à une logique de bassins d'activités (incluant des zones de vie),<br>⇨ la mobilisation d'espaces disponibles pour l'accueil de PME - PMI à valeur ajoutée et tertiaire,<br>⇨ Développement d'activités innovantes, comme le stockage de l'énergie, la valorisation du CO2, le développement de la filière hydrogène, le bioraffinage, etc., permettant de recycler/valoriser les effluents générés par les activités industrielles présentes et à venir, ceci en vue, d'une part, de limiter les rejets dans l'environnement et donc d'améliorer la qualité de l'air, et d'autre part, de diversifier les ressources énergétiques.<br>2 – Aménager la zones d'activités du Guigonnet<br>3 – Optimiser le potentiel foncier de la Zone d'Activités de Lavalduc<br>4 – Conforter le tourisme et les loisirs à travers la mise en valeur des atouts environnementaux, paysagers et patrimoniaux<br>5 – Maintenir les commerces et services de proximité au sein des pôles de vie<br>6 – Renforcer l'attractivité des sites d'emplois à travers le développement de moyens de communications performants<br>➔ La mise en place d'un réseau de communication THD (Très Haut-Débit – Fibre optique) est une priorité dans la ZIP. |



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

| Plan / programme | Date approbation | Champ d'application | Objectifs / enjeux principaux |
|---|---|---|---|
| | | | **Orientation n°4** : Mieux prendre en compte l'environnement naturel, les paysages et le patrimoine fosséen<br>1 – Préserver et valoriser le patrimoine de Fos-sur-Mer<br>2 – Préserver les réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques constituant la TVB<br>➔ Le PADD fixe donc comme objectif de préserver au maximum les espaces constituant la Trame Verte et Bleue (TVB) de Fos-sur-Mer afin d'organiser les conditions d'une urbanisation durable du territoire, respectueuse de son environnement, en adéquation et compatibilité avec les objectifs principaux de la loi « Grenelle II », mais aussi de la loi littoral.<br>3 – Inciter à la restauration des milieux dégradés<br>4 – Etudier les possibilités de renforcer la biodiversité sous-marine<br>5 – Préserver et assurer une gestion optimale de la ressource en eau du territoire fosséen |
| | | | **L'implantation envisagée du projet ne semble pas être incompatible avec le PADD de Fos-sur-Mer** |
| **OAP** | 31/07/2020 | Fos-sur-Mer | Les Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP) ne porte pas sur la zone UEA du PLU de Fos-sur-Mer, le terrain envisagé pour l'implantation du projet ELYSE ENERGY n'est donc pas concerné par ce plan. |
| **SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027** | 18/03/2022 | Bassin Rhône-Méditerranée | 8 Orientations Fondamentales (OF) :<br>**OF 0** : S'adapter aux effets du changement climatique |
| | | | **OF 1** : Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité |
| | | | **OF 2** : Concrétiser la mise en œuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques |
| | | | **OF 3** : Prendre en compte les enjeux sociaux et économiques des politiques de l'eau |
| | | | **OF 4** : Renforcer la gouvernance locale de l'eau pour assurer une gestion intégrée des enjeux |



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

| Plan / programme | Date approbation | Champ d'application | Objectifs / enjeux principaux |
|---|---|---|---|
| | | | **OF 5** : Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé<br>**OF 5A** : Poursuivre les effets de lutte contre les pollutions d'origine domestique et industrielle<br>➔ Compenser l'imperméabilisation nouvelle par la désimperméabilisation de l'existant<br>➔ Tout projet doit viser a minima la transparence hydraulique de son aménagement vis-à-vis du ruissellement des eaux pluviales en favorisant l'infiltration ou la rétention a la source (noues, bassins d'infiltration, chaussées drainantes, toitures végétalisées, etc.). L'infiltration est privilégiée des lors que la nature des sols le permet et qu'elle est compatible avec les enjeux sanitaires et environnementaux du secteur (protection de la qualité des eaux souterraines, protection des captages d'eau potable), à l'exception des dispositifs visant la rétention des pollutions.<br>**OF 5B** : Lutter contre l'eutrophisation des milieux aquatiques<br>**OF 5C** : Lutter contre les pollutions par les substances dangereuses<br>➔ Le terrain envisagé pour le projet ELYSE ENERGY est concerné par deux enjeux : l'objectif du bon état des eaux et l'objectif de réduction globale des rejets et émissions de substances.<br>**OF 5D** : Lutter contre la pollution par les pesticides par des changements conséquents dans les pratiques actuelles |
| | | | **OF 6** : Préserver et restaurer le fonctionnement naturel des milieux aquatiques et des zones humides<br>**OF 6A** : Agir sur la morphologie et le décloisonnement pour préserver et restaurer les milieux aquatiques et des zones humides<br>**OF 6B** : Préserver, restaurer et gérer les zones humides<br>**OF 6C** : Intégrer la gestion des espèces de la faune et de la flore dans les politiques de gestion de l'eau |
| | | | **OF 7** : Atteindre et préserver l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir<br>➔ Privilégier les meilleures techniques disponibles dans les process industriels dans l'objectif d'accroître les économies d'eau. |



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

| Plan / programme | Date approbation | Champ d'application | Objectifs / enjeux principaux |
|---|---|---|---|
| | | | **OF 8** : Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques<br>➔ Eviter les remblais dans les zones inondables par débordement et par submersion marine |
| | | | **L'implantation envisagée du projet ne semble pas être incompatible avec le SDAGE Rhône-Méditerranée sous réserve de la mise en place des mesures compensatoires requises.** |
| **SRCAE PACA** | 06/2013 | Région PACA | <u>Orientations sectorielles</u> :<br>*Nota : seules les orientations du secteur industriel ont été retenues*<br>INDUS1 – Améliorer énergétique dans l'industrie |
| | | | INDUS2 – Anticiper et accompagner l'émergence et le dépliement de technologies industrielles innovantes de rupture |
| | | | INDUS3 – Renforcer la sensibilisation et l'accompagnement technique, juridique et financier des TPE/PME/PMI |
| | | | <u>Orientations spécifiques</u> :<br>AIR1 – Réduire les émissions de composés organiques volatils précurseurs de l'ozone afin de limiter le nombre et l'intensité des épisodes de pollution à l'ozone |
| | | | AIR2 – Améliorer les connaissances sur l'origine des phénomènes de pollution atmosphérique et l'efficacité des actions envisageables |
| | | | AIR3 – Se donner les moyens de faire respecter la réglementation vis-à-vis du brûlage à l'air libre |
| | | | AIR4 – Informer sur les moyens et les actions dont chacun dispose à son échelle pour réduire les émissions de polluants atmosphériques ou éviter une surexposition à des niveaux de concentrations trop importants |



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

| Plan / programme | Date approbation | Champ d'application | Objectifs / enjeux principaux |
|---|---|---|---|
| | | | AIR5 – Mettre en œuvre, aux échelles adaptées, des programmes d'actions dans les zones soumises à de forts risques de dépassements ou à des dépassements avérés des niveaux réglementaires de concentrations de polluants (particules fines, oxydes d'azote) |
| | | | AIR6 – Conduire, dans les agglomérations touchées par une qualité de l'air dégradée, une réflexion globale et systématique sur les possibilités de mise en œuvre des mesures du plan d'urgence de la qualité de l'air, prioritairement dans le domaine des transports |
| | | | AIR7 - Dans le cadre de l'implantation de nouveaux projets, mettre l'accent sur l'utilisation des Meilleures Techniques Disponibles et le suivi de Bonnes Pratiques environnementales, en particulier dans les zones sensibles d'un point de vue qualité de l'air |
| | | | **L'implantation envisagée du projet ne semble pas être incompatible avec le SRCAE PACA.** |



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

| Plan / programme | Date approbation | Champ d'application | Objectifs / enjeux principaux |
|---|---|---|---|
| **SRCE PACA** | 26/11/2004 | Région PACA | **Orientation stratégique 1 (GOS1)** : agir en priorité sur la consommation d'espace par l'urbanisme et les modes d'aménagement du territoire pour la préservation des réservoirs de biodiversité et le maintien de corridors écologiques<br>ACT 1. Coconstruire la Trame Verte et Bleue à l'échelle des documents d'urbanisme SCoT, PLU, PLUI, cartes communales<br>ACT 2. Maîtriser une urbanisation pour des modes de vie plus durables<br>ACT 3. Transcrire dans les documents d'urbanisme les objectifs de préservation et de remise en état des continuités grâce aux sous-trames identifiées dans le SRCE<br>ACT 4. Développer de nouvelles formes urbaines et gérer les espaces de respiration (ACT4) ACT 5. Mettre en cohérence et assurer la continuité dans le temps les politiques publiques territoriales<br>ACT 6 : Mettre en œuvre le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau Rhône Méditerranée (SDAGE RM)<br>➔ Compensation des zones humides avec un ratio de 200%.<br>ACT 7. Restaurer les fonctionnalités naturelles des cours d'eau<br>ACT 8. Concevoir et construire des projets d'infrastructures et d'aménagement intégrant les continuités écologiques<br>ACT 9. Assurer une gestion des infrastructures et des aménagements compatibles avec les enjeux de préservation des réservoirs de biodiversité<br>ACT 10. Améliorer la transparence des infrastructures linéaires existantes |
| | | | **Orientation stratégique 2 (GOS2)** : Maintenir du foncier naturel, agricole et forestier et développer des usages durables au regard des continuités écologique<br>ACT 11. Mettre en œuvre une animation foncière territoriale pour une mobilisation ciblée des outils fonciers<br>ACT 12. Assurer la cohérence des politiques publiques en faveur de la biodiversité<br>ACT 13. Valoriser les fonctionnalités écologiques potentielles de l'agriculture<br>ACT 14. Développer et soutenir des pratiques forestières favorables aux continuités écologiques |



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

| Plan / programme | Date approbation | Champ d'application | Objectifs / enjeux principaux |
|---|---|---|---|
| | | | **Orientation stratégique 3 (GOS3)** : Développer les solutions écologiques de demain en anticipant sur les nouvelles sources de fragmentation et de rupture<br>ACT 15. Développer les connaissances et l'organisation des données<br>ACT 16. Ouvrir le champ de la recherche, du développement et de l'expérimentation sur de nouvelles solutions<br>ACT 17. Accroître les compétences par la création d'outils et développer un " réflexe" de prise en compte systématique de la biodiversité et de la question des fonctionnalités<br>ACT 18. Créer des modes opératoires « facilitants » pour les porteurs de projets d'infrastructure et d'aménagement<br>ACT 19. Valoriser, accentuer et développer positivement le rôle des aménagements et ouvrages dans leurs fonctions favorables à la biodiversité |
| | | | **Orientation stratégique 4 (GOS3)** : Restaurer, protéger et développer une trame d'interface terre-mer dont le fonctionnement semble directement lié à la création ou à la conservation de réservoirs de biodiversité littoraux ou marins |
| | | | **L'implantation envisagée du projet ne semble pas être incompatible avec le SRCE PACA.** |
| **SRADDET PACA** | 15/10/2019 | Région PACA | Ligne directrice n°1 : Renforcer et pérenniser l'attractivité du territoire régional<br>Axe 1 : Renforcer le rayonnement du territoire et déployer la stratégie régionale de développement économique<br>➔Le projet ELYSE ENERGY, en s'implantant dans la ZIP Fos-sur-Mer, contribue à cette ligne directrice.<br>➔Accompagner la transition environnementale et énergétique |
| | | | Ligne directrice n°2 : Maîtriser la consommation de l'espace, renforcer les centralités et leur mise en réseau |
| | | | Ligne directrice n°3 : Conjuguer égalité et diversité pour des territoires solidaires et accueillants |
| | | | **L'implantation envisagée du projet ne semble pas être incompatible avec le SRADDET PACA.** |



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

# 7 CONCLUSION

L'analyse de l'environnement menée tout au long du présent document, à montrer que les principaux points de vigilance et contraintes vis-à-vis du terrain envisagé pour le projet sont les suivants :

| Thème | Contraintes / point de vigilance | Action |
|---|---|---|
| Documents d'urbanisme | Prescription issue du PLU de Fos-sur-Mer – zone UEA : *« Les constructions autorisées ne devront en aucun cas générer de zones de risques technologiques supplémentaires ou plus contraignantes que celles déjà existantes pour l'ensemble des zones U autres que UEA, AU et NPS délimitées au PLU. »*<br><br>➔**Point d'attention car la nouvelle activité d'ELYSE ENERGY va engendrer des risques supplémentaires sur la zone.** | Se renseigner auprès de la DREAL ou de la mairie sur la signification exacte de cette phrase. |
| | PPRT Fos-ouest<br>➔**Forte contrainte à respecter pour la protection des salariés** compte tenu de la présence du terrain en zones R, r et B du PPRT (dont R : interdiction renforcée) | Se renseigner auprès de la DREAL ou de la mairie sur l'avancée du projet de révision du PPRT (rapport du commissaire enquêteur à venir). |
| Submersion marine | Terrain concerné par le risque de submersion marine sur plus de 50% de sa surface.<br>➔**Fortes contraintes constructives afin de respecter les prescriptions du PLU** pour la protection des installations (contraintes techniques et économiques)<br>➔Mesures existantes compte tenu de l'implantation déjà actuelle d'autres industries dans la même zone | Faire étude technico / économique des mesures de protection possibles. |
| Espaces naturels | Terrain concerné par la présence de zones humides sur la quasi-totalité de sa surface et la présence d'espèces faunes-flores protégées (enjeux forts)<br>➔**Fortes contraintes de par la mise en place obligatoire de compensation de l'impact induit** (destruction de zones humides, d'habitats et d'espèces) | Faire étude technico / économique des mesures de compensation possibles (se rapprocher d'un écologue, comme Naturalia qui connaît bien le terrain). |

*Tableau 13. Synthèse des enjeux liés au terrain*

**➔Ces quatre points de vigilance constituent un enjeu important pour le choix de l'implantation du projet de la société ELYSE ENERGY car ils engendrent des contraintes constructives et par conséquent des coûts supplémentaires non négligeables pour le projet.**



Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

# 8 ANNEXES

## 8.1 Annexe 1 : Glossaire

| | |
|---|---|
| APPB | : Arrêté de Protection Biotope |
| ARF | : Analyse du Risque Foudre |
| BASIAS | : Base de données des anciens sites industriels et activités de services |
| BASOL | : Base des sols pollués |
| BRGM | : Bureau de Recherche Géologique Minière |
| CNPN | : Conseil National de Protection de la Nature |
| DDAE | : Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale |
| DICT | : Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux |
| DT | : Demande de Travaux |
| ECS | : Equipement Critique au Séisme |
| ELS | : Effets Létaux Significatifs |
| ERP | : Etablissements Recevant du Public |
| ICPE | : Installation Classées pour la protection de l'environnement |
| IOTA | : Installations, les ouvrages, travaux et activités |
| NGF | : Niveau Général de la France |
| PACA | : Provence Alpes Côte d'Azur |
| PEB | : Plan Exposition Bruit |
| PEL | : Premiers Effets Létaux |
| PLU | : Plan Local d'Urbanisme |
| PPRi | : Plan de Prévention du risque inondation |
| PPRT | : Plan de Prévention du risques technologique |
| RD | : Route Départementale |
| SCoT | : Schéma de Cohérence Territorial |
| SDAGE | : Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux |
| SRADDET | : Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires |
| SRCAE | : Schéma Régional Climat Air Energie |
| SRCE | : Schéma Régional de Cohérence Ecologique |
| SUP | : Servitude d'Utilité Publique |
| TRI | : Territoire à Risque d'inondation |
| TVB | : Trame Verte et Bleue |
| ZIP | : Zone Industrialo-Portuaire |
| ZNIEFF | : Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique |



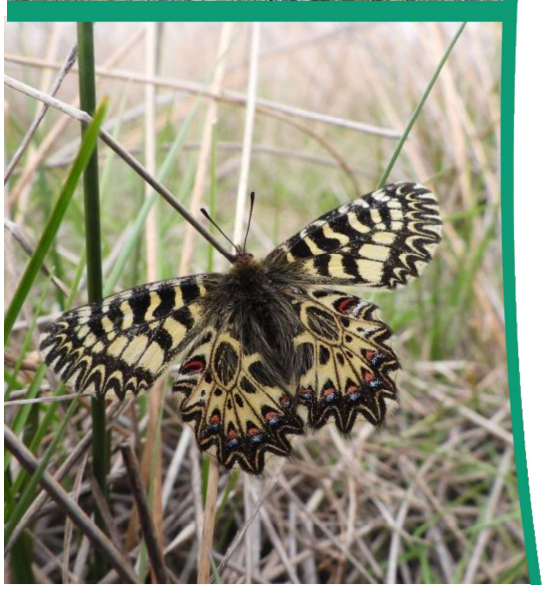
Ce document, propriété de Naldeo Technologies & Industries, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

# ANNEXE 3 : ECO-MED 2026 – VOLET NATUREL D'ETUDE D'IMPACTS ET DEMANDE DE DEROGATION DE DESTRUCTION D'ESPECES PROTEGEES RELATIVE AU PROJET NEOCARB – INTEGRATION DES REMARQUES DREAL/DDTM – ELYSE – FOS-SUR-MER (13) – 920 P









# NEOCARB
# Fos-sur-Mer (13)

## Volet Naturel d'Etude d'Impacts
## &
## Demande de Dérogation de Destruction d'Espèces Protégées

**Version amendée du dossier DDAEU d'octobre 2025 par intégration des commentaires de la DREAL PACA et de la DDTM13 et du focus sur la phase 1+OLD**

Réalisé pour le compte de

Elyse


Directeur d'étude — Julien VIGLIONE
06 80 90 58 80
j.viglione@ecomed.fr

Chargée d'étude — Livia VALLEJO
06 60 40 61 73
l.vallejo@ecomed.fr



**ECO-MED Ecologie & Médiation** S.A.R.L. au capital de 150 000 euros
TVA intracommunautaire FR 94 450 328 315 | SIRET 450 328 315 000 38 | NAF 7112 B
Tour Méditerranée 13ème étage, 65 avenue Jules Cantini, 13006 MARSEILLE
☎ +33 (0)4 91 80 14 64 🖷 +33 (0)4 91 80 17 67 contact@ecomed.fr ***www.ecomed.fr***

## Référence bibliographique à utiliser

ECO-MED 2026 – Volet Naturel d'Etude d'Impacts et Demande de Dérogation de Destruction d'Espèces Protégées relative au projet NEOCARB – Intégration des remarques DREAL/DDTM – ELYSE – Fos-sur-Mer (13) – 920 p.

## Suivi de la version du document

| Version | Date | Commentaire |
|---|---|---|
| **0** | 05/07/2025 | Création du document |
| **Octobre 2025** | 15/10/2025 | Finalisation du rapport |
| **Février 2026** | 20/01/2026 | Intégration des remarques DREAL-DDTM + focus phase1 |
| **20fév26** | 20/02/2026 | Complétude du dossier – dépôt 20/02/2026 |

## Porteur du projet

Nom de l'entreprise : ELYSE ENERGY
Adresse de l'entreprise : 48, quai du Lazaret, 13002 Marseille
Contact Projet : Maxime VIGOT
Coordonnées : mvigot@elyse.energy

## Equipe technique ECO-MED

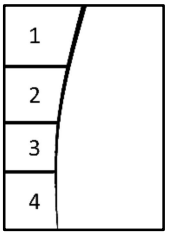
Julien VIGLIONE– Directeur d'étude
Lucie CHASTEL, Sébastien FLEURY et Guillaume COUENON – Botanistes
Solène LODOVICHETTI et Mathis BOUCAUD – Expert.e.s zones humides
Livia VALLEJO – Entomologiste
Félix THIRION – Batrachologue/Herpétologue
Virginie GAILLY – Ornithologue
Léo SERANNE – Mammalogue
Solène BAILLET- Carla LEON – Chiroptérologues
Nicolas DENMAT – Géomaticien

## Prestataires

Marie-Odile DURAND – Chiroptérologue

Le présent rapport a été conçu par l'équipe ECO-MED sous la coordination de Julien VIGLIONE, directeur d'étude.

**ECO-MED Ecologie & Médiation** S.A.R.L. au capital de 150 000 euros
TVA intracommunautaire FR 94 450 328 315 | SIRET 450 328 315 000 38 | NAF 7112 B
Tour Méditerranée 13ème étage, 65 avenue Jules Cantini, 13006 MARSEILLE
+33 (0)4 91 80 14 64 +33 (0)4 91 80 17 67 contact@ecomed.fr ***www.ecomed.fr***




Illustrations page de garde :

1 – Mosaïque d'habitats sur substrat sablonneux, V.GAILLY, 25/03/2024, Fos-sur-Mer (13), *in situ*

2 – Crapaud calamite (*Epidalea calamita*), F.THIRION, 25/03/2024, Fos-sur-Mer (13), *in situ*

3 – Bosquet d'Argousiers hébergeant le Sphinx de l'Argousier (*Hyles hippophaes*), L.VALLEJO, 07/06/2024, Fos-sur-Mer (13), *in situ*

4 – Diane (*Zerynthia polyxena),* V.GAILLY, 25/03/2024, Fos-sur-Mer (13), *in situ*

**ECO-MED Ecologie & Médiation** S.A.R.L. au capital de 150 000 euros
TVA intracommunautaire FR 94 450 328 315 | SIRET 450 328 315 000 38 | NAF 7112 B
Tour Méditerranée 13ème étage, 65 avenue Jules Cantini, 13006 MARSEILLE
+33 (0)4 91 80 14 64 +33 (0)4 91 80 17 67 contact@ecomed.fr ***www.ecomed.fr***

## Table des matières


Préambule ..... 17

Résumé non technique ..... 18

Introduction ..... 28

Objet de la demande dérogation ..... 30

Présentation du projet ..... 36

1.1. Le demandeur : (Elyse SPV 6) ..... 36

1.2. Le porteur de projet : Elyse Energy ..... 36

1.3. Présentation du projet NeoCarb ..... 39

1.4. Raisons impératives d'intérêt public majeur (source ELYSE ENERGY) ..... 45

1.5. Absence de solution alternative d'implantation du projet (source ELYSE ENERGY) ..... 46

Partie 1 : Données et méthodes ..... 52

2. Présentation du secteur d'étude ..... 53

2.1. Localisation et environnement naturel ..... 53

2.2. Aires d'étude ..... 57

3. Méthode d'inventaire et d'analyse ..... 58

3.1. Recueil préliminaire d'informations ..... 58

3.2. Situation par rapport aux périmètres à statut ..... 59

3.3. Personnes en charge de la mission et calendrier des prospections ..... 79

3.4. Méthodes d'inventaires de terrain ..... 82

3.5. Difficultés rencontrées ..... 99

3.6. Espèces fortement potentielles ..... 99

3.7. Critères d'évaluation ..... 99

Partie 2 : État actuel de la biodiversité ..... 105

1. Résultat des inventaires ..... 106

1.1. Description de la zone d'étude ..... 106

1.2. Habitats naturels ..... 109

1.3. Zones humides ..... 116

1.4. Flore ..... 138

1.5. Invertébrés ..... 151

1.6. Amphibiens ..... 162

1.7. Reptiles ..... 167

1.8. Oiseaux ..... 174

1.9. Mammifères terrestres ..... 190

1.10. Chiroptères ..... 196

2. Analyse écologique de la zone d'étude ..... 212

2.1. Synthèse des enjeux par groupe biologique sur l'ensemble de la parcelle NeoCarb + OLD 100m ... 212

2.2. Approche fonctionnelle ..... 215

Partie 3 : Evaluation des impacts bruts ..... 219

1. Méthodes d'évaluation des impacts bruts ..... 220

2. Analyse des effets directs, indirects, temporaires et permanents du projet sur le patrimoine naturel .... 221

2.1. Description du projet ..... 221

2.2. Description des effets pressentis ..... 229

2.3. Impacts bruts du projet sur les habitats (PHASES1+2) ..... 230

2.4. Impacts bruts du projet sur les zones humides ..... 235

2.5. Impacts bruts du projet sur la flore vasculaire ..... 239

2.6. Impacts bruts du projet sur les invertébrés ..... 246

2.7. Impacts bruts du projet sur les amphibiens ..... 252

2.8. Impacts bruts du projet sur les reptiles ..... 258

2.9. Impacts bruts du projet sur les oiseaux ..... 265

2.10. Impacts bruts du projet sur les mammifères terrestres ..... 273

2.11. Impacts bruts du projet sur les chiroptères ..... 279

3. Bilan des impacts bruts notables pressentis du projet ..... 287

3.1. Habitats naturels et espèces ..... 287

3.2. Fonctionnalités écologiques ..... 288

Partie 4 : Mesures d'atténuation ..... 289

1. Approche méthodologique ..... 290

2. Mesures d'atténuation ..... 291

2.1. Mesures d'évitement ..... 291

2.2. Mesures de réduction ..... 298

2.3. Bilan des mesures d'atténuation ..... 354

2.4. Contrôle des préconisations et encadrement des travaux ..... 357

Partie 5 : Bilan des enjeux, des impacts résiduels et analyse des effets cumulés ..... 358

1. Évaluation des impacts résiduels du projet ..... 359

1.1. Méthodes d'évaluation des impacts résiduels ..... 359

2. Bilan des enjeux, des mesures d'atténuation et impacts residuels ..... 360

3. Effets cumulés et effets combinés ..... 373

3.1. Méthode d'évaluation des effets cumulés ..... 373

3.2. Evaluation des effets combinés ..... 377

4. Comparaison des différents scénarios prospectifs ..... 382

Partie 6 : Mesures de compensation ..... 383

1. Principes ..... 385

2. Présentation de la méthode de dimensionnement de la compensation ..... 387

2.1. Principe général ..... 387

2.2. Chiffrage des pertes ..... 388

2.3. Chiffrage des gains engendrés par les mesures compensatoires ..... 390

2.4. Vérification de l'objectif d'absence de perte nette et calcul de ratio ..... 392

2.5. Cas particuliers des gîtes à chiroptères ..... 392

2.6. Choix des valeurs des variables ..... 392

2.7. Calibrage de la méthode de dimensionnement ..... 393

3. Evaluation de la dette compensatoire du projet ..... 396

3.1. Identification des espèces, des écosystèmes et des fonctions ciblées par la compensation ..... 396

3.2. Quantification des pertes écologiques ..... 397

4. Localisation des mesures de compensation ..... 405

4.1. Secteur étang de l'oiseau ..... 405

4.2. Secteur zone projet ..... 408

5. Etat initial des parcelles compensatoires de l'etang de l'oiseau ..... 410

5.1. Prospections des parcelles compensatoires ..... 410

5.2. Etat initial de la parcelle étang de l'oiseau est ..... 410

5.3. Etat initial de la parcelle étang de l'oiseaux ouest ..... 444

6. Bilan des états initiaux des sites de compensation de l'étang de l'oiseau ..... 479

6.2. Mesures de compensation proposées ..... 484

6.3. Garantie sur la pérennité des mesures ..... 544

6.4. Garantie de mise en œuvre des mesures : création et animation d'un comité de pilotage et de surveillance écologique des mesures ERCAS ..... 544

7. Evaluation des gains écologiques ..... 545

7.1. Quantification des gains écologiques et détail du mode de calcul de la méthode employée par ECO-MED ..... 545

8. Conclusion sur le respect des exigences de la doctrine ERC ..... 551

8.1. Equivalence écologique des mesures compensatoires ..... 551

8.2. Absence de perte nette ..... 552

8.3. Récapitulatif des exigences à respecter par les mesures compensatoires ..... 555

9. Mesures correctives ..... 556

10. Mesures d'accompagnement écologique ..... 559
11. Mesures de suivi ..... 576
11.1. Suivis, contrôles et évaluation de reconquête de la zone d'emprise ..... 576
11.2. Suivis, contrôles et évaluation des mesures de compensation et d'accompagnement écologique ..... 579
12. Chiffrage et programmation des mesures proposées ..... 582
12.1. Coût total estimatif des mesures ..... 586
Partie 7 : Demande de dérogation ..... 588
1. Objet de la demande de dérogation ..... 589
1.1. Méthodologie de réflexion ..... 589
1.2. Flore ..... 589
1.3. Invertébrés ..... 589
1.4. Amphibiens ..... 589
1.5. Reptiles ..... 589
1.6. Oiseaux ..... 590
1.7. Mammifères terrestres ..... 590
1.8. Chiroptères ..... 590
1.9. Bilan global des espèces soumises à dérogation ..... 591
2. Raisons impératives d'intérêt public majeur (source ELYSE ENERGY) ..... 602
3. Absence de solution alternative d'implantation du projet (source ELYSE ENERGY) ..... 604
4. Conclusion sur l'état de conservation des espèces concernées ..... 609
Conclusion ..... 613
Sigles ..... 614
Bibliographie ..... 617
Annexe 1 Critères d'évaluation ..... 622
Annexe 2 Présentation de l'équipe technique d'ECO-MED ..... 631
Annexe 3 Prospections des parcelles compensatoires du secteur de l'étang de l'oiseau ..... 637
Annexe 4 Relevé relatif à la flore ..... 652
Annexe 5 Relevé relatif aux invertébrés ..... 660
Annexe 6 Relevé relatif aux amphibiens ..... 671
Annexe 7 Relevé relatif aux reptiles ..... 673
Annexe 8 Relevé relatif aux oiseaux ..... 675

Annexe 9 Relevé relatif aux mammifères terrestres ..... 687

Annexe 10 Relevé relatif aux chiroptères ..... 689

Annexe 11 Limites techniques et scientifiques liées à l'étude de la biodiversité ..... 691

Annexe 12 Analyse des fonctionnalités de la zone humide – site impacté ..... 692

Description de la zone humide avant impact ..... 692

Evaluation des fonctions sur la zone humide avant impact ..... 692

Evaluation des fonctions sur la zone humide avec impact envisagé ..... 696

Annexe 13 : Note GPMM – Proposition de terrains de compensations ..... 697

1. Introduction ..... 698

2. Superposition de mesures de compensation ..... 699

Annexe 14 Etude HYDRATIS - Etude hydraulique et hydrogéologique ..... 702

Annexe 15 Localisation, résultats et suivi de mesure _ Rapport de synthèse 2018 : Etat initial des mesures expérimentales d'accompagnement_transplantation de pieds de Saladelle de Provence et réensemencement de la banque de graines du Myosotis nain ..... 768

1. CONTEXTE ..... 771

2. DESCRIPTIFS DES MESURES D'ACCOMPAGNEMENT A1 ET A2 ..... 775

3. PROTOCOLE DE SUIVI DES MESURES A1 ET A2 ..... 782

LISTE DES ANNEXES ..... 785

3.1. Rappel du protocole de suivi de la mesure A2 ..... 786

3.2. Rappel des résultats du suivi entre 2018 (année N) et 2021 (année N+3) ..... 787

3.3. Résultats du suivi 2022 (année N+4) ..... 787

3.4. Résultats du suivi 2023 (année N+S) ..... 788

3.5. Synthese et interpretation des resultats des suivis 2018-2023 ..... 788

Annexe 16 FORMULAIRES CERFA Phases1+2-dépôt d'octobre 2025 ..... 791

Annexe 17 NOTE ADDITIONNELLE – FOCUS PHASE 1+OLD ..... 792

Partie 3 : Evaluation des impacts bruts : phase 1 + old ..... 792

2 ANALYSE DES EFFETS DIRECTS, INDIRECTS, TEMPORAIRES ET PERMANENTS DU PROJET SUR LE PATRIMOINE NATUREL ..... 793

2.1 Description du projet ..... 793

2.3 Impacts bruts du projet sur les habitats ..... 795

2.4 Impacts bruts du projet sur les zones humides ..... 800

2.5 Impacts bruts du projet sur la flore vasculaire ..... 804

2.6 Impacts bruts du projet sur les invertébrés ..... 811

2.7 Impacts bruts du projet sur les amphibiens ..... 817

2.8 Impacts bruts du projet sur les reptiles ..... 822
2.9 Impacts bruts du projet sur les oiseaux ..... 828
2.10 Impacts bruts du projet sur les mammifères terrestres ..... 838
2.11 Impacts bruts du projet sur les chiroptères ..... 843
3 Bilan des impacts bruts notables pressentis du projet ..... 850
4.1. Habitats naturels et espèces ..... 850
Partie 5 : Bilan des enjeux, des impacts résiduels et analyse des effets cumulés ..... 852
5. Bilan des enjeux, des mesures d'atténuation et impacts residuels ..... 853
Partie 6 : Mesures de compensation ..... 878
3 Evaluation de la dette compensatoire du projet ..... 879
3.2 Perte écologique globale pour chaque espèce sur l'ensemble des 3 types de milieux détruits : ..... 886
7. EVALUATION DES GAINS ECOLOGIQUES ..... 888
7.1. Quantification des gains écologiques et détail du mode de calcul de la méthode employée par ECO-MED ..... 888
8. CONCLUSION SUR LE RESPECT DES EXIGENCES DE LA DOCTRINE ERC ..... 894
8.1. Equivalence écologique des mesures compensatoires ..... 894
8.2. Absence de perte nette ..... 895
8.3. Récapitulatif des exigences à respecter par les mesures compensatoires ..... 896
Partie 7 : DEMANDE DE DEROGATION PHASE 1 + OLD ..... 897
1. Objet de la demande de dérogation : phase 1 + OLD 100m ..... 898
1.1. Méthodologie de réflexion ..... 898
1.2. Flore ..... 898
1.3. Invertébrés ..... 898
1.4. Amphibiens ..... 898
1.5. Reptiles ..... 898
1.6. Oiseaux ..... 899
1.7. Mammifères terrestres ..... 899
1.8. Chiroptères ..... 899
1.9. Bilan global des espèces soumises à dérogation ..... 900
2. Raisons impératives d'intérêt public majeur (source ELYSE ENERGY) ..... 910
3. Absence de solution alternative d'implantation du projet (source ELYSE ENERGY) ..... 912
4. Conclusion sur l'état de conservation des espèces concernées ..... 917
Conclusion ..... 921

## Table des cartes


Carte 1 : Localisation de la zone d'étude.....19
Carte 2 : Plan de masse – juillet 2025 – phase 1 NEOCARB log.....20
Carte 3 : Plan de masse – octobre 2025 – phase 1 NEOCARB log.....20
Carte 4 : Emprises finales intégrant le plan de masse de la phase 1 et de la projection d'implantation de la future phase NEOCARB PROD.....21
Carte 5 : Zonage des enjeux écologiques du Schéma Directeur du Patrimoine Naturel (SDPN).....48
Carte 6 : Localisation de la zone d'étude.....54
Carte 7 : Occupation du sol d'après OCSOL 2019-CRIGE PACA.....56
Carte 8 : Espaces naturels protégés – Protections réglementaires et législatives.....62
Carte 9 : Réseau Natura 2000 local.....65
Carte 10 : Parc Naturel Régional, zones en protection foncière, RAMSAR.....67
Carte 11 : Réserve de Biosphère « Camargue », sites de compensation.....68
Carte 12 : Zonages d'inventaires écologiques.....71
Carte 13 : Plans Nationaux d'Actions en faveur des rapaces.....75
Carte 14 : Plan National d'Actions en faveur du Lézard ocellé.....76
Carte 15 : Schéma Régional de Cohérence Ecologique.....78
Carte 16 : Localisation des prospections pour les habitats naturels et la flore.....83
Carte 17 : Localisation des prospections invertébrés.....87
Carte 18 : Localisation des prospections amphibiens.....89
Carte 19 : Localisation des prospections reptiles.....91
Carte 20 : Localisation des prospections oiseaux de la zone d'étude.....94
Carte 21 : Localisation des prospections mammifères terrestres.....96
Carte 22 : Localisation des prospections chiroptères – Zone d'étude.....98
Carte 23 : Habitats naturels – Classification EUNIS.....115
Carte 24 : Evolution du site d'étude, entre 1950 et aujourd'hui.....117
Carte 25 : Topographie de la zone d'étude (limite de parcelle NeoCarb).....119
Carte 26 : Topographie de la zone d'étude (limite de parcelle NeoCarb+ OLD 100 mètres).....120
Carte 27 : Inventaire zones humides autour de la zone d'étude.....122
Carte 28 : Statut des habitats d'arrêté du 24 juin 2008 modifié.....125
Carte 29 : Localisation des sondages en fonction des campagnes de terrain.....127
Carte 30 : Résultat des sondages pédologiques.....128
Carte 31 : Délimitation des zones humides avec le critère « habitats » et localisation des sondages pédologiques.....135
Carte 32 : Délimitation finale des zones humides.....137
Carte 33 : Enjeux relatifs à la flore protégée.....148
Carte 34 : Enjeux relatifs à la flore patrimoniale.....149
Carte 35 : Espèces végétales exotiques envahissantes.....150
Carte 36 : Enjeux relatifs aux invertébrés 2024.....160

Carte 37 : Enjeux relatifs aux invertébrés – habitats d'espèce des espèces à enjeu significatif ..... 161
Carte 38 : Enjeux relatifs aux amphibiens ..... 166
Carte 39 : Enjeux relatifs aux reptiles ..... 173
Carte 40 : Enjeux relatifs aux oiseaux ..... 189
Carte 41 : Enjeux relatifs aux mammifères terrestres ..... 195
Carte 42 : Enjeux relatifs aux Chiroptères ..... 211
Carte 43 : Synthèses des enjeux écologiques ..... 214
Carte 44 : Approche fonctionnelle de la zone d'étude ..... 216
Carte 45 : Zonage des enjeux écologiques du Schéma Directeur du Patrimoine Naturel (source : modifié d'après GPMM) ..... 217
Carte 46 : Zones humides du département des Bouches-du-Rhône et objectifs d'intervention (source : CEN PACA) ..... 218
Carte 47 : Plan d'implantation du projet NEOCARB LOG en juillet 2025 – source Parlym-Elyse 2025 ..... 221
Carte 48 : Zone d'emprise finale du projet NEOCARB GLOBAL – source ECO-MED-PARLYM-ELYSE 2025 ..... 223
Carte 49 : Aire d'étude élargie du raccordement RTE - Source RTE ..... 228
Carte 50 : Cartographie des habitats naturels situés dans la bande OLD de 100 mètres autour du projet NeoCarb - Sectorisation ..... 225
Carte 51 : Localisation des emprises du projet sur les habitats naturels ..... 230
Carte 52 : Localisation des emprises du projet sur les zones humides ..... 235
Carte 53 : Localisation des emprises du projet sur la flore protégée ..... 239
Carte 54 : Localisation des emprises du projet sur la flore patrimoniale ..... 240
Carte 55 : Localisation des emprises du projet sur les invertébrés ..... 247
Carte 56 : Localisation des emprises du projet sur les amphibiens ..... 252
Carte 57 : Localisation des emprises du projet sur les reptiles ..... 258
Carte 58 : Localisation des emprises du projet sur les oiseaux ..... 266
Carte 59 : Localisation des emprises du projet sur les mammifères terrestres ..... 273
Carte 60 : Localisation des emprises du projet sur les chiroptères ..... 279
Carte 61 : Zonage des enjeux écologiques du Schéma Directeur du Patrimoine Naturel (SDPN) ..... 291
Carte 62 : Zone d'emprise initiale (élaborée entre 2023 et mi-2024) ..... 293
Carte 63 : Première évolution des emprises NEOCARB par ELYSE à la suite du diagnostic écologique des terrains ASCOFIELD / Marcegaglia (sept 2024) ..... 294
Carte 64 : Proposition de solutions d'évitements amont (septembre 2024) ..... 295
Carte 65 : Proposition de réduction des impacts majeurs (février 2025) ..... 296
Carte 66 : Nouvelle implantation avec recherche du moindre impact écologique, à l'issue de la séquence itérative de 2024 au premier trimestre2025. ..... 297
Carte 67 : Emprises définitives au 01-07-2025 ..... 298
Carte 69 : Localisation de la mesure R6-Adaptation de la cloture à la présence de la faune ..... 312
Carte 70 : Localisation de la mesure R7 – Dispositifs anti-noyade ..... 314
Carte 71 : Localisation de la mesure R8 – lutte contre les EVEE ..... 316
Carte 72 : Localisation de la mesure R10 – Strict respect des emprises et des zones préservées ..... 321
Carte 73 : Localisation de la mesure R11 – Abattage de moindre impact ..... 326
Carte 74 : Localisation des corridors à restaurer ..... 333
Carte 75 : Carte de localisation de la mesure R13 ..... 336

Carte 76 : Localisation des continuités écologiques entre NEOCARB et projets adjacents....342
Carte 77 : Carte de localisation des secteurs d'installation des nichoirs....347
Carte 78 : Localisation des 51 projets identifiés à la fin du débat public (coordonné par la CNDP) comme contributeurs potentiels à la vocation industrielle de la zone Fos-Berre.....378
Carte 79 : Localisation des parcelles compensatoires pressenties par rapport à la zone du projet NEOCARB....406
Carte 80 : Carte d'additionnalité des mesures compensatoires, d'après le SDPN (source : modifiée d'après GPMM)....407
Carte 81 : Localisation du gîte anthropique hors maîtrise foncière de NEOCARB nécessitant une mesure compensatoire....409
Carte 82 : Habitats naturels – Classification EUNIS – Parcelle EST....413
Carte 83 : Etat de conservation des habitats naturels – Parcelle EST....414
Carte 84 : Type SDAGE 03 – Marais et lagunes côtiers (source : Rapport d'expertise 2017-2018 - Inventaire des zones humides du département des Bouches du Rhône). Entourée de rouge, la localisation des parcelles compensatoires étudiées en 2024.....415
Carte 85 : Bilan - Objectifs d'intervention – entouré de noir, localisation des parcelles de compensation étudiées en 2024....416
Carte 86 : Zone à restaurer pour la compensation zones humides....418
Carte 87 : Enjeux de la flore – Parcelle EST....420
Carte 88 : Espèces végétales exotiques envahissantes – Parcelle EST....421
Carte 89 : Enjeux entomologiques - PARCELLE COMPENSATOIRE EST....424
Carte 90 : Enjeux batrachologiques de la parcelle compensatoire est....427
Carte 91 : Enjeux herpétologiques de la parcelle compensatoire est....430
Carte 92 : Carte des observations de l'avifaune à enjeu fort à modéré – Parcelle EST....434
Carte 93 : Carte des observations de l'avifaune à enjeu faible– Parcelle EST....435
Carte 94 : Carte des habitats de l'avifaune – Parcelle EST....436
Carte 95 : Enjeux relatifs au mammifères terrestres : Parcelle Est....439
Carte 96 : Enjeux relatifs aux chiroptères : Parcelle Est....443
Carte 97 : Habitats naturels – Parcelle OUEST....448
Carte 98 : Etat de conservation des habitats naturels -Parcelle OUEST....449
Carte 99 : Zone à restaurer pour la compensation zones humides....451
Carte 100 : Enjeux relatifs à la flore – Parcelle OUEST....453
Carte 101 : Espèces Végétales Exotiques Envahissantes – Parcelle OUEST....454
Carte 102 : Enjeux entomologiques de la parcelle compensatoire ouest....456
Carte 103 : Enjeux batrachologiques de la parcelle compensatoire ouest....459
Carte 104 : Enjeux herpétologiques de la parcelle compensatoire ouest....462
Carte 105 : Carte des observations de l'avifaune à enjeu modéré – Parcelle OUEST....468
Carte 106 : Carte des observations de l'avifaune à enjeu faible – Parcelle OUEST....469
Carte 107 : Carte des habitats de l'avifaune – Parcelle OUEST....470
Carte 108 : Enjeux relatifs au mammifères terrestres : Parcelle Ouest....473
Carte 109 : Enjeux relatifs aux chiroptères : Parcelle Ouest....477
Carte 110 : Mesures de compensation de la parcelle ouest....481
Carte 111 : Mesures de compensation de la parcelle est....483
Carte 112 : Localisation de la mesure C2.... **Erreur ! Signet non défini.**

Carte 113 : Localisation de la mesure C3 : Parcelle est, secteurs traités pour les EVEE ..... 507
Carte 114 : Localisation du gîte anthropique à restaurer ..... 513
Carte 115 : Localisation de la mesure C5 : création de mares temporaires ..... 518
Carte 116 : Localisation de la mesure C6 : Plantation d'une ripisylve ..... 521
Carte 117 : Localisation de la mesure C7 : Restauration d'une butte à Guêpier d'Europe et Myosotis nain ..... 525
Carte 118 : Localisation de la mesure C9 : Installation de nichoirs à Huppe fasciée, Petit-duc scops et Pic épeichette ..... 531
Carte 119 : Localisation de la mesure C10 : Installation de gîtes à chiroptères arboricoles ..... 536
Carte 120 : Localisation de la mesure C11 : Installation d'arbres-totem ..... 538
Carte 121 : Localisation de la mesure C12 ..... 542
Carte 122 : Localisation des zones tampons (buffer) de surveillance élargies des EVEE autour des zones traitées ..... 574
Carte 123 : Zonage des enjeux écologiques du Schéma Directeur du Patrimoine Naturel (SDPN) ..... 605
Carte 124 : Localisation des prospections de la flore sur les parcelles compensatoires ..... 639
Carte 125 : Localisation des prospections de l'entomofaune sur les parcelles compensatoires ..... 641
Carte 126 : Localisation des prospections amphibiens sur les parcelles compensatoires ..... 643
Carte 127 : Localisation des prospections reptiles sur les parcelles compensatoires ..... 645
Carte 128 : Localisation des prospections oiseaux des zones compensatoires ..... 647
Carte 129 : Localisation des prospections mammifères terrestres sur les zones compensatoires ..... 649
Carte 130 : Localisation des prospections chiroptères – Zones compensatoires ..... 651
Carte 131 : Zone d'emprise phase 1 du projet NEOCARB LOG – source PARLYM-ELYSE octobre 2025 ..... 793
Carte 132 : Zone d'emprise finale du projet NEOCARB GLOBAL – source ECO-MED-PARLYM-ELYSE 2025 ..... 794
Carte 133 : Localisation des emprises du projet sur les habitats naturels ..... 795
Carte 134 : Impacts bruts sur les zones humides ..... 800
Carte 135 : Localisation des emprises du projet sur la flore protégée ..... 804
Carte 136 : Localisation des emprises du projet sur la flore patrimoniale ..... 805
Carte 137 : Localisation des emprises du projet sur les invertébrés ..... 812
Carte 138 : Localisation des emprises du projet sur les amphibiens ..... 817
Carte 139 : Localisation des emprises du projet sur les reptiles ..... 822
Carte 140 : Localisation des emprises du projet sur les oiseaux ..... 829
Carte 141 : Localisation des emprises du projet sur les mammifères terrestres ..... 838
Carte 142 : Localisation des emprises du projet sur les chiroptères ..... 843
Carte 143 : Zonage des enjeux écologiques du Schéma Directeur du Patrimoine Naturel (SDPN) ..... 913

## Table des tableaux


Tableau 1. Liste des espèces faisant l'objet de la demande de dérogation ..... 18
Tableau 2. Structures et bases de données consultées ..... 58
Tableau 3. Synthèse des périmètres réglementaires ..... 60
Tableau 4. Synthèse des périmètres Natura 2000 ..... 63
Tableau 5. Synthèse des périmètres de gestion concertée ..... 66
Tableau 6. Synthèse des ZNIEFF ..... 69
Tableau 7. Dates des prospections de la zone d'étude ..... 79
Tableau 8. Synthèse des prospections 2024-2025 ..... 82
Tableau 9. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux invertébrés ..... 86
Tableau 10. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux amphibiens ..... 88
Tableau 11. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux reptiles ..... 90
Tableau 12. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux oiseaux sur la zone d'étude ..... 93
Tableau 13. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux mammifères terrestres ..... 95
Tableau 14. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux chiroptères – zone d'étude ..... 97
Tableau 15. Correspondance de l'Enjeu Zone d'Étude avec l'Importance de la Zone d'étude et l'Enjeu Local de Conservation ..... 102
Tableau 16. Référentiel des niveaux d'activité en fonction du nombre de contacts pondérés par espèce ..... 102
Tableau 17. Matrice de calcul de l'enjeu des gîtes potentiels ..... 103
Tableau 18. Critères de prise en compte des espèces dans l'état initial ..... 106
Tableau 19. Présentation des habitats naturels ..... 110
Tableau 20. Date et nombre de sondages réalisés ..... 126
Tableau 21. Récapitulatif des sondages réalisés ..... 129
Tableau 22. Espèces de plantes avérées ou jugées fortement potentielles au sein de la zone d'étude ..... 138
Tableau 23. Flore avérée à enjeu zone d'étude faible ..... 146
Tableau 24. Espèces Végétales Exotiques Envahissantes ..... 147
Tableau 25. Espèces d'invertébrés avérées ou jugées fortement potentielles au sein de la zone d'étude ..... 151
Tableau 26. Invertébrés avérés à enjeu zone d'étude faible ..... 157
Tableau 27. Espèces d'amphibiens avérées ou jugées fortement potentielles au sein de la zone d'étude ..... 163
Tableau 28. Espèces de reptiles avérées ou jugées fortement potentielles au sein de la zone d'étude ..... 168
Tableau 29. Reptiles à enjeu zone d'étude faible à très faible ..... 171
Tableau 30. Oiseaux à enjeu zone d'étude faible à très faible ..... 182
Tableau 31. Espèces de mammifères terrestres avérées ou jugées fortement potentielles au sein de la zone d'étude ..... 191
Tableau 32. Mammifères terrestres à enjeu zone d'étude faible à très faible ..... 192
Tableau 33. Espèces de chiroptères avérées ou jugées fortement potentielles au sein de la zone d'étude ..... 196
Tableau 34. Niveaux d'activité des chiroptères ..... 202
Tableau 35. Chiroptères à enjeu zone d'étude faible à très faible ..... 209
Tableau 36. Critères de prise en compte des espèces dans l'analyse des impacts ..... 220
Tableau 37. Impacts bruts du projet sur les habitats ..... 231
Tableau 38. Impacts bruts sur les zones humides ..... 236
Tableau 39. Impacts bruts du projet sur la flore vasculaire ..... 241

Tableau 40. Impacts bruts du projet sur les invertébrés ..... 248
Tableau 41. Impacts bruts du projet sur les amphibiens ..... 253
Tableau 42. Impacts bruts du projet sur les reptiles ..... 259
Tableau 43. Impacts bruts du projet sur les mammifères terrestres ..... 274
Tableau 44. Impacts bruts du projet sur les chiroptères ..... 281
Tableau 45. Estimation fiancière ..... 349
Tableau 46. Impacts des mesures d'atténuation ..... 354
Tableau 47. Évaluation des impacts résiduels sur les habitats naturels ..... 360
Tableau 48. Évaluation des impacts résiduels sur la faune et la flore ..... 361
Tableau 49. Liste des projets pouvant entrainer des effets cumulés avec le projet NEOCARB ..... 374
Tableau 50. Projets pris en compte pour l'estimation des effets combinés avec le projet NEOCARB ..... 377
Tableau 51. Liste des projets pouvant entrainer des effets combinés supplémentaires avec le projet NEOCARB. 379
Tableau 52. Synthèse des scénarios prospectifs ..... 382
Tableau 53. Pertes écologiques engendrées par le projet en termes d'habitats, d'espèces et de fonctions ..... 396
Tableau 54. Espèces végétales à enjeu local de conservation sur la parcelle est ..... 419
Tableau 55. Liste des espèces d'arthropodes avérées et potentielles sur la parcelle Est ..... 422
Tableau 56. Liste des espèces d'amphibiens avérées et potentielles sur la parcelle Est ..... 425
Tableau 57. Liste des espèces de reptiles avérées et potentielles sur la parcelle Est ..... 428
Tableau 58. Liste des espèces d'oiseaux avérées et potentielles sur la parcelle Est ..... 431
Tableau 59. Liste des espèces de mammifères terrestres avérées et potentielles sur la parcelle Est ..... 437
Tableau 60. Liste des espèces de chiroptères avérées et potentielles sur la parcelle Est ..... 440
Tableau 61. Niveaux d'activité des chiroptères – Parcelle Etang de l'oiseau Est ..... 442
Tableau 62. Espèces végétales à enjeu local de conservation sur la parcelle ouest ..... 452
Tableau 63. Liste des espèces d'arthropodes avérées et potentielles sur la parcelle Ouest ..... 455
Tableau 64. Liste des espèces de reptiles avérées et potentielles sur la parcelle Ouest ..... 457
Tableau 65. Liste des espèces de reptiles avérées et potentielles sur la parcelle Ouest ..... 461
Tableau 66. Liste des espèces d'oiseaux avérées et potentielles sur la parcelle Ouest ..... 463
Tableau 67. Liste des espèces de mammifères terrestres avérées et potentielles sur la parcelle Ouest ..... 472
Tableau 68. Liste des espèces de chiroptères avérées et potentielles sur la parcelle Ouest ..... 474
Tableau 69. Niveaux d'activité des chiroptères – Parcelle Etang de l'oiseau Ouest ..... 476
Tableau 70. Récapitulatif des espèces soumises aux mesures compensatoires proposées et à la démarche dérogatoire ..... 485
Tableau 71. Tableau récapitulatif des différentes mesures de compensation proposées : ..... 493
Tableau 72. Tableau récapitulatif des mesures d'accompagnement ..... 559
Tableau 73. Espèces soumises à dérogation ..... 591
Tableau 74. Dates des prospections des parcelles compensatoires ..... 637
Tableau 75. Conditions météorologiques des prospections dédiées à l'entomofaune sur les parcelles compensatoires ..... 640
Tableau 76. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux amphibiens sur les parcelles compensatoires ..... 642
Tableau 77. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux reptiles sur les parcelles compensatoires ..... 644

Tableau 78. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux oiseaux sur les parcelles compensatoires ... .....646
Tableau 79. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux mammifères terrestres sur les zones compensatoires.....648
Tableau 80. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux chiroptères – zones compensatoires.....650
Tableau 81. Caractéristiques générales de la zone humide impactée .....692
Tableau 82. Caractéristiques du paysage de la zone humide impactée .....693
Tableau 83. Importance des sous-fonctions au sein de la zone humide impactée .....696
Tableau 87. Impacts bruts du projet sur les amphibiens – phase 1 + OLD.....818
Tableau 90. Impacts bruts du projet sur les chiroptères .....844
Tableau 91. Évaluation des impacts résiduels sur les habitats naturels .....853
Tableau 92. Évaluation des impacts résiduels sur les zones humides .....856
Tableau 93. Évaluation des impacts résiduels sur la faune et la flore .....858
Tableau 94. Pertes écologiques engendrées par le projet en termes d'habitats, d'espèces et de fonctions .....879
Tableau 95. Espèces soumises à dérogation .....900

## PREAMBULE

Suite au dépôt par ELYSE ENERGY du dossier DDAEU, numéroté V1, en octobre 2025, les services instructeurs (DREAL et DDTM) ont émis des remarques et demandé un focus du projet sur la phase 1 uniquement.

Le présent dossier prend en compte ces remarques. Les réponses et traitements sont intégrés dans le dossier initialement déposé. Afin de faciliter la lecture de ces éléments, les ajouts seront écrits en rouge.

Concernant le focus sur la phase 1 et afin de conserver la philosophie de l'analyse des impacts à l'échelle de l'ensemble du projet NeoCarb (phases 1+2), l'analyse des impacts pour l'unique phase 1, accompagnée des impacts des OLD modifiées et rajoutées selon les remarques formulées, est fournie sous la forme d'une note additionnelle insérée en annexe 17 du présent rapport. Le rapport renverra à ladite note quand besoin il y aura.

Ainsi, le rapport initial global concernant le projet total « phase 1+2 » ne fait pas l'objet de la mise à jour des impacts qui sera effectuée ultérieurement au moment du dépôt de la phase 2. Il est toutefois amendé :

- des remarques auxquelles il est possible de répondre à cette étape du projet

- ainsi que de la note annexe (annexe 17) concernant les impacts et la procédure DDEP pour la phase 1+OLD.

Le présent rapport est donc une version 20fév26 du rapport déposé en octobre 2025 (ECO-MED 2026 – Volet Naturel d'Etude d'Impacts et Demande de Dérogation de Destruction d'Espèces Protégées relative au projet NEOCARB – Intégration des remarques DREAL/DDTM & Focus sur la phase 1 « NecoCarb LOG » – ELYSE – Fos-sur-Mer (13) – 765 p.).

## RESUME NON TECHNIQUE

Ce chapitre a pour objectif de faire un résumé non technique du présent rapport, venant accompagner la demande de dérogation pour destruction d'espèces protégées concernant le projet NEOCARB.

### ❖ Contexte de dérogation :

NEOCARB est un projet de plateforme industrialo-portuaire de production intégrée de e-carburants pour le transport maritime et aérien à partir d'hydrogène bas-carbone, implantée au cœur du la Zone Industrialo-Portuaire de Fos-sur-Mer pour répondre aux enjeux de décarbonation, de pollution atmosphérique et de souveraineté industrielle. Suite aux résultats du Volet Naturel d'Etude d'Impacts, élaboré en septembre 2025 par le bureau d'études ECO-MED, le pétitionnaire, devant la réalité de l'état écologique initial réalisé sur sa parcelle, se doit à présent de présenter un dossier de dérogation « espèces protégées » à destination des membres du CNPN (voir **Présentation du projet** )

### ❖ Demande de dérogation :

Un total de 69 espèces est concerné par la présente démarche dérogatoire. Elles sont présentées dans le tableau de synthèse ci-après :

***Tableau 1. Liste des espèces faisant l'objet de la demande de dérogation***

| **FLORE (4 espèces en phase 1+OLD) (5 espèces phases 1+2))** | **INVERTEBRES (1 espèce en phases 1+2)** | **AMPHIBIENS (5 espèces)** | **REPTILES (9 espèces)** | **OISEAUX (35 espèces)** | **MAMMIFERES (HORS CHIROPTERES) (1 espèce)** | **CHIROPTERES (13 espèces)** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Myosotis nain<br>Céraiste de Sicile<br>Statice de Provence (en phase 2 uniquement)<br>Impérate cylindrique<br>Scammonée de Montpellier (phase 1 + OLD) | Sphinx de l'Argousier (en phase 2 uniquement) | Pélobate cultripède<br>Pélodyte pontué<br>Crapaud calamite<br>Rainette méridionale<br>Grenouille de Graf X G.de Perez | Couleuvre de Montpellier<br>Couleuvre à échelons<br>Coronelle girondine<br>Orvet de Vérone<br>Lézard des murailles<br>Couleuvre helvétique<br>Couleuvre vipérine<br>Lézard à deux raies<br>Tarente de Maurétanie | Coucou geai<br>Huppe fasciée<br>Oedicnème criard<br>Petit-duc scops<br>Tadorne de Belon<br>Buse variable<br>Loriot d'Europe<br>Milan noir<br>Pic épeichette<br>Cortège d'espèces communes protégées (26 espèces) | Hérisson d'Europe | Murin à oreilles échancrées<br>Grand rhinolophe<br>Pipistrelle pygmée<br>Petit murin<br>Noctule de Leisler<br>Sérotine commune<br>Pipistrelle de Kuhl<br>Pipistrelle de Nathusius<br>Oreillard gris<br>Vespère de Savi<br>Murin cryptique<br>Murin de Daubenton<br>Pipistrelle commune |

* : espèce potentielle

Note : Une espèce protégée à enjeu zone d'étude nul, la Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*), a été observée sur la zone d'étude. S'agissant d'une espèce invasive, la dérogation à l'interdiction de destruction de cette espèce ne sera pas demandée.

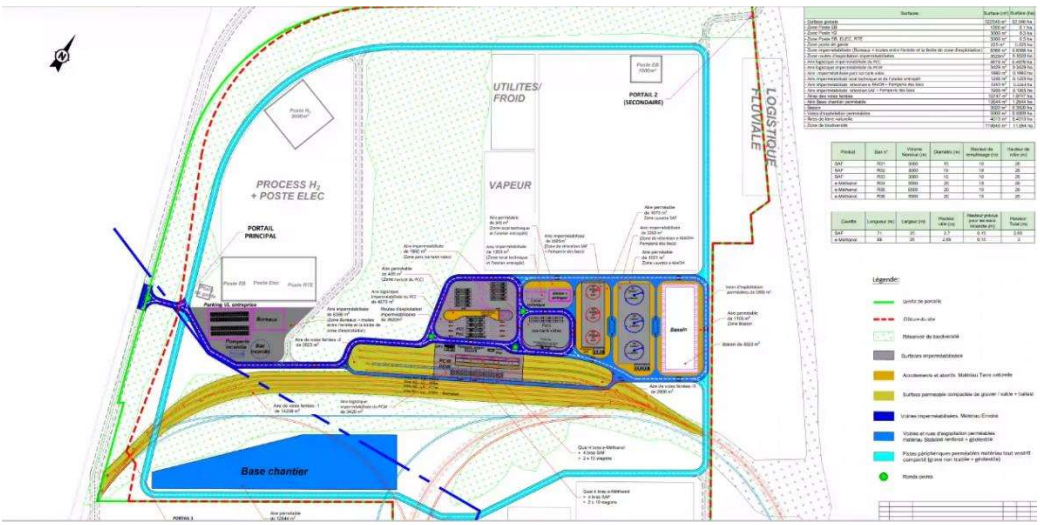
### ❖ Zone d'étude et méthode :

La zone d'étude est située au sein de la Zone Industrialo-Portuaire (ZIP) de Fos-sur-Mer dans le département des Bouches-du-Rhône (13). Elle couvre 51,9 hectares, à cheval sur les communes de Fos-sur-Mer et de Port-Saint-Louis-du-Rhône, dans le secteur littoral du Plan du Bourg (partie orientale du delta du Rhône) au cœur du tissu industriel du territoire du Grand Port Maritime de Marseille (GPMM).




Carte 1 : **Localisation de la zone d'étude**

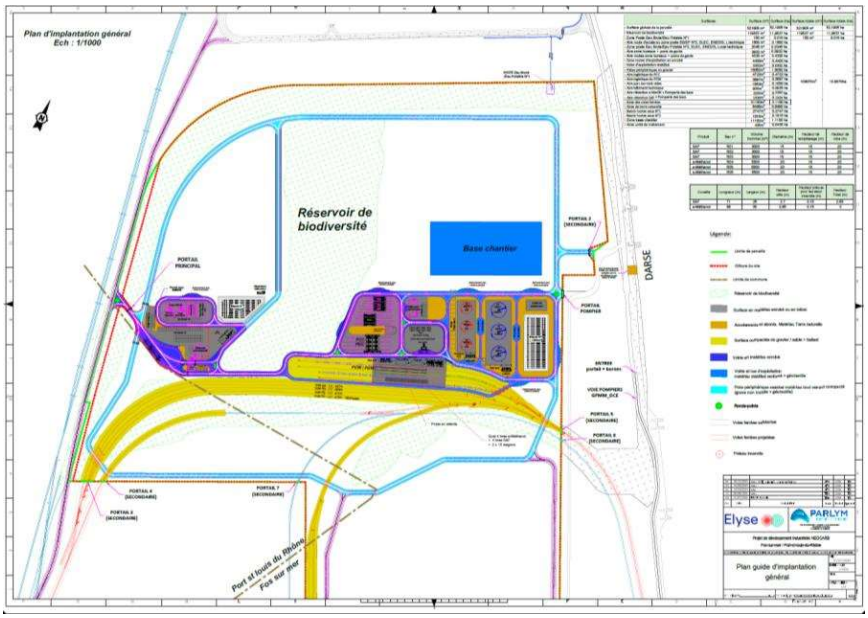
Le projet NEOCARB est composé de deux phases d'aménagement. Une première phase (NEOCARB LOG) prévoit l'aménagement de 9,5 ha à compter de 2028 puis une phase supplémentaire (NEOCARB PROD) qui portera l'emprise totale du projet à 42 ha.




Carte 2 : **Plan de masse – juillet 2025 – phase 1 NEOCARB log**

Source : NEOCARB – Elyse

Suite au focus effectué sur la phase 1+OLD, intégré au présent rapport, la dernière version des emprises de la phase 1 a été utilisée, datée d'octobre 2025. L'emprise de cette phase 1, également nommée Neocarb LOG s'étale sur une surface de 8,3 ha.




Carte 3 : **Plan de masse – octobre 2025 – phase 1 NEOCARB log**

Source : NEOCARB – Elyse




Carte 4 : **Emprises finales intégrant le plan de masse de la phase 1 et de la projection d'implantation de la future phase NEOCARB PROD**

Les inventaires de la faune, la flore, les habitats dont les zones humides ont été réalisés en deux temps :

- De 2018 à 2021 par le bureau d'études Naturalia ;
- En 2024/2025 par le bureau d'études ECO-MED, pour une mise à jour des données précédentes et la réalisation des inventaires complémentaires

Au total, les pressions de prospection ont été menées de la manière suivante pour l'ensemble des compartiments étudiés :

- Pour la flore et les habitats naturels : 25 passages ;
- Pour les zones humides : 7 passages ;
- Pour les invertébrés : 12 passages diurnes ;
- Pour les amphibiens : 3 passages (diurnes/nocturnes) en 2018 + 2 passages diurnes et 5 passages nocturnes en 2024 et 2025 ;
- Pour les reptiles : 9 passages diurnes ;
- Pour les oiseaux : 5 passages (diurnes/nocturnes) en 2018-2021 + 8 passages diurnes et 3 passages nocturnes en 2024 et 2025 ;
- Pour les mammifères (hors chiroptères/chiroptères) : 7 passages en 2018-2021 ;
- Pour les mammifères hors chiroptères : 2 passages diurnes en 2024 dont pose de pièges photographiques ;
- Pour les chiroptères : 6 passages diurnes + 3 passages nocturnes dont pose d'enregistreurs.

❖ **Localisation de la zone d'étude par rapport aux périmètres à statuts**

Le projet est inclus dans :

- 1 périmètre d'inventaire.

Le projet est situé à proximité de :

- 1 site inscrit, 2 Réserves Naturelles Nationales (<3km ; <5km), 1 APPB (1,3 km) ;
- 1 PNR (< 900m) ;
- 1 Réserve de Biosphère (<200m) ;
- 7 périmètres Natura 2000 ;
- 9 périmètres d'inventaires ;
- 1 site RAMSAR (<200m).

❖ **Etat initial de l'environnement**

**Habitats naturels**

La zone d'étude regroupe 16 habitats naturels, aux enjeux de conservation allant de faible à fort. Les habitats des milieux ouverts ont un enjeu allant de fort pour les steppes à Saladelles, à modéré pour les prairies psammophiles, le pelouses d'annuelles psammophiles, les formations à Joncs, Scirpe du Midi, Myosotis nain, Argousier, Impérate cylindrique ou encore Canne d'Italie. Les fourrés à Tamaris et bosquets de Peuplier et Frêne ainsi que la végétation rudérale présentent un enjeu de conservation faible. Les habitats anthropiques ou les formations d'espèces exogènes ont un enjeu très faible à nul.

**Zones humides**

D'après la réglementation en vigueur au titre du code de l'environnement, il est recensé au sein du site d'étude **54,93 ha de zones humides**, délimitées selon le critère habitats et végétation.

**Flore**

Concernant la flore, 207 espèces inventoriées dont une espèce à enjeu très fort et protégée**, le Myosotis nain**, a été avérée. Trois espèces protégées à enjeu fort, le **Céraiste de Sicile**, la **Statice de Provence** et **Scammonée de Montpellier** sont également présentes. Pour les espèces à enjeu modéré, 5 ont été avérées : une protégée, **l'Impérate cylindrique**, et 4 patrimoniales, la **Canne de Ravenne**, la **Fléole des sables**, le **Rostraire du littoral**

et la **Statice dur**. 4 autres espèces patrimoniales à enjeu faible sont également présentes : **l'Hainardie cylindrique**, la **Linaire des champs**, la **Sagine maritime** et la **Vulpie fasciculé**.

**Invertébrés**

99 espèces inventoriées en 2024 parmi lesquelles on trouve 2 espèces protégées : le **Sphinx de l'Argousier** (*Hyles hippophaes*) (EZE fort) et la **Diane** (*Zerynthia polyxena*) (EZE modéré) ainsi que 15 espèces patrimoniales non protégées dont 6 espèces à EZE modéré, **l'Hespérie de la Ballote** (*Muschampia baeticus*), la **Cicindèle des marais** (*Cylindera paludosa*), le **Criquet des dunes** (*Calephorus compressicornis*), la **Decticelle à serpe** (*Platycleis falx*), ***Anomala ausonia***, ***Blakeius bipunctatus*** et 9 espèces à EZE faible, **l'Ascalaphe Loriot** (*Libelloides ictericus*), **l'Argiope lobée** (*Argiope lobata*), l'**Uroctée de Durandi** (*Uroctea durandi*), , *Dasylabris maura*, *Smicromyrme ruficollis*, la **Scolie à front jaune** (*Megascolia maculata flavifrons*), le **Criquet marocain** (*Dociostaurus maroccanus*),la **Decticelle des sables** (*Platycleis sabulosa*) et la **Scolopendre ceinturée** (*Scolopendra cingulata*).

**Amphibiens**

4 espèces contactées en 2024-2025, le **Pélodyte ponctué** (EZE modéré), le **Crapaud calamite** (EZE faible), la **Rainette méridionale** (EZE faible) et la **Grenouille rieuse** (EZE nul). 2 autres sont jugées fortement potentielles, le **Pélobate cultripède** (avéré sur la période 2018-2021, EZE fort) et le complexe des **Grenouilles de Pérèz/Graf** (avérée sur la période 2018-2021, EZE modéré).

**Reptiles**

5 espèces contactées en 2024 dont trois à EZE modéré (**Couleuvre à échelons**, **Couleuvre de Montpellier**, **Coronelle girondine**), une à EZE faible (**Lézard des murailles**) et une à EZE très faible (**Tarente de Maurétanie**). Quatre autres espèces sont jugées fortement potentielles, la **Couleuvre helvétique** (Avérée en 2018-2021, EZE faible), la **Couleuvre** vipérine (EZE faible), le **Lézard à deux raies** (EZE faible) et l'**Orvet de Vérone** (EZE modéré).

**Oiseaux**

Six espèces à enjeu zone d'étude modéré : la **Huppe fasciée,** le **Petit-duc scops et le Coucou geai (nidification + alimentation)**, l'**Œdicnème criard (nicheur) , Huitrier-pie (nicheur en bordure de darse)** et le **Tadorne de Belon (nicheur probable**).

Huit espèces à enjeu zone d'étude faible (alimentation et/ou reproduction) : le **Milan noir**, la **Buse variable**, le **Pic épeichette** et le **Loriot d'Europe (nidification probable dans les arbres),** le **Busard saint-Martin**, l'**Hirondelle rustique**, le **Guêpier d'Europe** et la **Mouette mélanocéphale** (alimentation, déplacements réguliers). La **Fauvette passerinette** est également nicheuse dans les OLD de 100 mètres à l'EST.

**24 espèces** à enjeu zone d'étude très faible et bénéficiant d'un statut de protection national, nichant/s'alimentant, ou en transit de manière possible ou probable au sein de la zone d'étude.

**Mammifères terrestres**

Concernant les mammifères terrestres ; 5 espèces ont été recensées à l'intérieur de la zone d'étude, dont une seule présente un enjeu notable, le **Lapin de garenne** (EZE faible). Cinq espèces sont jugées fortement potentielles dans la zone d'étude, le **Campagnol provençal** (EZE Faible), le **Rat des moissons** (EZE Faible) et la **Crocidure des jardins** (EZE faible) qui ont été retrouvés dans des pelotes de réjection récupées à proximité de la zone d'étude et le **Hérisson d'Europe** (EZE Faible) et le **Putois d'Europe** (EZE Modéré) au regard des données bibliographiques et des habitats présents au sein la zone d'étude. Ces espèces pourraient réaliser l'entièreté des phases de leurs cycles de vie.

**Chiroptères**

Une liste de 11 espèces avérées a été recensée sur la zone d'étude en 2024. Trois espèces supplémentaires ont été avérées par Naturalia entre 2018 et 2021. Les enjeux principaux sont situés au niveau du **bâtiment abandonné** situé à proximité immédiate du projet. Ce dernier abrite une **colonie** mixte de **Pipistrelle pygmée** (EZE fort), **Pipistrelle de Kuhl** (EZE modéré), **Pipistrelle commune** (EZE faible) et un individu isolé de grand Rhinolophe (EZE fort) et probablement de Sérotine commune (EZE modéré). Il est également utilisé comme reposoir nocturne pour **le Murin à oreilles échancrées** (EZE fort), **le Murin cryptique** (EZE faible) **et l'Oreillard gris** (EZE faible). Certains peupliers peuvent également abriter des chauves-souris arboricoles en gîte. De **nombreux cris sociaux de Noctule de Leisler** (EZE modéré) en automne indiqueraient la présence d'un gîte dans le secteur et de swarming. En raison de la présence de ces gîtes, la zone d'étude représente un territoire de chasse et de transit de prédilection pour les espèces du secteur. Les niveaux d'activités sont élevés (globalement modérés à forts).

❖ **Évaluation des impacts bruts (phases 1+2) :**

**Concernant les habitats naturels, des impacts bruts forts à très faibles sont attendus selon les habitats.**

**Concernant les zones humides**, au total, elles subiront un impact brut estimé à 31,41 ha lors des travaux d'aménagements avec des impacts bruts forts à faibles selon les habitats humides concernés.

**Concernant la flore,** les impacts bruts sont jugés forts et à une portée départementale à faibles selon les espèces.

**Concernant les invertébrés**, les impacts bruts sont jugés modérés à nuls selon les espèces.

**Concernant les amphibiens**, Les impacts bruts sont jugés forts à faibles selon les espèces.

**Concernant les reptiles**, les impacts bruts sont jugés modérés à très faibles selon les espèces.

**Concernant l'avifaune**, les impacts bruts sont jugés modérés à très faibles selon les espèces.

**Pour les mammifères terrestres,** les impacts bruts initiaux seront importants, atteignant le niveau d'intensité modéré pour les espèces concernées.

Les impacts bruts sur les **chiroptères** sont évalués de faibles à forts selon les espèces et leurs exigences écologiques.

❖ **Mesures d'évitement et de réduction d'impact :**

Mesure E0/R0 : Evitement et réduction amont : un travail itératif a été entrepris par le pétitionnaire depuis les premiers diagnostics de Naturalia, jusqu'aux études approfondies d'ECO-MED, afin de rechercher les emprises de moindre impact écologique. Il s'agit de la principale mesure d'évitement/réduction portée dans ce dossier.

| Type de mesure | Intitulé de la mesure |
|---|---|
| Réduction | Mesure R1 : Adaptation du calendrier de démarrage des travaux en fonction de la phénologie des espèces (automne) |
| | Mesure R2 : Défavorabilisation écologique en faveur de l'herpétofaune et des mammifères terrestres |
| | Mesure R3 : Capture et translocation d'individus de l'herpétofaune en amont des travaux |
| | Mesure R4 : Mise en place d'une limitation de la vitesse à 20 km/h au sein de l'usine pour réduire les risques de collision routière |
| | Mesure R5 : Mise en place de passages inférieurs à destination de la petite faune et des amphibiens |
| | Mesure R6 : Adaptation de la clôture à la présence de la faune |
| | Mesure R7 : Mise en place de dispositifs anti-noyade dans les bassins |
| | Mesure R8 : Dispositif de lutte contre les Espèces Végétales Exotiques Envahissantes (EVEE) |
| | Mesure R9 : Prévention des risques de pollution accidentelles |
| | Mesure R10 : Strict respect des emprise projets et préservation des zones de biodiversité |
| | Mesure R11 : Abattage de moindre impact d'arbres gîtes potentiels |
| | Mesure R12 : Conservation et restauration de corridors arborés nécessaire aux déplacements des chiroptères (en lien avec les terrains du GPMM et Marcegaglia attenants) |
| | Mesure R13 : Transplantation de stations d'Aristoloche à feuilles rondes et d'Aristoloche clématite |

| Type de mesure | Intitulé de la mesure |
|---|---|
| | Mesure R14 : Limitation de l'activité nocturne en phase chantier |
| | Mesure R15 : Mise en place de l'éclairage en conformité avec les recommandations du CEREMA |
| | Mesure R16 : Mise en place d'une continuité écologique autour de la zone projet en cohérence avec les projets adjacents |
| | Mesure R17 : Installation de nichoirs favorables à la Huppe fasciée, au Petit-duc scops et au Pic épeichette |
| | Mesure R18 : Mise en défense des stockages de substrat fin |
| | Mesure R19 : Libération d'emprises en milieux ouverts à semi-ouverts |
| | Mesure R20 : Gestion écologique adaptée et raisonnée des OLD et des secteurs adjacents |

❖ **<u>Évaluation des impacts résiduels (phases 1+2) :</u>**

En croisant les mesures de réduction proposées avec la notion d'effets cumulés, les impacts résiduels du projet pour chaque espèce ont été réanalysés.

**Habitats naturels**

Les impacts résiduels du projet sont jugés de forts à nuls sur l'ensemble des habitats à l'analyse.

**Zones humides**

Les impacts résiduels du projet conduit à la disparition d'une surface de 31,41 ha de zones humides ou à l'altération de leurs fonctions avec des degrés d'impacts jugés de forts à faibles. Le projet devra donc faire l'objet d'une compensation dédiée.

**Flore**

Les impacts résiduels du projet sont jugés de très forts pour le Myosotis nain à faibles au regard de toutes les espèces à l'analyse.

**Insectes**

Les impacts résiduels du projet sont jugés de faibles à négligeables sur les espèces à l'analyse.

**Amphibiens**

Les impacts résiduels du projet sont jugés de faibles à négligeables sur toutes les espèces à l'analyse.

**Reptiles**

Les impacts résiduels du projet sont jugés de faibles à très faibles sur toutes les espèces à l'analyse.

**Oiseaux**

Les impacts résiduels du projet sont jugés de faibles à très faibles sur toutes les espèces à l'analyse.

**Mammifères terrestres**

Les impacts résiduels du projet sont jugés de faibles à très faibles sur toutes les espèces à l'analyse.

**Chiroptères**

Les impacts résiduels du projet sont jugés de modérés à très faibles sur toutes les espèces à l'analyse.

❖ **Cumul des impacts :**

L'analyse des effets cumulés a été effectuée au travers de la consultation de plusieurs ressources documentaires (Avis de l'AE sur des projets connexes, débat public, concertation continue…).

Cette notion d'effets cumulés a été analysée pour chaque groupe biologique, voire pour chaque espèce quand cela était possible et pertinent.

**Pour l'ensemble des groupes biologiques, les effets cumulés avec le projet NEOCARB sont estimés de faibles à modérés pour la flore, faibles pour les invertébrés, faibles à modérés pour les amphibiens et les reptiles, faibles pour les oiseaux, les mammifères terrestres et les chiroptères.**

❖ **Mesures de compensation**

12 mesures compensatoires pour les espèces protégées et les zones humides sont proposées :

| Type de mesure | Intitulé de la mesure |
|---|---|
| Compensation | **Mesure C1** : Ensemencement du Myosotis nain et gestion de parcelles en faveur de la flore patrimoniale (Myosotis nain, Impérate cylindrique, Céraiste de Sicile, Statices) |
| | **Mesure C2 :** Arrachage et gestion des EVEE |
| | **Mesure C3 :** Création de gîtes artificiels à Lapin de garenne |
| | **Mesure C4 :** Sécurisation et amélioration d'un gîte anthropique en faveur des chiroptères |
| | **Mesure C5 :** création de mares temporaires en faveur des amphibiens (secteur Baccharis + secteur Sansouire dégradées) |
| | **Mesure C6 :** Plantation d'une ripisylve le long du canal d'eau douce |
| | **Mesure C7 :** Création de butte sablonneuses en faveur du Guêpier d'Europe et du Myosotis nain |
| | **Mesure C8 :** Convention pastorale - gestion des troupeaux : arrêt de l'Ivermectine |
| | **Mesure C9 :** Installation de nichoirs en faveur de la Huppe fasciée, du Petit-duc scops et du Pic épeichette |
| | **Mesure C10 :** Installation de gîtes pour les Chiroptères arboricoles |
| | **Mesure C11** : Installation d'arbres-totem en faveur de la faune insectivore |
| | **Mesure C12 :** Désartificialisation du sol et restauration de l'alimentation naturelle de la sansouïre |

❖ **Mesures d'accompagnement et suivi**

Deux mesures d'accompagnement et 5 mesures de suivis sont proposées :

| Type de mesure | Intitulé de la mesure |
|---|---|
| Accompagnement | **Mesure A1 :** Accompagnement scientifique pour l'amélioration des connaissances sur la niche écologique du Myosotis nain, élaboration du protocole de la mesure C1 et mise en place d'un protocole de suivi scientifique rigoureux sur la mesure C1 – accompagnement par l'IMBE (Institut Méditerranéen de Biodiversité et d'Ecologie marine et continentale) |
| | **Mesure A2 :** Transplantation des rhizomes d'Impérate cylindrique |
| | **Mesure A3 :** Transplantation des individus de Statice de Provence |
| | **Mesure A4 :** Capture et translocation de Lapins de garenne en amont des travaux |

| Type de mesure | Intitulé de la mesure |
|---|---|
| | **Mesure A5 :** Création de gîtes artificiels pour le Hérisson d'Europe |
| | **Mesure A6 :** Mise en place d'un plan de gestion écologique et social à l'échelle des parcelles de compensation et de la zone projet (secteurs évités) |
| | **Mesure A7 :** Mise en place d'un comité de pilotage de surveillance des EVEE à l'échelle du secteur Oiseaux-Caban, sous la coordination du GPMM |
| | **Mesure A8 :** Etude du remblai pour la mesure de compensation C12 |
| | **Mesure A9 :** Expérimentation de mares temporaires au cours de l'arrachage du Baccharis afin de déterminer le meilleur protocole d'application de la mesure C5 |
| Suivis | **Suivi S1 :** Suivi de la mesure R2 |
| | **Suivi S2** : Suivi de la mesure C7 |
| | **Suivi S3** : Suivi de la mesure C10 |
| | **Suivi S4** : Suivi de la mesure C11 |
| | **Suivi S5** : Suivi des mesures CA1 et C1 à C6 |

❖ **Conclusion :**

**Cette étude a permis de démontrer que les trois conditions pour qu'une dérogation au titre de l'article L.411-2 du Code de l'Environnement soit délivrée sont respectées.**

En effet, ELYSE ENERGY a largement étayé la notion d'**intérêt public majeur** du projet NEOCARB. La réflexion relative au choix d'une **alternative** mais surtout de la recherche d'une **zone d'emprise de moindre impact écologique** a été aussi largement développée.

Enfin, concernant **l'atteinte à l'état de conservation** des espèces concernées par la démarche dérogatoire, nous pouvons considérer que, sous réserve de la bonne application des mesures de réduction d'impact et de l'apport des mesures de compensation, **le projet ne nuira pas au maintien des espèces concernées et de leurs habitats dans un état de conservation favorable au sein de leur aire de répartition naturelle.**

## INTRODUCTION

La loi du 10 juillet 1976, relative à la protection de la nature, a fixé les principes et les objectifs de la politique nationale en matière de protection de la faune et de la flore sauvages. Ces principes sont retranscrits dans les articles L.411-1 et 2 du Code de l'Environnement qui prévoient, notamment, l'établissement de listes d'espèces protégées fixées par arrêtés ministériels.

En règle générale, ces différents arrêtés (faune et flore) interdisent : l'atteinte aux spécimens (destruction, capture, mutilation, etc.), leur perturbation intentionnelle, la dégradation de leurs habitats, leur détention ainsi que leur transport, etc.

Le Code de l'Environnement, en son article L.411-2 (Modifié par LOI n°2016-1087 du 8 août 2016), introduit la possibilité de déroger à cette protection des espèces. Ce champ des dérogations à la loi sur la protection de la nature est strictement encadré au travers notamment de l'Arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations définies au 4° de l'article L.411-2 du Code de l'Environnement.

Trois conditions doivent être réunies pour qu'une dérogation puisse être délivrée :

- que l'on se situe dans le cas (c) de l'article L411-2 du Code de l'Environnement :

  « *Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement* » ;

- qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante ayant un impact moindre (localisation du projet, variantes du projet, mesures d'évitement et de réduction, choix des méthodes, etc.) ;

- que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle.

Malgré les mesures d'atténuation prises pour limiter les impacts du projet d'aménagement NEOCARB, la destruction d'individus et d'habitats d'espèce persiste sur un certain nombre d'espèces protégées et à enjeu de conservation.

Le projet d'aménagement NEOCARB nécessite donc la réalisation d'un Dossier de Dérogation Espèces Protégées (DDEP).

La présente étude vise à définir et à localiser les principaux enjeux de conservation, à qualifier et quantifier les impacts du projet sur les composantes biologiques et, dans la mesure du possible, à proposer des mesures d'atténuation des impacts négatifs identifiés.

ECO-MED a mis en place une méthodologie adaptée afin d'identifier le contexte environnemental lié aux périmètres à statut (réglementaire et d'inventaire), les principaux enjeux écologiques avérés et pressentis (basés sur l'analyse du patrimoine naturel avéré et potentiel) et les principales fonctionnalités écologiques.

Une équipe de 12 experts a été mobilisée sous la coordination technique de Livia VALLEJO et la supervision de Julien VIGLIONE, pour la réalisation de ce dossier scientifique destiné aux membres du CNPN.

Le travail d'ECO-MED a été effectué au cours des périodes clés pour chaque compartiment biologique présentant des enjeux de conservation. Les compartiments suivants ont été étudiés :

- les habitats naturels et la flore par Lucie CHASTEL, Guillaume COUENON, Sébastien FLEURY, expert.e.s en botanique;
- les zones humides par Solène LODOVICHETTI et Mathis BOUCAUD, respectivement expert.e.s en végétation des zones humides et en pédologie ;
- les invertébrés par Livia VALLEJO, experte en entomologie ;
- les reptiles et amphibiens par Felix THIRION, expert en herpétologie ;
- les oiseaux par Virginie GAILLY, experte en ornithologie ;

- les mammifères par Solène BAILLET, Carla LEON et Léo SERANNE, expert.e.s en mammalogie ;

Les cartographies ont été réalisées par Nicolas DENMAT, expert géomaticien.

## OBJET DE LA DEMANDE DEROGATION

Un total de 96 espèces à enjeu zone d'étude a fait l'objet de l'évaluation des impacts. Les mesures d'atténuation proposées ont globalement permis de limiter les impacts résiduels sur de nombreuses espèces. La demande de dérogation à l'interdiction de destruction d'individus d'espèces de flore et de faune protégées, de perturbation et de perte d'habitat concerne finalement **un total de 69 espèces avérées et/ou potentielles dans la zone d'étude**. Elles sont listées ci-après par groupe biologique :

### 1.1.1. Flore : 5 espèces

- **Myosotis nain** (*Myosotis pusilla*), **espèce avérée**, **à enjeu zone d'étude très fort**, pour laquelle le projet va entraîner :

- La destruction d'individus (estimation de 2 600 ind.) ;
- La destruction de 10,86 ha d'habitat d'espèce (emprise) ;

- **Céraiste de Sicile** (*Cerastium siculum*), **espèce avérée**, **à enjeu zone d'étude fort**, pour laquelle le projet va entraîner :

- La destruction d'individus (estimation de 65 ind.) ;
- La destruction de 5,27 ha d'habitat d'espèce (emprise) ;

- **Scammonée de Montpellier** (*Cynanchum acutum*), **espèce avérée pour la phase 1 (OLD 100 mètres)**, **à enjeu zone d'étude fort**, pour laquelle le projet va entraîner :

- La destruction d'individus (estimation de 2000 ind.) ;
- La destruction ou l'altération de 1,43 ha d'habitat d'espèce (OLD) ;

- **Statice de Provence** (*Limonium cuspidatum*), **espèce avérée**, **à enjeu zone d'étude fort**, pour laquelle le projet va entraîner pour la phase 2 uniquement :

- La destruction d'individus (estimation de 20 ind.) ;
- La destruction de 0,81 ha d'habitat d'espèce (emprise) ;

- **Impérate cylindrique** (*Imperata cylindrica*), **espèce avérée**, **à enjeu zone d'étude modéré**, pour laquelle le projet va entraîner :

- La destruction d'individus (estimation de 6 000 ind.) ;
- La destruction de 0,65 ha d'habitat d'espèce (emprise)

### 1.1.2. Entomofaune : 1 espèce

- **Sphinx de l'Argousier** (*Hyles hippophaes*) **espèce avérée**, **à enjeu zone d'étude fort**, pour laquelle le projet va entraîner :

  - La destruction de 1-5 individus en phase travaux ;
  - La destruction de 0,11 ha d'habitat de reproduction ;

### 1.1.3. Batrachofaune : 5 espèces

- **Pélobate cultripède** (*Pelobates cultripes*) **espèce potentielle**, **à enjeu zone d'étude fort**, pour laquelle le projet va entraîner :

    - La destruction de 5-15 individus en phase travaux ;
    - La destruction de 39,7 ha d'habitat terrestre (emprise) ;
    - L'altération de 2 ha d'habitats terrestre supplémentaire (OLDs) ;

- **Pélodyte ponctué** (*Pelodytes punctatus*) **espèce avérée**, **à enjeu zone d'étude modéré**, pour laquelle le projet va entraîner :

    - La destruction de 10-25 individus en phase travaux ;

- La destruction de 39,7 ha d'habitat terrestre (emprise) ;
- La destruction de 0,2 ha d'habitats aquatique (emprise) ;
- L'altération de 2 ha d'habitats terrestre supplémentaire (OLDs)

➢ **Complexe de grenouilles de Pérez/Graf** (*Pelophylax Perezi/ Pelophylax kl. Grafi*), **espèce potentielle**, **à enjeu zone d'étude modéré**, pour laquelle le projet va entraîner :

- La destruction de 10-25 individus en phase travaux ;
- La destruction de 39,7 ha d'habitat terrestre (emprise) ;
- La destruction de 0,2 ha d'habitats aquatique (emprise) ;
- L'altération de 2 ha d'habitats terrestre supplémentaire (OLDs)

➢ **Rainette méridionale** (*Pelophylax Perezi/ Pelophylax kl. Grafi*), **espèce avérée**, **à enjeu zone d'étude faible**, pour laquelle le projet va entraîner :

- La destruction de 10-25 individus en phase travaux ;
- La destruction de 39,7 ha d'habitat terrestre (emprise) ;
- La destruction de 0,2 ha d'habitats aquatique (emprise) ;
- L'altération de 2 ha d'habitats terrestre supplémentaire (OLDs)

➢ **Crapaud calamite** (*Epidalea calamita*) **espèce avérée**, **à enjeu zone d'étude faible**, pour laquelle le projet va entraîner :

- La destruction de 25-50 individus en phase travaux ;
- La destruction de 39,7 ha d'habitat terrestre (emprise) ;
- L'altération de 2 ha d'habitats terrestre supplémentaire (OLDs)

#### 1.1.4. Herpétofaune : 9 espèces

➢ **Couleuvre de Montpellier** (*Malpolon monspessulanus*) **espèce avérée**, **à enjeu zone d'étude modéré**, pour laquelle le projet va entraîner :

- La destruction de 10-20 individus en phase travaux ;
- La destruction de 32,5 ha d'habitat d'espèce (emprise) ;
- L'altération de 2 ha d'habitats d'espèce supplémentaire (OLDs)

➢ **Couleuvre à échelons** (*Zamenis scalaris*) **espèce avérée**, **à enjeu zone d'étude modéré**, pour laquelle le projet va entraîner :

- La destruction de 10-20 individus en phase travaux ;
- La destruction de 32,5 ha d'habitat d'espèce (emprise) ;
- L'altération de 2 ha d'habitats d'espèce supplémentaire (OLDs)

➢ **Coronelle girondine** (*Coronella girondica*) **espèce avérée**, **à enjeu zone d'étude modéré**, pour laquelle le projet va entraîner :

- La destruction de 10-20 individus en phase travaux ;
- La destruction de 32,5 ha d'habitat d'espèce (emprise) ;
- L'altération de 2 ha d'habitats d'espèce supplémentaire (OLDs)

➢ **Orvet de Vérone** (*Anguis veronensis*) **espèce potentielle**, **à enjeu zone d'étude modéré**, pour laquelle le projet va entraîner :

- La destruction de 10-15 individus en phase travaux ;
- La destruction de 32,5 ha d'habitat d'espèce (emprise) ;

- L'altération de 2 ha d'habitats d'espèce supplémentaire (OLDs)

➢ **<u>Lézard des murailles</u>** (*Podarcis muralis*) **espèce avérée**, **à enjeu zone d'étude faible**, pour laquelle le projet va entraîner :

- La destruction de 10-15 individus en phase travaux ;
- La destruction de 39,7 ha d'habitat d'espèce (emprise) ;
- L'altération de 2 ha d'habitats d'espèce supplémentaire (OLDs)

➢ **<u>Couleuvre helvétique</u>** (*Natrix helvetica*) **espèce potentielle**, **à enjeu zone d'étude faible**, pour laquelle le projet va entraîner :

- La destruction de 5-10 individus en phase travaux ;
- La destruction de 32,5 ha d'habitat d'espèce (emprise) ;
- L'altération de 2 ha d'habitats d'espèce supplémentaire (OLDs)

➢ **<u>Couleuvre vipérine</u>** (*Natrix maura*) **espèce potentielle**, **à enjeu zone d'étude faible**, pour laquelle le projet va entraîner :

- La destruction de 5-10 individus en phase travaux ;
- La destruction de 32,5 ha d'habitat d'espèce (emprise) ;
- L'altération de 2 ha d'habitats d'espèce supplémentaire (OLDs)

➢ **<u>Lézard à deux raies</u>** (*Lacerta bilineata*) **espèce potentielle**, **à enjeu zone d'étude faible**, pour laquelle le projet va entraîner :

- La destruction de 5-10 individus en phase travaux ;
- La destruction de 32,5 ha d'habitat d'espèce (emprise) ;
- L'altération de 2 ha d'habitats d'espèce supplémentaire (OLDs)

➢ **<u>Tarente de Maurétanie</u>** (*Tarentola mauritanica*) **espèce avérée**, **à enjeu zone d'étude très faible**, pour laquelle le projet va entraîner :

- La destruction de 25-50 individus en phase travaux ;
- La destruction de 39,7 ha d'habitat d'espèce (emprise) ;
- L'altération de 2 ha d'habitats d'espèce supplémentaire (OLDs)

### 1.1.5. Avifaune : 35 espèces

➢ **<u>Coucou geai</u>** (*Clamator glandarius*), **espèce avérée, à enjeu zone d'étude modéré,** pour laquelle le projet va entraîner :

- La destruction d'individus en phase de fonctionnement
- La destruction de 34.65 ha d'habitats d'alimentation et de nidification favorables à l'espèce (emprise) ;
- Un dérangement d'individus

➢ **<u>Huppe fasciée</u>** (*Upupa epops*), **espèce avérée, à enjeu zone d'étude modéré,** pour laquelle le projet va entraîner :

- La destruction d'individus en phase de fonctionnement
- La destruction de 32.7 ha d'habitats d'alimentation et de nidification favorables à l'espèce (emprise) ;
- Un dérangement d'individus

➢ **<u>Oedicnème criard</u>** (*Burhinus oedicnemus*), **espèce avérée, à enjeu zone d'étude modéré,** pour laquelle le projet va entraîner :

- La destruction d'individus en phase de fonctionnement
- La destruction de 4.2 ha d'habitats d'alimentation et de nidification favorables à l'espèce (emprise) ;
- Un dérangement d'individus

➢ **Petit-duc scops** (*Otus scops*), **espèce avérée, à enjeu zone d'étude modéré,** pour laquelle le projet va entraîner :

- La destruction d'individus en phase de fonctionnement
- La destruction de 34.9 ha d'habitats d'alimentation et de nidification favorables à l'espèce (emprise) ;
- Un dérangement d'individus

➢ **Tadorne de Belon** (*Tadorna tadorna*), **espèce avérée, à enjeu zone d'étude modéré,** pour laquelle le projet va entraîner :

- La destruction d'individus en phase de fonctionnement
- La destruction de 4.6 ha d'habitats de nidification favorables à l'espèce (emprise) ;
- Un dérangement d'individus

- **Buse variable** (*Buteo buteo*), **espèce avérée**, **à enjeu zone d'étude faible**, pour laquelle le projet va entraîner :
  - La destruction d'individus en phase de fonctionnement
  - La destruction de 37.3 ha d'habitats d'alimentation et de nidification favorables à l'espèce (emprise) ;
  - Un dérangement d'individus
- **Loriot d'Europe** (*Oriolus oriolus*), **espèce avérée**, **à enjeu zone d'étude faible**, pour laquelle le projet va entraîner :
  - La destruction d'individus en phase de fonctionnement
  - La destruction de 5 ha d'habitats d'alimentation et de nidification favorables à l'espèce (emprise) ;
  - Un dérangement d'individus
- **Milan noir** (*Milvus migrans*), **espèce avérée**, **à enjeu zone d'étude faible**, pour laquelle le projet va entraîner :
  - La destruction d'individus en phase de fonctionnement
  - La destruction de 37.3 ha d'habitats d'alimentation et de nidification favorables à l'espèce (emprise) ;
  - Un dérangement d'individus
- **Pic épeichette** (*Dendrocopos minor*), **espèce avérée**, **à enjeu zone d'étude faible**, pour laquelle le projet va entraîner :
  - La destruction d'individus en phase de fonctionnement
  - La destruction de 5 ha d'habitats d'alimentation et de nidification favorables à l'espèce (emprise) ;
  - Un dérangement d'individus
- **Cortège des oiseaux communs protégés** (26 espèces) (Accenteur mouchet, Bergeronnette grise, Bouscarle de Cetti, Chardonneret élégant, Fauvette à tête noire, Fauvette mélanocéphale, Gobemouche noir, Grimpereau des jardins, Hypolaïs polyglotte, Martinet noir, Mésange à longue queue, mésange bleue, mésange charbonnière, Moineau domestique, Pic épeiche, Pison des arbres, Pipit des arbres, Pipit farlouse, Pouillot fitis, Pouillot de Sibérie, Pouillot véloce, Roitelet à triple bandeau, Rossignol philomèle, Rougegorge familier, Rougequeue noir, Serin cini), **espèces avérées**, **à enjeu zone d'étude très faible**, pour lesquelle le projet va entraîner :

- La destruction d'individus en phase de fonctionnement
- La destruction de 42 ha d'habitats d'alimentation favorables à l'espèce (emprise) ;
- Un dérangement d'individus

#### 1.1.6. Mammalofaune terrestre : 1 espèce

- **Hérisson d'Europe** (*Erinaceus europaeus)* **espèce potentielle, à enjeu zone d'étude faible**, pour laquelle le projet va entraîner :
  - La destruction (zone d'emprise + OLD) de 36,25 ha d'habitat d'espèce ;
  - La destruction potentielle de 1 à 5 individus

#### 1.1.7. Chiroptères : 13 espèces

- **Murin à oreilles échancrées*** (*Myotis emarginatus*), **espèce avérée, à enjeu zone d'étude fort**, pour laquelle le projet va entraîner :
  - La destruction (zone d'emprise) de 40,6 ha d'habitat d'espèce (transit, chasse) ;
  - L'altération (OLD) de 16,71 ha d'habitat d'espèce (transit, chasse).
- **Grand rhinolophe*** (*Rhinolophus ferrumequinum*), **espèce avérée, à enjeu zone d'étude fort**, pour laquelle le projet va entraîner :
  - La destruction (zone d'emprise) de 40,6 ha d'habitat d'espèce (transit, chasse) ;
  - L'altération (OLD) de 16,71 ha d'habitat d'espèce (transit, chasse).
- **Pipistrelle pygmée*** (*Pipistrellus pygmaeus*), **espèce avérée, à enjeu zone d'étude fort**, pour laquelle le projet va entraîner :
  - La destruction (zone d'emprise) de 40,6 ha d'habitat d'espèce (transit, chasse) ;
  - L'altération (OLD) de 16,71 ha d'habitat d'espèce (transit, chasse).
- **Petit murin*** (*Myotis blythii*), espèce potentielle, **à enjeu zone d'étude fort**, pour laquelle le projet va entraîner :
  - La destruction (zone d'emprise) de 40,6 ha d'habitat d'espèce (transit, chasse) ;
  - L'altération (OLD) de 16,71 ha d'habitat d'espèce (transit, chasse).
- **Noctule de Leisler*** (*Nyctalus leisleri*), **espèce avérée, à enjeu zone d'étude fort**, pour laquelle le projet va entraîner :
  - La destruction (zone d'emprise) de 40,6 ha d'habitat d'espèce (transit, chasse) ;
  - L'altération (OLD) de 16,71 ha d'habitat d'espèce (transit, chasse).
- **Sérotine commune*** (*Eptesicus serotinus*), **espèce avérée, à enjeu zone d'étude fort**, pour laquelle le projet va entraîner :
  - La destruction (zone d'emprise) de 40,6 ha d'habitat d'espèce (transit, chasse) ;
  - L'altération (OLD) de 16,71 ha d'habitat d'espèce (transit, chasse).
- **Pipistrelle de Kuhl*** (*Pipistrellus kuhli*), **espèce avérée, à enjeu zone d'étude fort**, pour laquelle le projet va entraîner :
  - La destruction (zone d'emprise) de 40,6 ha d'habitat d'espèce (transit, chasse) ;
  - L'altération (OLD) de 16,71 ha d'habitat d'espèce (transit, chasse).
- **Pipistrelle de Nathusius*** (*Pipistrellus nathusii*), **espèce avérée, à enjeu zone d'étude fort**, pour laquelle le projet va entraîner :
  - La destruction (zone d'emprise) de 40,6 ha d'habitat d'espèce (transit, chasse) ;
  - L'altération (OLD) de 16,71 ha d'habitat d'espèce (transit, chasse).

- **<u>Oreillard gris*</u>** (*Plecotus austriacus*), **espèce avérée, à enjeu zone d'étude fort**, pour laquelle le projet va entraîner :
  - La destruction (zone d'emprise) de 40,6 ha d'habitat d'espèce (transit, chasse) ;
  - L'altération (OLD) de 16,71 ha d'habitat d'espèce (transit, chasse).
- **<u>Vespère de Savi*</u>** (*Hypsugo savii*), **espèce avérée, à enjeu zone d'étude fort**, pour laquelle le projet va entraîner :
  - La destruction (zone d'emprise) de 40,6 ha d'habitat d'espèce (transit, chasse) ;
  - L'altération (OLD) de 16,71 ha d'habitat d'espèce (transit, chasse).
- **<u>Murin cryptique*</u>** (*Myotis crypticus*), **espèce avérée, à enjeu zone d'étude fort**, pour laquelle le projet va entraîner :
  - La destruction (zone d'emprise) de 40,6 ha d'habitat d'espèce (transit, chasse) ;
  - L'altération (OLD) de 16,71 ha d'habitat d'espèce (transit, chasse).
- **<u>Murin de Daubenton*</u>** (*Myotis daubentonii*), **espèce avérée, à enjeu zone d'étude fort**, pour laquelle le projet va entraîner :
  - La destruction (zone d'emprise) de 40,6 ha d'habitat d'espèce (transit, chasse) ;
  - L'altération (OLD) de 16,71 ha d'habitat d'espèce (transit, chasse).
- **<u>Pipistrelle commune*</u>** (*Pipistrellus pipistrellus*), **espèce avérée, à enjeu zone d'étude fort**, pour laquelle le projet va entraîner :
  - La destruction (zone d'emprise) de 40,6 ha d'habitat d'espèce (transit, chasse) ;
  - L'altération (OLD) de 16,71 ha d'habitat d'espèce (transit, chasse).

Dans le cadre du focus demandé sur la phase 1+OLD, les surfaces des habitats naturels, des habitats d'espèces et le nombre d'individus concernés par le projet dans sa 1ère phase sont différents du projet dans sa globalité (phase1+2). Une reprise des surfaces et espèces de la totalité phases1+2 est prévue pour le dépôt de la phase2.

<u>Les effectifs et les surfaces pour la phase 1+OLD seule sont consignés dans la note additionnelle **en Annexe 17**.</u>

***Résumé exécutif :***

Elyse Energy est une PME industrielle française, indépendante, pionnière de la production de carburants et matières premières durables, active en France et sur la péninsule ibérique.

Elyse Energy pilote un programme de projets complémentaires, dont NeoCarb, son projet de plateforme industrialo portuaire de production et distribution de carburants durables au cœur de l'écosystème PIICTO dans la ZIP de Fos sur Mer.

Dans le cadre du portage du projet, Elyse Energy a adopté une approche phasée. Une première phase d'aménagement en 2025, avant de prendre la décision relative aux procédés de production adoptés pour ce site et leur séquence d'implantation.

Le pilotage et la pré-instruction du projet NeoCarb depuis 2022 ont permis d'objectiver les conditions d'aménagement de cette plateforme industrialo portuaire de 52 ha, tant d'un point de vue de la gestion de ses impacts en termes de biodiversité, que de l'importance fondamentale de son intégration dans un schéma directeur ferroviaire partagé et instruit de façon coordonnée avec son voisinage industriel direct.

Par ailleurs, l'utilisation de NeoCarb comme plateforme de stockage et distribution d'une partie des molécules de e-méthanol produites par Elyse Energy sur son site eM-Rhône sur la plateforme chimique des Roches-Roussillon est apparue comme pouvant permettre d'amorcer l'alimentation en e-méthanol de navires escalant à Marseille Fos, notamment dans le cadre d'un Corridor Vert Corse Continent, et ce dès 2030.

NeoCarb est ainsi appréhendée dans un premier temps comme une plateforme de logistique et distribution de e-carburants, en avance de phase de l'implantation de ses briques de production, qui viendront se positionner en mode « plug & play » une fois dimensionnées et ordonnancées selon les conditions de marché et de disponibilité des utilités qui seront arrêtées in fine

### 1.1. Le demandeur : (Elyse SPV 6)

Le demandeur est Elyse SPV 6, société par action simplifiée, détenue par Elyse SPV Invest, elle-même détenue par Elyse Energy. Cette société a été créée pour porter l'ensemble des dépenses liées à l'ingénierie, la construction et l'opération du projet NeoCarb. Afin de simplifier la lecture du dossier, dans l'ensemble du document, le terme « NeoCarb » désigne aussi bien le projet que la société de projet Elyse SPV 6.

- Raison sociale : ELYSE SPV 6 (NeoCarb) ;
- SIRET : 91858969800011 ;
- Forme juridique : SAS Société par actions simplifiée

### 1.2. Le porteur de projet : Elyse Energy

Elyse Energy est une PME industrielle française, indépendante, pionnière de la production de carburants et matières premières durables, active en France et sur la péninsule ibérique.

Elyse Energy s'investit dans l'indépendance énergétique européenne et dans l'émergence de la filière des carburants durables. Acteur intégré, son objectif est de développer, financer, construire et exploiter des usines de production de méthanol durable (molécule pouvant être utilisée en tant que matière première dans la chimie ou encore comme carburant pour le secteur maritime) et de Carburant d'Aviation Durable (CAD).

Pilotant un programme, en France et dans la péninsule ibérique, de projets de production de carburants durables appelés à intégrer les schémas d'incorporation et de distribution de carburants pour les mobilités lourdes, le développement d'Elyse Energy est intimement lié avec celui de la Zone Industrialo Portuaire de Fos et de l'Etang de Berre, qui assure cette fonction de distribution depuis des décennies, et doit accueillir NeoCarb, son projet de plateforme industrialo portuaire de molécules bas carbone au cœur de la zone de PIICTO.

Elyse Energy est actuellement implantée dans 6 villes de France et de la péninsule ibérique. Le siège social de la société Elyse Energy est situé à Lyon (69).

**Les objectifs d'Elyse Energy :**

- **Accompagner la décarbonation de l'économie**
  Elyse Energy produit des molécules bas-carbone polyvalentes pour accompagner la transition énergétique de trois secteurs principaux : l'industrie, le transport aérien et le transport maritime.

- **Contribuer à la souveraineté énergétique**
  Elyse Energy œuvre à l'indépendance énergétique européenne en substituant des carburants ou matières premières fossiles et importées par une production locale et massive.

- **Réenchanter l'industrie**
  Les unités de production d'Elyse contribuent à relocaliser la production de matières premières et carburants en Europe dans ses bassins industriels, tout en fournissant un débouché au carbone biogénique et non-évitable de ses émetteurs dans une logique circulaire riche de synergies.

**Le modèle d'Elyse Energy : une vision de long terme**

Elyse Energy conçoit, développe, finance, construit et exploite des unités de production de molécules bas-carbone dont les applications sont multiples. Elyse Energy exploitera ses usines pour vendre ses produits.

A cet effet, Elyse Energy intègre et assemble les technologies les plus pertinentes.
Elle est avant tout maitre d'ouvrage, avec le souhait de maitriser les éléments clés de ses usines et de sa production, de A à Z, et sur le long terme. Dans l'exigence permanente de sécurité industrielle, Elyse Energy standardise ses unités pour fournir des solutions compétitives à ses clients et accompagner l'accroissement de leurs besoins.

**Le parti pris d'Elyse Energy**

- **La transition énergétique et l'impératif de décarbonation**
  La science du climat et les accords de Paris s'accordent sur la nécessité de limiter le réchauffement climatique à 1.5°C par rapport au niveau préindustriel. Cet objectif implique deux choses :
  - viser la neutralité carbone, donc décarboner tous les usages, même les plus difficiles ;
  - agir dès maintenant, avec des solutions adaptées à l'infrastructure en place.

  Consciente de ce double impératif, Elyse Energy se concentre sur un levier essentiel : la production de molécules bas-carbone.

- **Le rôle des molécules bas-carbone dans la transition énergétique**
  Elyse Energy apporte une solution disponible dès aujourd'hui aux secteurs qui n'ont d'autres alternatives que des molécules bas-carbone pour se décarboner : matières premières pour l'industrie, carburants pour le transport maritime ou le transport aérien.

  Elyse Energy fourni une solution quand les autres options – efficacité énergétique, électrification, utilisation directe de l'hydrogène – ne sont pas adaptées ou suffisantes, selon le principe de « merit order » dans le souci de la sobriété et l'efficacité globale.

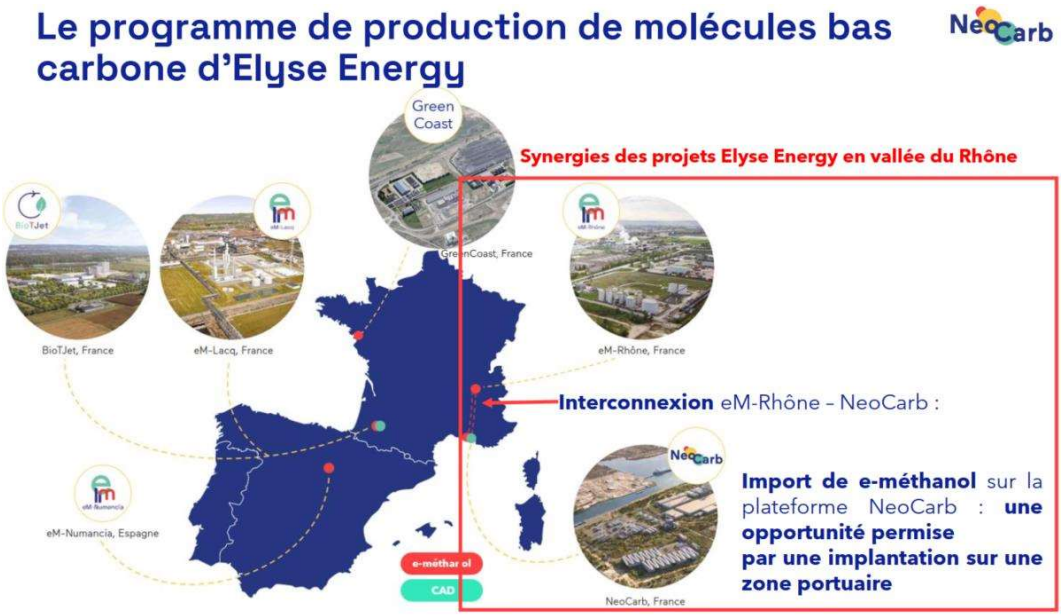
- **La circularité pour minimiser les prélèvements et impacts environnementaux**
  Il n'existe pas de solution miracle. La production des molécules bas-carbone, comme toute activité économique, aura un impact sur l'environnement sur son cycle de vie. Elle implique de mobiliser des ressources précieuses : électricité bas-carbone, terrains industriels, eau. Consciente de nos impacts, les équipes d'Elyse Energy travaillent quotidiennement à optimiser l'efficacité énergétique de nos procédés pour s'inscrire dans une logique circulaire et vertueuse : boucle de refroidissement, récupération de chaleur fatale, intégration thermique…

**Le positionnement d'Elyse Energy : des sites adaptés pour des projets intégrés**

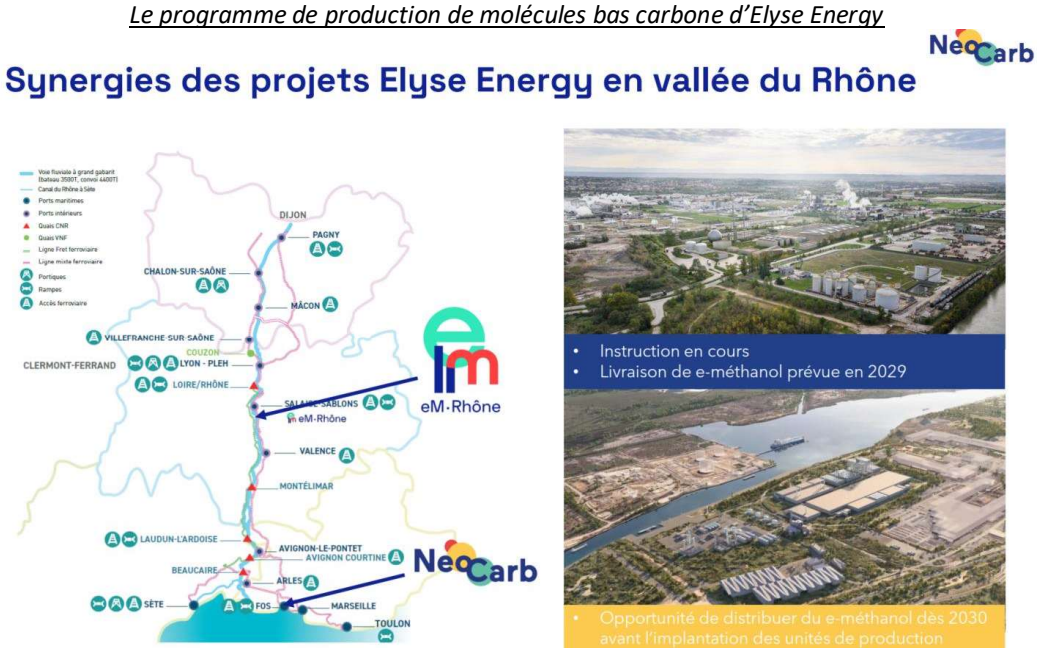
**La recherche d'écosystèmes industriels adaptés**

Elyse Energy a depuis le départ ciblé la production de molécules bas carbone comme son cœur d'activité, ciblant ainsi son développement sur les plateformes industrielles et portuaires, seules zones adaptées à accueillir ce type de projet compte tenu du niveau de service, de multimodalités et d'enjeux urbanistiques qui les entoure.

Chaque projet de son portefeuille est ainsi adapté à son environnement et se positionne en interconnexion avec des façades maritimes et leurs hinterlands : eM-Rhône en interface avec NeoCarb à Fos sur Mer, E-CHO en interface avec Bayonne et Bordeaux, et enfin GreenCoast sur St Nazaire.




*Le programme de production de molécules bas carbone d'Elyse Energy*




*Synergies des projets Elyse Energy en vallée du Rhône*

**L'ambition de contribuer avec application à l'émergence d'une filière intégrée**

Labellisée French Tech 2030 et Aerospace Valley, Elyse Energy compte aujourd'hui plus de 90 collaborateurs dont une large partie dédiée aux projets et à l'ingénierie. Elle démontre aujourd'hui sa capacité à contribuer à l'émergence de la filière e-fuels France, comme en témoigne notamment le projet eM-Rhône, lauréat d'un financement européen ("Innovation Fund"), et pour lequel le DDAE (Dossier de Demande d'Autorisation

Environnementale) a été déposé en octobre 2024, ou le projet E-CHO porté sur Lacq, lauréat de l'appel à projet Carb Aero2 en avril 2025.

Cette action en faveur de la filière est également visible au travers la constitution de l'Observatoire des E-Fuels à l'initiative de Cédric de St Jouan, l'un des associés fondateurs d'Elyse Energy et Président de son comité stratégique.

Disposant d'une large autonomie avec un financement opéré sur fonds propres dans les premières phases de développement, Elyse s'entoure depuis 2023 de partenaires financiers de premier plan, renforcés depuis le 5 décembre 2024 avec une opération de 120 millions d'euros auprès de HY24, MIROVA, BGGM et BPI.

En parallèle de ce financement, Elyse Energy met l'accent sur la maîtrise technique et économique de ses sujets. Appuyée sur les briques e-méthanol et e-bio-kérosène développée sur le reste de son portefeuille, Elyse Energy possède aujourd'hui une large expertise sur l'ensemble de la chaîne de valeur, expertise co-construite avec ses partenaires industriels :

- Lafarge pour le CO2 dans le cadre du projet eM-Rhône ;
- Axens, IFP sur les technologies e-bio kérosène développée pour le projet BioTJet ;
- Lhyfe sur la brique électrolyse développée à St Nazaire pour le projet GreenCoast ;
- AirFrance, CMA CGM, Corsica Linea, Louis Dreyfus Armateur, les aéroports Parisiens et régionaux mais aussi les stockistes et distributeurs tels que TEPSA, SPSE pour la chaîne de distribution et de consommation des produits finis.

Elyse Energy, à travers ses unités de production, envisage ainsi de produire un méthanol et un SAF compatibles avec les exigences des acteurs, au plus près de leurs besoins, et de contribuer à la fois à la stratégie de décarbonation du secteur maritime, et de celle du secteur aérien.

Elyse Energy, avec son programme de projets complémentaires, dont NeoCarb, son projet de plateforme industrialo portuaire de production et distribution de carburants durables au cœur de l'écosystème PIICTO dans la ZIP de Fos sur Mer, est au cœur de l'émergence de cette nouvelle filière des carburants durables.

La réalisation des projets d'Elyse Energy, et avec elle l'émergence de la filière des carburants durables, doivent contribuer à la transition et à la souveraineté énergétique des secteurs concernés.

### 1.3. Présentation du projet NeoCarb

***Contexte du projet :***

La France s'est engagée à réduire ses émissions de gaz à effet de serre et à atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050. La Stratégie Nationale Bas Carbone représente la feuille de route de la France pour atteindre ses objectifs de réduction d'émissions de GES et lutter contre le réchauffement climatique.
Le projet NeoCarb s'inscrit totalement dans ces objectifs. En effet, le méthanol et les carburants d'aviation durable stockés puis produits par NeoCarb respecteront les exigences de la directive RED II/III et feront l'objet d'une certification par un tiers, comme cela est exigé par cette directive. Elles présenteront ainsi un abattement des émissions de GES minimum de 70% par rapport à une référence de carburant fossile, ce calcul tenant compte de l'ensemble du cycle de vie du carburant produit.

**Le méthanol, une commodité industrielle aujourd'hui, molécule décarbonante demain**

Alcool le plus simple, liquide à pression atmosphérique, le méthanol est une molécule « plateforme » utilisée pour synthétiser des composés à forte valeur ajoutée dans la plasturgie, le textile, la pharmacie ou l'agro-alimentaire. Il entre ainsi dans les procédés de fabrication de nombreux produits du quotidien comme les cosmétiques, les médicaments, les résines, les plastiques, peintures, silicones, ou la nutrition animale. Si le méthanol est aujourd'hui produit quasi exclusivement à partir de gaz naturel ou de charbon, au plus près des ressources fossiles, des alternatives bas-carbone s'affirment depuis plusieurs années, en particulier la production dérivée d'hydrogène dite « e-méthanol ».

Le e-méthanol consiste à utiliser de l'hydrogène bas-carbone, produit par électrolyse de l'eau, et du carbone recyclé de procédés industriels (chaufferies biomasse, incinérateur, …), ensuite synthétisé dans un réacteur de méthanolation, et distillé pour aboutir à la pureté recherchée.

**Le e-méthanol, un carburant alternatif pour le secteur maritime.**

En complément de l'usage industriel existant, le méthanol peut se substituer dès aujourd'hui aux carburants marins conventionnels, ce qui contribuerait à la dé-fossilisation du transport maritime. Le déploiement de cette technologie s'appuie sur une infrastructure de transport et d'usage en place. Les principaux ports sont équipés de capacité de soutage méthanol, les armateurs peuvent se référer à la règlementation de l'Organisation Maritime Internationale comme le Recueil international de règles de sécurité applicables et les motoristes comme offrent des solutions « dual-fuel » en modernisation ou pour des nouveaux navires.

Plus d'une centaine de navires ont déjà été commandés par les opérateurs maritimes comme Maersk ou CMA-CGM, générant une demande additionnelle de méthanol durable estimée à plus de 5 millions de tonnes lors de leur livraison attendue entre 2025 et 2030. D'autres opérateurs opérant sur des niches (notamment ferry) envisagent une conversion de leur flotte actuelle à des usages « dual-fuel » pour répondre à leurs engagements de décarbonation à partir de 2030.

**Le e-méthanol, un intermédiaire pour la production de carburants d'aviation durables.**

Le méthanol peut également être utilisé comme précurseur pour la production de carburants d'aviation durables par la voie dite « alcohol-to-jet ».

A la différence du maritime, l'usage du méthanol pour l'aérien implique des procédés de raffinage, dérivés des approches développées pour la production d'essence à partir de gaz naturel, afin de produire du kérozène de synthèse. Des efforts d'industrialisation particuliers sont encore nécessaires. La récente certification de la voie « alcohol-to-jet » par l'ASTM sur base éthanol et isobuthanol ouvre néanmoins la voie avec plusieurs projets de production annoncés.

**Les carburants d'aviation durables (« sustainable aviation fuels » ou SAF – en anglais).**

Ils correspondent à des carburants non-fossiles, totalement fongibles avec les carburants conventionnels, compatibles sans ajustement avec les moteurs, aéronefs et infrastructures existants. Sous réserve de respecter des limites d'incorporation, ces carburants permettent de substituer le kérosène issu d'hydrocarbure par un kérosène de synthèse à très faible empreinte carbone.

Après avoir divisé par deux la consommation énergétique par passager en 20 ans, le transport aérien s'est engagé dans une croissance neutre en carbone à partir de 2020 et devra tendre vers la neutralité carbone d'ici 2050 en cohérence avec les politiques nationales et européennes notamment. Au côté des mesures d'efficacité énergétique, les carburants d'aviation durables seront essentiels pour atteindre ces objectifs.

Si l'électrification ou l'utilisation directe de l'hydrogène offrent des promesses à moyen-terme sur certains segments, la durée de vie de la flotte existante, la profondeur des carnets de commande et les segments long-courriers imposent de développer des solutions utilisables dans les équipements existants.

***Le projet NeoCarb :***

Le projet NeoCarb, porté par Elyse Energy, vise à construire et exploiter une plateforme industrialo-portuaire intégrée de production d'hydrogène renouvelable ou bas-carbone, d'e-méthanol et de carburants d'aviation durable (CAD ou SAF), destinés aux marchés de l'industrie, du maritime et de l'aérien.

Cette plateforme sera implantée au sein de la ZIP de Fos-sur-Mer, pour répondre aux enjeux de décarbonation, de souveraineté industrielle et énergétique, et de réduction de la pollution atmosphérique issue des activités aériennes et maritimes. La ZIP de Fos-sur-Mer et plus particulièrement la zone de PIICTO constituent un site d'implantation privilégié grâce à leur multimodalité combinée à la présence d'un vaste écosystème industriel, dont une grande partie est investi dans la distribution de carburants depuis des décennies.

La plateforme NeoCarb vise par ailleurs à alimenter, dès 2030, des navires à passagers escalant dans les ports de la Région, et contribuer notamment à la mise en œuvre d'un « Corridor Vert Corse Continent » en lien avec les opérateurs ferry concernés.

**Un choix d'implantation mesuré et assumé**

NeoCarb vient compléter le maillage des bassins industriels majeurs et connectés à des équipements portuaires et aéroportuaires qui représentent des futurs foyers de consommation de e-carburants sur lesquels Elyse Energy s'est positionnée, tout en s'ouvrant sur la Méditerranée.

NeoCarb, situé au cœur de la ZIP de Fos, apporterait ainsi une réponse aux enjeux de décarbonation de la mobilité lourde et notamment le transport maritime dans les ports de Marseille, Toulon et Nice.

A cette ambition d'assurer une couverture optimale de ses marchés adressables, s'ajoutent des opportunités de synergies et interconnexions entre les sites eux-mêmes, et notamment entre les projets eM-Rhône et NeoCarb via le Rhône pour alimenter à terme la brique de production de e-kérosène par voie « alcool-to-jet », et dans un premier temps les marchés de la mobilité maritime.

Genèse du projet et choix de la ZIP de Fos-sur-mer :

L'initiative d'un projet de production de molécules bas carbone par Elyse Energy sur la zone industrialo-portuaire de Fos-sur-Mer débute en 2020 avec un travail d'identification objectivé de sites industriels d'implantation présentant des conditions favorables d'accueil à la fois techniques et d'intégration au territoire (taille du foncier, adaptabilité à une implantation industrielle SEVESO, capacités logistiques, accès à l'électricité, connexions portuaires et aéroportuaires, accès aux utilités, …) :

- Un premier site à Brignoles, à proximité de la centrale Sylviana, avec pour objectif de développer des synergies, notamment en captant le CO2 émis, a été écarté en raison de contraintes foncières et logistiques et de l'absence de connexion aux infrastructures multimodales ;
- Les concertations sur des projets similaires conduites au cours des dernières années (Hynovera, HyVence, …) sur le territoire ont révélé la nécessité d'une implantation éloignée des zones urbanisées et au cœur de bassins industriels existants.
- Une analyse multicritère a ainsi mis en évidence la Zone Industrialo Portuaire (ZIP) de Fos-sur-Mer comme site optimal pour répondre aux ambitions et aux besoins du projet.

Ce choix est également motivé par sa proximité avec le port de Marseille Fos et l'aéroport Marseille Provence ainsi que par la présence de terminaux de vracs liquides comme DPF et Chane pouvant assurer la fonction de stockage des produits fabriqués sur la plateforme NeoCarb.

Le choix d'implantation au cœur de la ZIP de Fos-sur-Mer est stratégique pour le développement du projet NeoCarb. Historiquement grand port pétrolier, cette zone dispose d'un écosystème industriel riche, d'infrastructures existantes et adaptées aux molécules carburantes qui seront produites par Elyse Energy.

Trois sites avaient été envisagés au sein de la ZIP :

- Un site de 20 ha au sein de la ZIP de Fos-sur-Mer, sur la zone de l'Audience, a été écarté en raison de sa superficie insuffisante pour la réalisation du projet.
- Un autre site dans la zone sud du Caban-Tonkin, également dans la ZIP et sur une emprise du Grand Port Maritime de Marseille (GPMM). Ce site a fait l'objet de premières pré-études techniques et a ensuite été soumis à un Appel à Manifestation d'Intérêt lancé par le GPMM, puis affecté à un autre type d'implantation (nouveau poste source RTE – poste DARSE).
- Le site d'Asco Fields Nord, enfin, qui dans ce contexte a été retenu, conforté par plusieurs études et analyse de scénarios, comme emplacement idéal pour le développement de NeoCarb et parfaitement adapté grâce à son environnement industriel et portuaire, sa surface disponible, son caractère multimodal (offrant un accès à des dessertes maritimes, fluviales, ferroviaires et routières, ainsi qu'au réseau de canalisations de la ZIP de Fos-sur-Mer) et sa compatibilité avec l'accueil de sites SEVESO notamment grâce à son insertion

dans le Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) FOS-OUEST qui garantit la maîtrise des risques industriels au sein du territoire du golfe de Fos-sur-Mer.

Le site retenu pour le projet NeoCarb est d'une surface de 52 hectares. À ce jour, la **parcelle foncière a été sécurisée** et les conditions d'implantation foncière ont été contractualisées avec le propriétaire du site Ascofields.




*L'implantation du projet NeoCarb au sein de la ZIP de Fos*

L'intégration du projet dans l'écosystème local

A partir de 2022, Elyse Energy amorce le travail d'ancrage au sein du territoire avec les initiatives suivantes :

- Identification des synergies avec les industriels de la plateforme PIICTO ;
- Rencontre des industriels et des acteurs du territoire ;
- Adhésion à l'association PIICTO et Participation au programme SYRIUS ;
- Participation au Comité Opérationnel PIICTO PPRT Fos Ouest ;
- Intégration au COMOP du Sous-Préfet d'Istres ;
- Réunions de pré-cadrage avec les services de l'Etat ;
- Mise en place d'un COPIL mensuel avec les équipes du GPMM ;
- Adhésion au Groupement Maritime et Industriel de Fos (GMIF) ;
- Adhésion à la démarche Provence Fabrique des Possibles ;
- Labellisation pôle de compétitivité Capenergies ;
- Prise de bureaux au domaine de la Mériquette à Fos-sur-mer ;
- Réalisation de la Concertation Préalable en lien avec la CNDP.
- Participation active au Débat Public Fos Berre Provence

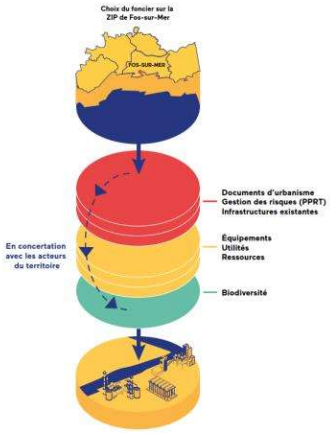
A ce jour, le projet NeoCarb porté par Elyse Energy est reconnu comme faisant partie de la nouvelle génération de projet industriels, incarnation de l'évolution de la ZIP de Fos à travers le prisme de la décarbonation.

La compatibilité du projet sur le site d'implantation

La plateforme NeoCarb a fait l'objet, à l'issue du choix du foncier sur la ZIP de Fos-sur-Mer, de plusieurs étapes d'études pour définir un principe d'implantation de ses composantes.

Un travail d'analyse du site et des besoins du projet a permis de formaliser différents filtres d'opportunités et de contraintes. Ces filtres ont été posés sur le plan de la parcelle choisie pour configurer au mieux le projet en fonction du cadre défini.

Cette démarche a été conduite en concertation avec les services de l'État, les collectivités, les acteurs institutionnels, industriels et territoriaux. Grâce à cette méthode, le schéma d'implantation, et le projet NeoCarb lui-même, ont connu plusieurs évolutions pour aboutir à la proposition actuelle.




*Étapes d'élaboration du schéma d'implantation de la plateforme NeoCarb.*

Les documents d'urbanisme

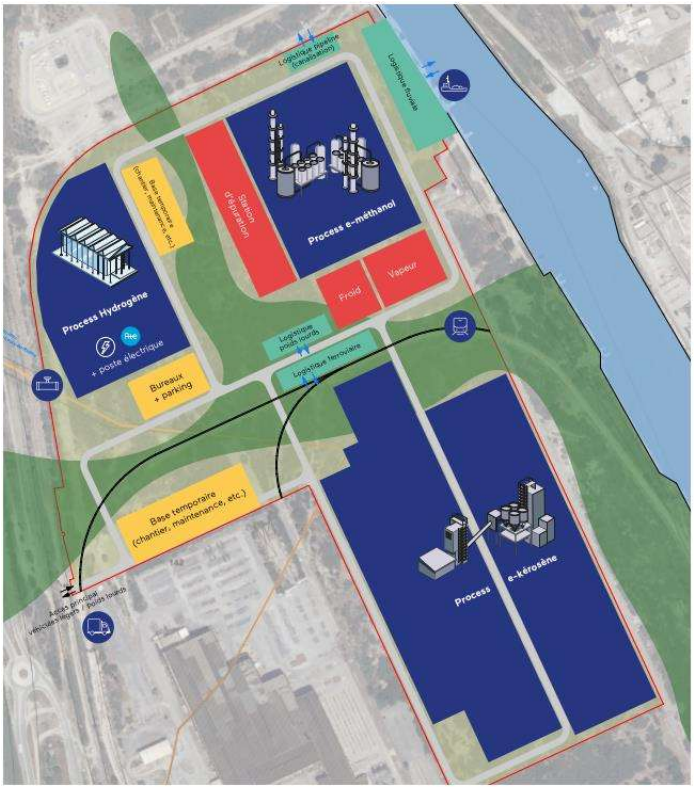
PLU : La configuration du projet est compatible avec les prescriptions du zonage UEA (PLU de Fos-sur-Mer) et du zonage 2UAEc (PLU Port-Saint-Louis-du-Rhône).
PPRT : Le site est localisé dans le périmètre du PPRT FOS-OUEST. Conformément au règlement associé et après échanges avec la DREAL, Elyse Energy, en coordination avec l'association PIICTO et les industriels à l'origine des risques, s'engage dans une démarche volontaire d'adhésion à la Plateforme Économique (PFE). Elyse Energy a ainsi travaillé dès la conception du projet, et de manière itérative, avec la DREAL pour s'assurer de la compatibilité du projet avec le PPRT. Une analyse préliminaire des risques et des potentiels de danger du projet a été menée en collaboration avec les sociétés d'ingénierie Naldeo et Parlym, et présentée à la DREAL dans le cadre des réunions de pré-cadrage multiservices de l'État. Par la suite, une étude de dangers complète a été réalisée avec la société APAVE pour la première phase du projet « NeoCarb Log », conformément à la réglementation en vigueur.

Les infrastructures existantes

La multimodalité de la plateforme PIICTO avec ses dessertes maritimes, fluviales, ferroviaires et routières et son réseau de canalisation existant, combiné à la présence d'un vaste écosystème industriel, générateur de synergies, constituent deux atouts structurants du projet. Ils sont essentiels pour la logistique amont (hydrogène, carbone) et aval (e-méthanol et SAF) du projet.
Dans ce cadre, des études sont en cours avec les sociétés d'ingénierie Captrain et Eureteq afin de définir le schéma logistique optimal du projet, et de les intégrer dans un schéma directeur partagé avec le voisinage industriel (Marcegaglia et Gravithy notamment).

La prise en compte des enjeux de biodiversité

Le site d'implantation est soumis aux enjeux de biodiversité inhérents à la ZIP : présence de zones humides et d'espèces faunes-flores protégées.
Elyse Energy, avec l'aide du bureau d'étude ECOMED, a donc amorcé la séquence ERC (Éviter, Réduire, Compenser) spécifique aux espèces identifiées en évitant au maximum les zones à forts enjeux écologiques dès la conception du projet.
De plus, une réflexion de maintien de corridors écologiques entre des réservoirs de biodiversité a été intégrée dans la méthodologie d'implantation. Elle a été complétée par un travail de recherche de continuité écologique avec les sites voisins, notamment Marcegaglia et le GPMM.
Ce travail d'analyse du site et des besoins du projet a ainsi permis d'aboutir à un premier plan de principe de la plateforme NeoCarb (plan ci-dessous) qui a été affiné dans le cadre des études réalisées dans la perspective d'un dépôt de DDAEU.




*Plan de principe de la plateforme NeoCarb*

**La première phase du projet Neocarb : NeoCarb Log – plateforme logistique, de stockage et de distribution de e-fuels**

Alors qu'elle amorçait une phase décisive de la conduite du projet NeoCarb, Elyse Energy s'est retrouvée confrontée à l'évolution significative d'éléments structurants du projet qui l'ont conduit à adapter le portage de son instruction, et à adopter une approche séquencée, en œuvrant dans un premier temps à l'inscription du site NeoCarb comme une plateforme dédiée à la logistique de carburants de synthèse, et conçue pour accueillir à terme des unités de production de carburants de synthèse et leurs utilités en mode plug & play.

Ainsi, la première phase du projet, « NeoCarb Log », permettra de par sa capacité de stockage de méthanol et de carburants d'aviation durable de proposer une offre locale de molécules décarbonantes aux futurs usagers que sont les acteurs du transport aérien et maritime, et à l'industrie chimique.

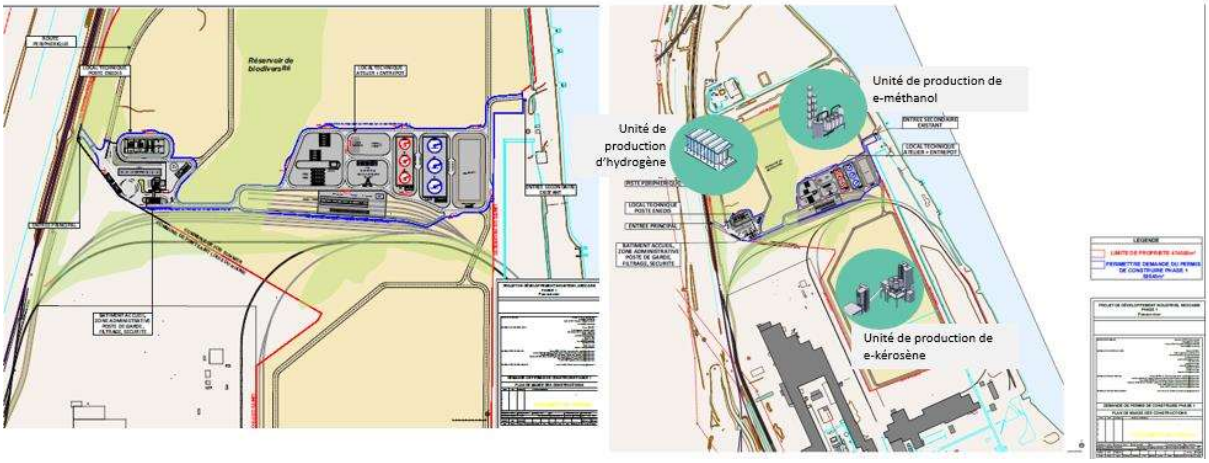
La deuxième phase « NeoCarb Prod » intègrera les unités de production de méthanol bas-carbone et de carburant d'aviation durable. Ces deux unités de production utiliseront de l'hydrogène bas-carbone produit sur site par électrolyse, complété par des sources industrielles locales ou de la future connexion au réseau de transport d'hydrogène par canalisation (projet Hynframed).

**PHASE 1 : NEOCARB LOG**

**Amorce de la distribution à travers le déploiement d'une plateforme industrialo-portuaire**

**PHASE 2 : NEOCARB PROD**

Implantation des **unités industrielles de production**




*Approche séquencée du projet NeoCarb*

Le projet NeoCarb entend ainsi contribuer à la décarbonation et à la transition énergétique des activités territoriales pour positionner Fos-sur-Mer au cœur des mobilités bas-carbone.

### 1.4. Raisons impératives d'intérêt public majeur (source ELYSE ENERGY)

Au titre de l'article L.411-2 I- 4° du Code de l'environnement, la définition de « raison impérative d'intérêt public majeur » doit réunir **trois conditions cumulatives permettant la délivrance d'une dérogation** aux interdictions mentionnées aux 1°, 2° et 3° de l'article L.411-1 du même code (dite « dérogation espèces protégées ») :

1. L'existence d'une raison impérative d'intérêt public majeur ;

2. L'absence de solution alternative satisfaisante ;

3. Le fait que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle ;

Ce chapitre est destiné à justifier les conditions N°1 et 2 permettant la délivrance d'une dérogation espèces protégées. La condition N°3 est, quant à elle, démontrée aux chapitres suivants.

Il est rappelé que la notion de « raison impérative d'intérêt public majeur » (RIIPM), y compris de nature sociale ou économique, figurant au c) du 4° de l'article L.411-2 I du Code de l'environnement est une notion issue de la transposition de la « directive Habitats » (92/43/CEE) qui vise à promouvoir le maintien de la biodiversité en tenant compte des exigences économiques, sociales, culturelles et régionales.

**Il est important de rappeler que le changement climatique participe à l'effondrement de la Biodiversité. C'est même d'ailleurs l'une des principales causes de l'érosion de la Biodiversité.** Selon l'UICN cette menace est déjà une réalité dans de nombreux pays. Nous assistons ainsi à la 6ème crise de la biodiversité : 42% des amphibiens, 13% des oiseaux et 26% des mammifères sont menacés d'extinction à l'échelle mondiale. Ces taux et le rythme de disparition des espèces sont très supérieurs à ceux des extinctions précédentes.
Au-delà des enjeux purement écologiques de l'effondrement des espèces animales et végétales, il faut aussi comprendre que cela induit une altération des équilibres biologiques complexes qui menace alors aussi l'homme indirectement voire directement (déséquilibres des chaines trophiques, modification des cycles, changements des habitudes migratoires, colonisation et invasion d'espèces étrangères sans prédateurs naturels, pullulation de ravageurs de cultures, développement de nouveaux vecteurs de maladies, développement de pesticides qui renforcent encore plus les déséquilibres naturels…).

Dans ce contexte, les pays de l'Union Européenne, dont la France, encouragent la décarbonation des principaux secteurs émetteurs, comme la chimie, les transports maritimes et aériens, auxquels sont très fortement liés nos modes de vie. Le recours aux molécules "bas-carbone" permet de réduire d'au moins 70 % les émissions de gaz à effet de serre liées à l'utilisation de carburant. L'enjeu à court terme est d'engager des actions concrètes afin d'initier une transition réelle et rapide et de poursuivre en parallèle les actions de développement des technologies bas-carbone.

Ainsi, le projet NeoCarb, par le stockage, puis à terme la production de molécules bas-carbone, qui peuvent être utilisées comme carburant de substitution pour le transport maritime et aérien proposerait une alternative décarbonée et compatible avec les technologies actuelles, infrastructures et équipements existants ou en cours de fabrication de ce secteur.

L'implantation de la plateforme « NeoCarb Log » permettrait de répondre au besoin d'approvisionnement en carburants bas carbone des acteurs des mobilités lourdes en proposant une offre locale de molécules issues principalement des futurs sites de production d'Elyse Energy. A terme, cette offre sera complétée par le développement du site en une plateforme de production de ces mêmes carburants.

Le projet serait une offre 100 % française de décarbonation, contribuant à renforcer la souveraineté énergétique française en participant à l'émergence de la filière nationale de production de carburants durables, utilisant comme matière première du CO2 capté au sein d'industries fortement émettrices. Les carburants acheminés et issus de la plateforme NeoCarb présenteront une réduction minimale de 70% des émissions de GES par rapport à leur équivalent fossile, à l'échelle de l'ensemble de leur cycle de vie.

Le projet participe en ce sens à l'objectif de neutralité carbone prévu pour 2050. De manière plus globale, ce projet à l'origine de la création de 20 emplois directs dans sa première phase « Log », et de 150 dans sa phase « Prod » s'inscrit parfaitement dans la politique de réindustrialisation de la France.
La localisation du projet, au sein de l'écosystème industriel de Fos-sur-Mer, permet d'envisager de fortes synergies avec les établissements situés à proximité. En effet Marcegaglia, qui partage une ITE Ferroviaire avec NeoCarb au sein de l'ensemble foncier Ascofields, envisage une utilisation intensive de la logistique ferroviaire pour accompagner la montée en puissance de son projet « Mistral », et à ce titre une réfection et réadaptation de son chantier ferroviaire. Gravithy envisage pour sa part la réalisation d'une seconde ITE Ferroviaire pour accéder à son futur site de production d'acier vert également prévu au sein de l'ensemble foncier Ascofields. Un alignement des 3 industriels NeoCarb / Elyse Energy – Marcegaglia – Gravithy a été jugé pertinent, et une conduite partagée et coordonnée de la conception, de la réalisation, voire de son exploitation à travers à un GIE, du chantier ferroviaire au sein de l'ensemble foncier Ascofields est amorcée depuis le printemps 2025 entre les parties.

La proximité du Rhône, du réseau de canalisations de la ZIP et la connexion au Réseau Ferroviaire National permettraient l'acheminement et l'expédition du méthanol et du SAF via des moyens de transport ayant un faible impact environnemental.

**En conclusion, le projet NeoCarb répond bien à une raison impérative d'intérêt public majeur puisque ce projet permettra de :**

- **Répondre aux objectifs européens, nationaux, régionaux et locaux en termes de production d'énergie décarbonée ;**
- **Répondre à un enjeu clé d'atteinte de la neutralité carbone et de réduction des émissions de gaz à effet de serre au niveau national ;**
- **Contribuer à renforcer la souveraineté énergétique française ;**
- **Participer à la réindustrialisation de la France.**

### 1.5. Absence de solution alternative d'implantation du projet (source ELYSE ENERGY)

**Un choix d'implantation mesuré et assumé**

NeoCarb vient compléter le maillage des bassins industriels majeurs et connectés à des équipements portuaires et aéroportuaires qui représentent des futurs foyers de consommation de e-carburants sur lesquels Elyse Energy s'est positionnée, tout en s'ouvrant sur la Méditerranée. NeoCarb, situé au cœur de la ZIP de Fos, apporterait ainsi une réponse aux enjeux de décarbonation de la mobilité lourde et notamment le transport maritime dans les ports de Marseille, Toulon et Nice.

A cette ambition d'assurer une couverture optimale de ses marchés adressables, s'ajoutent des opportunités de synergies et interconnexions entre les sites eux-mêmes, et notamment entre les projets eM-Rhône et NeoCarb via le Rhône pour alimenter à terme la brique de production de e-kérosène par voie « alcool-to-jet », et dans un premier temps les marchés de la mobilité maritime.

**Genèse du projet et choix de la ZIP de Fos-sur-mer**

L'initiative d'un projet de production de molécules bas carbone par Elyse Energy sur la zone industrialo-portuaire de Fos-sur-Mer débute en 2020 avec un travail d'identification objectivé de sites industriels d'implantation présentant des conditions favorables d'accueil à la fois techniques et d'intégration au territoire (taille du foncier, adaptabilité à une implantation industrielle SEVESO, capacités logistiques, accès à l'électricité, connexions portuaires et aéroportuaires, accès aux utilités, …) :

• Un premier site à Brignoles, à proximité de la centrale Sylviana, avec pour objectif de développer des synergies, notamment en captant le CO2 émis, a été écarté en raison de contraintes foncières et logistiques et de l'absence de connexion aux infrastructures multimodales ;

• Les concertations sur des projets similaires conduites au cours des dernières années (Hynovera, HyVence, …) sur le territoire ont révélé la nécessité d'une implantation éloignée des zones urbanisées et au cœur de bassins industriels existants ;

• Une analyse multicritère a ainsi mis en évidence la Zone Industrialo Portuaire (ZIP) de Fos-sur-Mer comme site optimal pour répondre aux ambitions et aux besoins du projet.

Ce choix est également motivé par sa proximité avec le port de Marseille Fos et l'aéroport Marseille Provence ainsi que par la présence de terminaux de vracs liquides comme DPF et Chane pouvant assurer la fonction de stockage des produits fabriqués sur la plateforme NeoCarb.

Le choix d'implantation au cœur de la ZIP de Fos-sur-Mer est stratégique pour le développement du projet NeoCarb. Historiquement grand port pétrolier, cette zone dispose d'un écosystème industriel riche, d'infrastructures existantes et adaptées aux molécules carburantes qui seront produites par Elyse Energy.

**Trois sites avaient été envisagés au sein de la ZIP**

• Un site de 20 ha au sein de la ZIP de Fos-sur-Mer, sur la zone de l'Audience, a été écarté en raison de sa superficie insuffisante pour la réalisation du projet ;

• Un autre site dans la zone sud du Caban-Tonkin, également dans la ZIP et sur une emprise du Grand Port Maritime de Marseille (GPMM). Ce site a fait l'objet de premières pré-études techniques et a ensuite été soumis à un Appel à Manifestation d'Intérêt lancé par le GPMM, puis affecté à un autre type d'implantation (nouveau poste source RTE – poste DARSE) ;

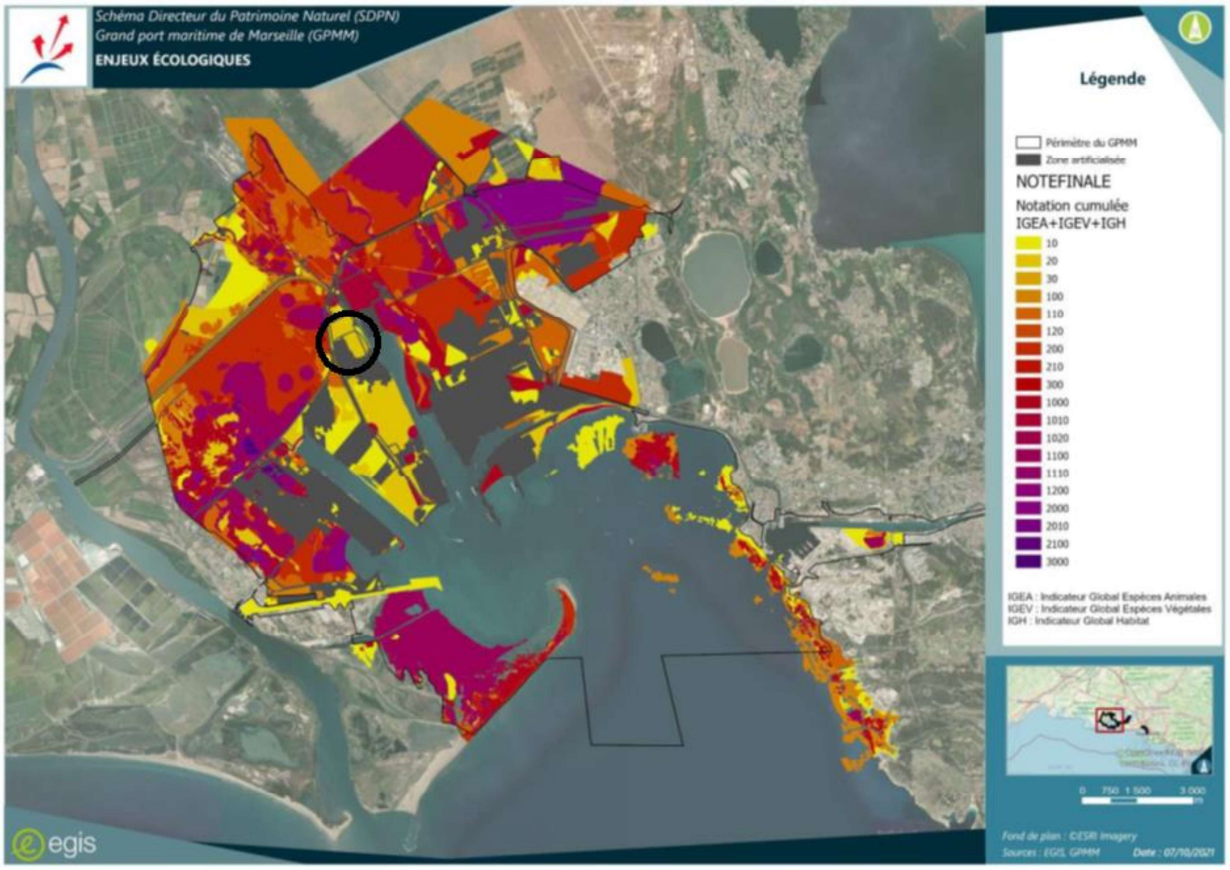
• Le site d'Asco Fields Nord, enfin, qui dans ce contexte a été retenu, conforté par plusieurs études et analyse de scénarios, comme emplacement idéal pour le développement de NeoCarb et parfaitement adapté grâce à son environnement industriel et portuaire, sa surface disponible, son caractère multimodal (offrant un accès à des dessertes maritimes, fluviales, ferroviaires et routières, ainsi qu'au réseau de canalisations de la ZIP de Fos-sur-Mer) et sa compatibilité avec l'accueil de sites SEVESO notamment grâce à son insertion dans le Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) FOS-OUEST qui garantit la maîtrise des risques industriels au sein du territoire du golfe de Fos-sur-Mer.

Le site retenu pour le projet NeoCarb est d'une surface de 52 hectares. À ce jour, la parcelle foncière a été sécurisée et les conditions d'implantation foncière ont été contractualisées avec le propriétaire du site Ascofields.

**Choix de l'implantation au sein de l'OAZIP de Fos-sur-Mer.**

Il s'agit de ce qu'il a été appelé « Evitement amont/Evitement de conception » dans la partie 4 « Mesures d'atténuation » du Volet Naturel d'Etude d'impacts.

La 1ère phase de l'évitement de conception se situe au moment du choix du site d'implantation. En effet, le site retenu au nord du môle central a été recommandé par le Grand Port Maritime de Marseille (GPMM) grâce à son outil d'aide à la décision, le Schéma Directeur du Patrimoine Naturel (SDPN) défini comme un « *document de planification stratégique visant à définir les objectifs et les principes de gestion du patrimoine naturel au sein de la ZIP, afin de concilier le développement économique du port avec la préservation et la valorisation de son environnement naturel.* » (Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel de la région PACA, AVIS n°2024-2). Le site a donc été choisi comme étant de moindre impact au regard des enjeux naturels selon le SDPN.




Carte 5 : **Zonage des enjeux écologiques du Schéma Directeur du Patrimoine Naturel (SDPN)**

(source : modifiée d'après GPMM)

Plusieurs éléments ont été pris en compte dans la comparaison des variantes, en amont du projet concernent tout spécifiquement les mesures d'évitement :

- Site choisi initialement en dehors de tout zonage réglementaire ;
- Site proposé par le GPMM en tant que site de faible intérêt écologique d'après le Schéma Directeur du Patrimoine Naturel, SDPN, mis en place par le GPMM ;
- Site choisi pour la présence d'infrastructures de transport (route, fer, mer) afin d'éviter au maximum la création de nouvelles infrastructures.

**Le schéma industriel du projet NeoCarb**

Le projet NeoCarb s'articule autour de deux briques complémentaires et intégrées, développées successivement :

1. La production de e-méthanol à partir d'hydrogène et de carbone recyclé dans les procédés industriels du territoire, à destination du transport maritime ;
2. La production de e-kérosène à partir de cet e-méthanol par voie dite « alcohol-to-jet », pour fournir un carburant d'aviation durable synthétique pour le transport aérien.

NeoCarb permettra ainsi de fournir aux acteurs du territoire, opérateurs maritimes et compagnies aérienne, notamment, à partir de 250 000 tonnes par an d'e-méthanol et 75 000 tonnes par an d'e-kérosène.




**NeoCarb, un pôle de production de e-carburants ouvert sur la Méditerranée**

La Zone Industrialo-Portuaire de Fos-sur-Mer et la Plateforme Industrielle et d'Innovation du Caban-Tonkin (PIICTO) constituent un site d'implantation privilégié grâce à leur multimodalité combinée à la présence d'un vaste écosystème industriel, dont une grande partie est investi dans la distribution de carburants depuis des décennies.

Les deux unités de production de carburants durables du projet utiliseront de l'hydrogène bas-carbone produit sur site par électrolyse, complété par des sources industrielles locales ou de la future connexion au réseau de transport d'hydrogène par canalisation Hynframed.

Le recours au procédé de production de carburants d'aviation durables par voie dite « Alcohol-to-jet » ouvre en outre la voie à la massification par les possibilités d'import de molécules offertes par les installations portuaires de la ZIP de Fos-sur-Mer.

Le projet NeoCarb entend ainsi générer et consolider un flux portuaire d'environ 1 demi-million de tonnes par an, tout en contribuant à la décarbonation et à la transition énergétique des activités territoriales pour positionner Fos-sur-Mer au cœur des mobilités bas-carbone.

**Une réponse aux objectifs réglementaires du marché**

Le projet NeoCarb est conçu comme une réponse industrielle aux mandats réglementaires croissants visant la décarbonation du transport aérien, particulièrement en Europe.

Sa plateforme multi-molécules produira des Carburants d'Aviation Durables (CAD ou SAF) par la voie « Alcool to Jet », en ligne avec les exigences de Refuel EU Aviation et RED III.

L'industrie aérienne considère les CAD ou SAF comme la solution principale pour atteindre la neutralité carbone d'ici 2050.

Leur adoption est soutenue par :

- Des Mandats d'incorporation croissante en Union Européenne, fixant des quotas clairs pour les Bio-CAD et E-CAD
- Des soutiens financiers, via les SAF-Allowances, compensant partiellement le surcoût des CAD pour les compagnies aériennes via le fléchage des fonds issus des ETS
- Des Initiatives hors UE, notamment au Royaume-Uni, Japon et Singapour, élargissant les marchés pour ces carburants durables

Le e-méthanol issu de la plateforme NeoCarb permettra également d'adresser la décarbonation du transport maritime en fournissant une alternative aux fiouls conventionnels, et compatible avec les infrastructures de la ZIP de Fos-sur-Mer.
Les règlementations internationales et européennes imposent dans ce cadre une réduction progressive des émissions de gaz à effet de serre du transport maritime, avec des objectifs ambitieux fixés par l'Organisation Maritime Internationale (OMI) et l'Union Européenne – Fit for 55 notamment.

Si dans un premier temps ces molécules seront produites sur d'autres site, notamment par les projets eM-Rhone et E-CHO portés par Elyse Energy et acheminées sur la plateforme NeoCarb, cette dernière a vocation par la suite d'accueillir ses propres installations de production, venant compléter l'offre en molécules bas carbone initiée par la phase 1.

**Un haut rendement territorial : Un projet structurant pour le territoire et un territoire particulièrement adapté**

NeoCarb participera à renforcer l'attractivité de Fos-sur-Mer en positionnant la région comme un pôle clé des énergies bas-carbone.

Son implantation présentera plusieurs avantages pour le territoire :

- Une intégration et une contribution au fonctionnement des infrastructures existantes :
    - Accès direct au port, facilitant l'importation des intrants nécessaires.
    - Connexion aux pipelines de la zone industrialo portuaire (permettant une connexion aux stockistes) existants et en développement (hydrogène, CO2…)
    - Proximité des aéroports régionaux du sud-est, et particulièrement de l'aéroport Marseille Provence.
- Un levier de développement économique pour le territoire à travers un investissement de 1,5 milliard d'euros et la création de 150 emplois directs sur site pour assurer son exploitation et près de 500 indirects sur la filière amont et aval**.**
- Une contribution aux objectifs climatiques régionaux et nationaux **:** les carburants issus de la plateforme NeoCarb présenteront une réduction minimale de 70% des émissions de GES par rapport à leur équivalent fossile, à l'échelle de l'ensemble de leur cycle de vie

**Une contribution à l'initiative « Corridor Vert Corse Continent »**

L'utilisation de e-méthanol comme carburant alternatif pour les navires assurant la liaison Corse Continent permettrait non seulement un abattement de leurs émissions de CO2, mais permettrait en outre de diminuer drastiquement les émissions de particules fines (NOX et SOX) issues de la combustion de carburant de ces navires.

Des discussions technico commerciales, encadrées par un Accord de Coopération, ont été entamées avec l'armateur Corsica Linea dans ce sens depuis le printemps 2025.

**Les enjeux en cas de non-réalisation :**

L'absence d'implantation du projet NeoCarb entraînerait diverses conséquences pour le territoire :

- Le projet prévoit la création de 20 emplois direct dans sa phase « Log » et de 150 emplois dans sa phase « Prod » en période d'exploitation. En l'absence du projet, les retombées économiques pour le territoire seraient inexistantes.
- L'affaiblissement des filières logistiques locales et métiers (ferroviaire, portuaire et maritime) qui pourrait attirer d'autres industries dont l'intégration pourrait être complexe, l'absence impactante de contribution à l'attractivité du GPMM et la privation pour le territoire et ses équipements portuaires

et aéroportuaires de vecteurs de décarbonation et de réduction des émissions atmosphériques locales (notamment les particules fines).

- Le projet prévoit des interactions fortes avec l'entreprise Marcegaglia située à proximité, notamment sur la logistique ferroviaire. Il contribue ainsi à la dynamique de ces entreprises. En l'absence de réalisation du projet NeoCarb, le terrain d'implantation pourrait être proposé pour d'autres projets, sans garantie du même niveau d'interactions et de synergies.
- La biodiversité locale ne serait pas impactée par l'implantation du projet NeoCarb. Cependant, le terrain appartient à Ascofields et a vocation industrielle. A long terme, un impact serait tout de même existant sur la biodiversité locale.

L'absence de concrétisation du projet entraînerait également des conséquences à plus large échelle, pour les enjeux nationaux :

- L'absence de contribution nationale à la décarbonation des secteurs du transport maritime, aérien et de l'industrie chimique.
- L'augmentation de la dépendance énergétique française à l'égard d'entreprises étrangères. La France serait également soumise au risque de volatilité des prix fixés par les pays exportateurs de molécules bas-carbone.

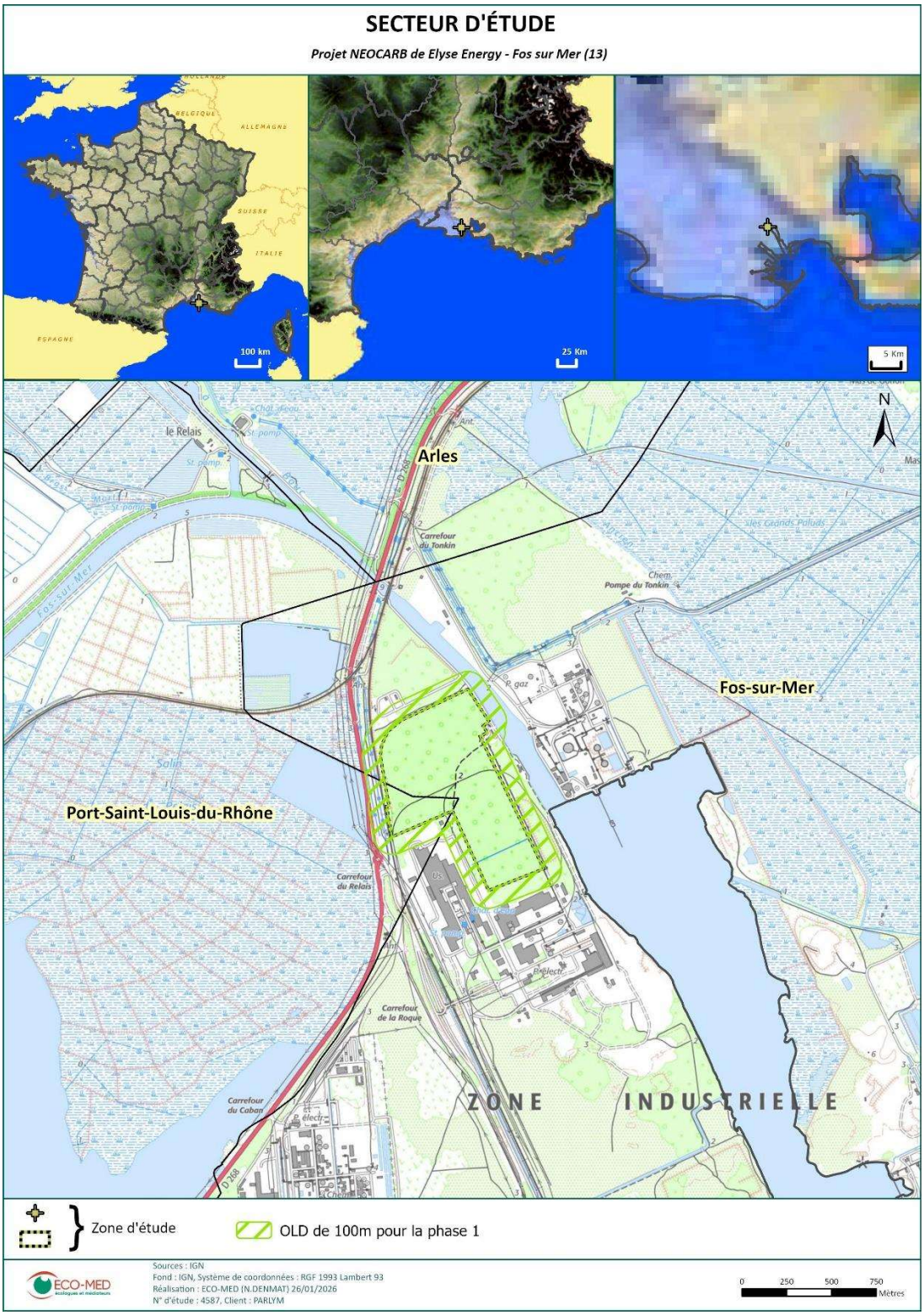
**En conclusion, le projet NeoCarb constitue une solution unique, cohérente et indispensable pour répondre aux objectifs de décarbonation des transports maritime et aérien, tout en valorisant les atouts industriels et logistiques du territoire de Fos-sur-Mer. Par son impact économique, environnemental et stratégique, il représente la seule option crédible et durable permettant d'assurer la transition énergétique régionale et nationale.**

# PARTIE 1 : DONNEES ET METHODES

# 2. PRESENTATION DU SECTEUR D'ETUDE

## 2.1. Localisation et environnement naturel

| | | |
|---|---|---|
| **Contexte administratif** | | |
| Région de Provence-Alpes-Côte d'Azur | Département des Bouches-du-Rhône | Communes de Fos-sur-Mer et Port-Saint-Louis-du-Rhône |
| Métropole d'Aix-Marseille Provence | | |
| **Contexte environnemental** | | |
| Topographie : Plaine littorale | Altitude moyenne : 2 mètres | |
| Hydrographie : Rhône à 5 km | Bassin versant : mer Méditerranée (situation littorale) | |
| Contexte géologique : Sables d'anciens cordons littoraux, sables limoneux, vases des étangs | | |
| Étage altitudinal : Méso-méditerranéen | | |
| Petite région naturelle : Golfe de Fos | | |
| **Aménagements urbains à proximité** | | |
| Aménagements : | Entre les Darses n°1 et n°2 du Grand Port Maritime de Marseille<br>Usines à proximité immédiate<br>Route D268 – attenante au linéaire d'étude<br>1 voie ferrée en limite ouest de l'étude et 2 voies ferrées incluses dans la zone d'étude d'ouest en est et sud-ouest à est | |
| Zones urbaines les plus proches : | Zone industrialo-portuaire de Fos – Incluse<br>Centre urbain de Fos-sur-Mer - 6 km à l'est<br>Centre urbain de Port-Saint-Louis-du-Rhône – 8,5 km à l'ouest | |



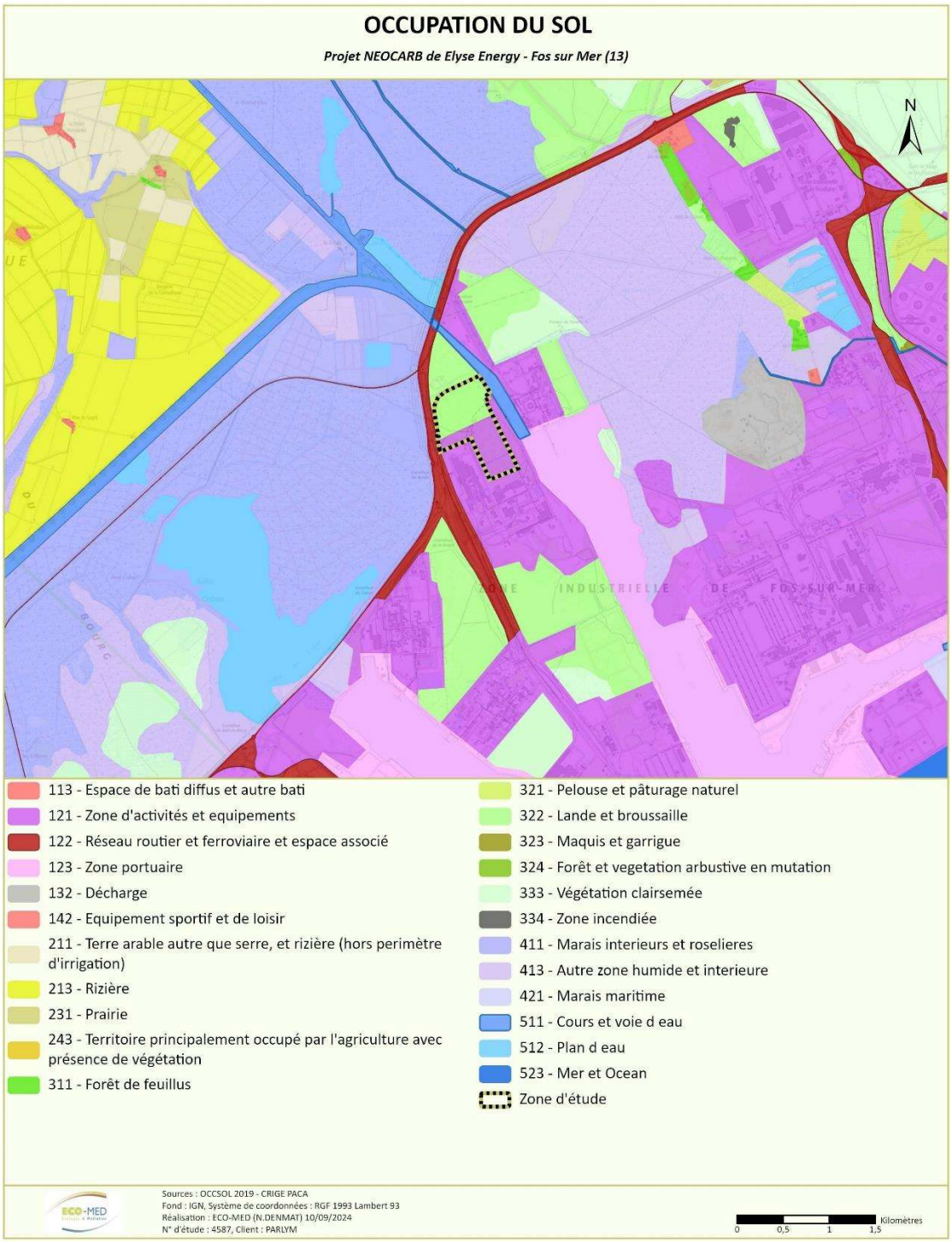

Carte 6 : **Localisation de la zone d'étude**

La zone d'étude constitue la quasi-totalité d'un petit secteur naturel de type broussailles. Elle est limitée à l'est/sud-est par la darse 1 (mer) de la zone industrialo-portuaire du GPMM et par un canal (le canal de navigation du Rhône au port de Fos-sur-Mer) remontant de l'est au nord de la zone. Ces deux éléments sont des extensions de la mer (eau salée). A l'ouest, la zone est délimitée par une voie ferrée (sortie de l'usine Marcegaglia- ex-Ascometal) direction nord-sud et le réseau routier. A l'ouest des réseaux routiers et ferrés, se trouve une grande zone de marais

(commune de Port-St-Louis-du-Rhône). La zone d'étude est délimitée au sud et sud-ouest par l'usine Marcegaglia-ex-Ascometal.

La zone d'étude a été modifiée en 2026, suivant les remarques de la DREAL. Ainsi la nouvelle zone d'étude est constituée de 51,9 ha correspondant à la parcelle Neocarb, initialement étudiée à laquelle sont ajoutées les Obligations Légales de Débroussaillement (OLD) d'une largeur de 100 mètres tout autour de la limite de la parcelle projet. Cela ajoute ainsi 37,15 ha à étudier.

| SECTEURS ETUDIES POUR LE DEPOT DE FEVRIER 2026 | SURFACE (ha) |
|---|---|
| Parcelle Neocarb (zone d'étude initiale) | 51,9 |
| OLD 100 mètres (ajout février 2026) | 37,2 |




Carte 7 : **Occupation du sol d'après OCSOL 2019-CRIGE PACA**

La zone d'étude se situe sur la commune de Fos-sur-Mer, en limite avec la commune de Port-St-Louis-du-Rhône. Elle couvre une surface de 51,8 ha, constituée d'une moitié nord de zone naturelle de type broussailles (environ 26 ha) et d'une seconde partie, sur la moitié sud, de zone d'activités et équipements sur les terrains de l'usine Marcegaglia- ex-Ascometal (environ 26 ha), ancienne zone naturelle, dégradée aujourd'hui à la suite de l'activité industrielle attenante la parcelle.

## 2.2. Aires d'étude

Les experts ont élargi leurs prospections au-delà des limites strictes de l'emprise du projet, en cohérence avec les fonctionnalités écologiques identifiées. Plusieurs termes doivent ainsi être définis ici :

- **Zone d'emprise du projet** : la zone d'emprise du projet se définit par rapport aux limites strictes du projet (limites physiques d'emprise projetées incluant la phase de chantier et les accès). A ce stade du dossier, les zones d'emprises sont fixées. Elles pourraient être en partie modifiées à moyen terme en fonction de l'évolution des processus industriels des phases suivantes ;
- **Zone d'étude** : correspond à la zone minimale prospectée par les experts. Il y a ainsi autant de zones d'étude que de groupes biologiques étudiés. En effet, chaque zone d'étude est définie au regard des fonctionnalités écologiques du groupe biologique étudié ;
- **Zone d'étude élargie** : correspond à la zone d'étude agrandie pour certains compartiments biologiques à large rayon de déplacement (chiroptères, oiseaux)

**Attention** : Par souci de lisibilité, une seule zone d'étude est présentée sur nos cartes, elle correspond à la **zone prospectée minimale commune à tous les groupes biologiques étudiés**. Chaque groupe biologique a été étudié, *a minima*, sur l'ensemble de cette zone cartographiée. Ainsi, des espèces observées hors de cette zone prospectée minimale peuvent être représentées, correspondant aux observations effectuées par les experts lors de leurs prospections.

# 3. METHODE D'INVENTAIRE ET D'ANALYSE

## 3.1. Recueil préliminaire d'informations

La liste des ressources bibliographiques figure en fin de rapport (§ « Bibliographie »), il est toutefois possible de rappeler brièvement les principales bases de données consultées ayant constitué la base de ce travail :

***Tableau 2. Structures et bases de données consultées***

| Structures | | Date de la demande / consultation | Objet de la consultation | Résultats de la demande |
|---|---|---|---|---|
| NATURALIA | - | 30/10/2023 | Diagnostic environnemental des espaces naturels au nord et au sud de l'usine ASCOMETAL | Données naturalistes de la zone d'étude (commune de Fos-sur-Mer) |
| ECO-MED | ECO-MED écologues et médiateurs | 21/07/2025 | Base de données interne | Données naturalistes à proximité de la zone d'étude (Communes d'Istres et Miramas) |
| ONEM | ONEM | 01/03/2024 | Base de données en ligne http://www.onem-france.org (en particulier Atlas chiroptères du midi méditerranéen) | Connaissances de la répartition locale de certaines espèces patrimoniales |
| DREAL PACA | Liberté • Égalité • Fraternité RÉPUBLIQUE FRANÇAISE Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement PROVENCE ALPES-CÔTE D'AZUR | 01/03/2024 | Carte d'alerte chiroptère | Cartographie communale par espèce |
| MTES | Liberté • Égalité • Fraternité RÉPUBLIQUE FRANÇAISE MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE | 01/09/2024 | MTES (ministère de la Transition écologique et solidaire) Système d'information du développement durable de l'environnement www.side.developpement-durable.gouv.fr/ | DOCOB en ligne |
| SILENE | Silene | 21/07/2025 | Base de données en ligne flore et faune en région PACA http://silene.eu | Listes d'espèces patrimoniales dans et à proximité de la zone d'étude. |
| LPO PACA | LPO Agir pour la biodiversité PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR | 01/03/2024 | Base de données en ligne Faune-PACA : www.faune-paca.org | Données ornithologiques, batrachologiques, herpétologiques, mammalogiques et entomologiques |
| PNR de Camargue | Parc naturel régional de Camargue | 01/09/2024 | Actualisation de l'inventaire de faune flore habitat et Avifaune du DOCOB « Camargue » | Données Faune-Flore-Habitat |

| Structures | | Date de la demande / consultation | Objet de la consultation | Résultats de la demande |
|---|---|---|---|---|
| INPN | | 21/05/2025 | Fiches officielles des périmètres d'inventaire ou à statut<br>FSD transmises par la France à la commission européenne (site internet du Muséum national d'Histoire naturelle : http://inpn.mnhn.fr) | Listes d'habitats, d'espèces faune et flore |
| CBN Méditerranéen | | 21/07/2025 | CBNA<br>(Conservatoire Botanique National Méditerranéen) via base de données en ligne flore<br>http://www.cbnmed.fr | Listes d'espèces patrimoniales dans le secteur à l'étude |
| Tela Botanica | | 21/07/2025 | Base de données en ligne<br>https://www.tela-botanica.org/ | Listes d'espèces patrimoniales, leur statut et écologie |
| InfoTerre | | 01/03/2024 | Base de données en ligne<br>http://infoterre.brgm.fr | Contexte géologique |
| Atlas des patrimoines | | 01/09/2024 | Périmètres règlementaires<br>http://atlas.patrimoines.culture.fr | Détails sur les sites classés ou inscrits |

### 3.2. Situation par rapport aux périmètres à statut

Le projet est inclus dans :

- 1 périmètre d'inventaire.

Le projet est situé à proximité de :

- 1 site inscrit, 2 Réserves Naturelles Nationales (<3km ; <5km), 1 APPB (1,3 km) ;
- 1 PNR (< 900m) ;
- 1 Réserve de Biosphère (<200m) ;
- 7 périmètres Natura 2000 ;
- 9 périmètres d'inventaires ;
- 1 site RAMSAR (<200m).

N.B. : les fiches de présentation des différents périmètres présentés ci-après sont disponibles sur le site de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) : http://inpn.mnhn.fr/

Dans les tableaux suivants, une colonne présente le « lien écologique » entre le périmètre à statut et la zone à l'étude. Ce lien écologique est évalué sur la simple analyse, à dires d'expert, des listes d'espèces et d'habitats présents dans les périmètres à statuts présentés, et de l'interaction que peuvent avoir ces habitats et espèces avec ceux présents dans la zone à l'étude. Sont pris en compte ici dans cette analyse les critères suivants (non exhaustifs) :

- la proximité géographique,
- la présence d'habitats similaires,
- la capacité de dispersion des espèces.

Ainsi, un lien écologique fort pourra être évalué pour des périmètres à statuts très proches de la zone du projet, et pour lesquels des habitats ou des espèces identiques pourraient être présents dans la zone à l'étude. *A contrario*,

un lien écologique très faible ou nul peut être évalué pour des périmètres très éloignés ou concernant des habitats ou des espèces d'écologies très différentes.

### 3.2.1. Périmètres réglementaires

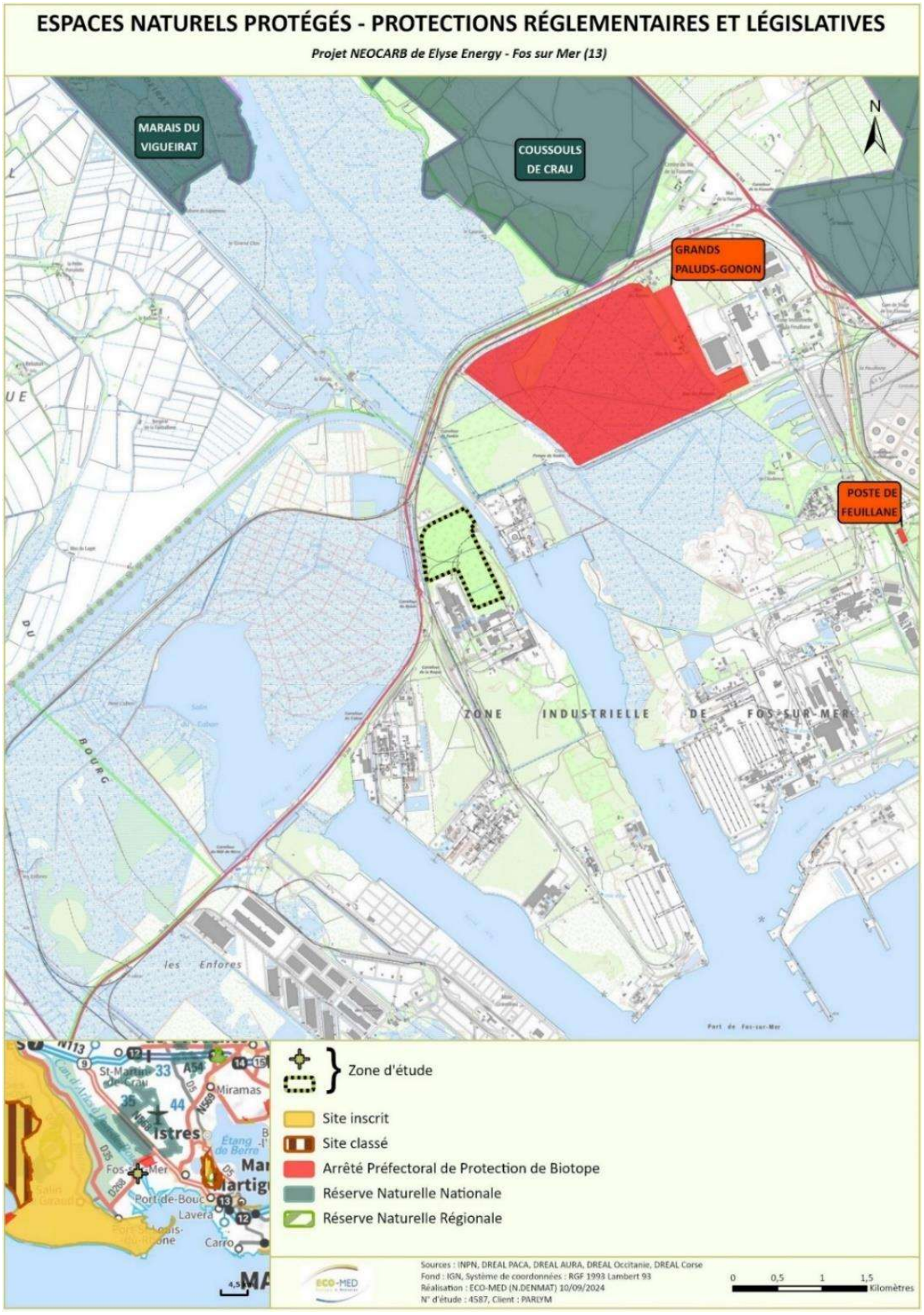
***Tableau 3. Synthèse des périmètres réglementaires***

| Type | Nom du site | Espèce(s) concernée(s) | Distance avec le projet | Lien écologique |
|---|---|---|---|---|
| Site Inscrit | 93I13051 « Ensemble formé par la Camargue » | - | 9 km | **Lien très faible** (espèces à faible capacité de dispersion+ habitats de la zone d'étude non favorables aux espèces aquatiques) à fort (oiseaux, chiroptères) |
| RNN | FR3600152 « Coussouls De Crau » | -Pelouses sèches de Crau<br>- Cortège d'oiseaux steppiques associé<br>- Autres espèces remarquables associées aux pelouses sèches, comme le Criquet de Crau ou le Bupreste de Crau | 3 km | La zone d'étude présente des habitats secs, peu végétalisés qui peuvent accueillir certaines espèces des Coussouls tels que certains oiseaux (Œdicnèmes). **Les liens écologiques peuvent aller de très faible (arthropodes) à fort (oiseaux, chiroptères).** |
| | FR3600175 « Réserve naturelle nationale des Marais du Vigueirat » | - 908 espèces végétales dont 608 plantes vasculaires<br>- 2227 espèces d'invertébrés dont 43 espèces d'odonates<br>- 403 espèces de vertébrés dont 311 espèces d'oiseaux : 94 nicheuses dont 72 régulières, jusqu'à 35000 oiseaux d'eau en hiver, 9 espèces de hérons nicheurs dont Butor Etoilé | 5 km | Les espèces à forte capacité de dispersion, et non dépendante de la présence d'eau de surface peuvent utiliser la zone d'étude pour l'alimentation, éventuellement la nidification. Cela concerne les oiseaux et les chiroptères en particulier. |
| APPB | FR3800730 « Grands Paluds – Gonon » | Orchis des marais, Orchis à fleurs lâches, Crapaud calamite, Pélobate cultripède, Agrion de Mercure, Cordulie à corps fin, Cistude d'Europe, Psammodrome d'Edwards, Butor étoilé, etc. | 1,3 km | Continuités écologiques non conservées pour les espèces à faible capacité de déplacement (présence d'un corridor d'eau salée entre l'APPB et le projet), distance faible.<br>**Liens non fonctionnels, milieux différents** |
| | Poste de Feuillane | Statice de Girard, Liseron rayé | 5 km | **Aucun** :<br>Distance importante, pas de continuité écologique |

*APPB : Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope / RNN : Réserve Naturelle Nationale*

La zone d'étude se situe à 1,3 km du périmètre de l'Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB) « Grands Paluds- Gonon » qui est concerné par plusieurs espèces de la zone d'étude. Toutefois, les espèces qui ont motivé la création de l'APPB sont essentiellement des plantes, des amphibiens et des odonates. S'agissant d'espèces à faible mobilité (non volantes) ou très sensibles à la mortalité routière, ou ne fréquentant par les mêmes habitats, la route, la darse et le canal de navigation constituent des barrières physiques pour ces espèces. Le projet ne présente qu'un lien écologique faible avec l'APPB.

Le projet se situe à plus de 3 km de la RNN des Coussouls de Crau. Les habitats sont différents, il n'existe pas de lien entre les deux sites. Le projet se situe également à 5 km de la RNN des Marais du Vigueirat. S'agissant en majorité de milieux aquatiques (marais) et le projet n'étant pas lié à des milieux aquatiques, nous estimons qu'il n'y a pas de lien écologique entre les deux périmètres.




Carte 8 : **Espaces naturels protégés – Protections réglementaires et législatives**

### 3.2.2. Périmètres Natura 2000

Le réseau de sites à périmètre Natura 2000 est riche dans le secteur Camargue et Crau. Toutefois, les sites Natura2000 ne présentent pas de liens écologiques importants avec le projet en raison d'habitats naturels très différents (ex : ZSC Crau centrale-Crau sèche). Cependant, quatre sites présentent un lien écologique notable avec le projet : la ZSC « Marais de la Vallée des Baux et Marais d'Arles », la ZSC et la ZPS « Marais entre Crau et grand Rhône », celle-ci étant en particulier concernée par les mesures de compensation du présent projet et la ZPS « Crau ».

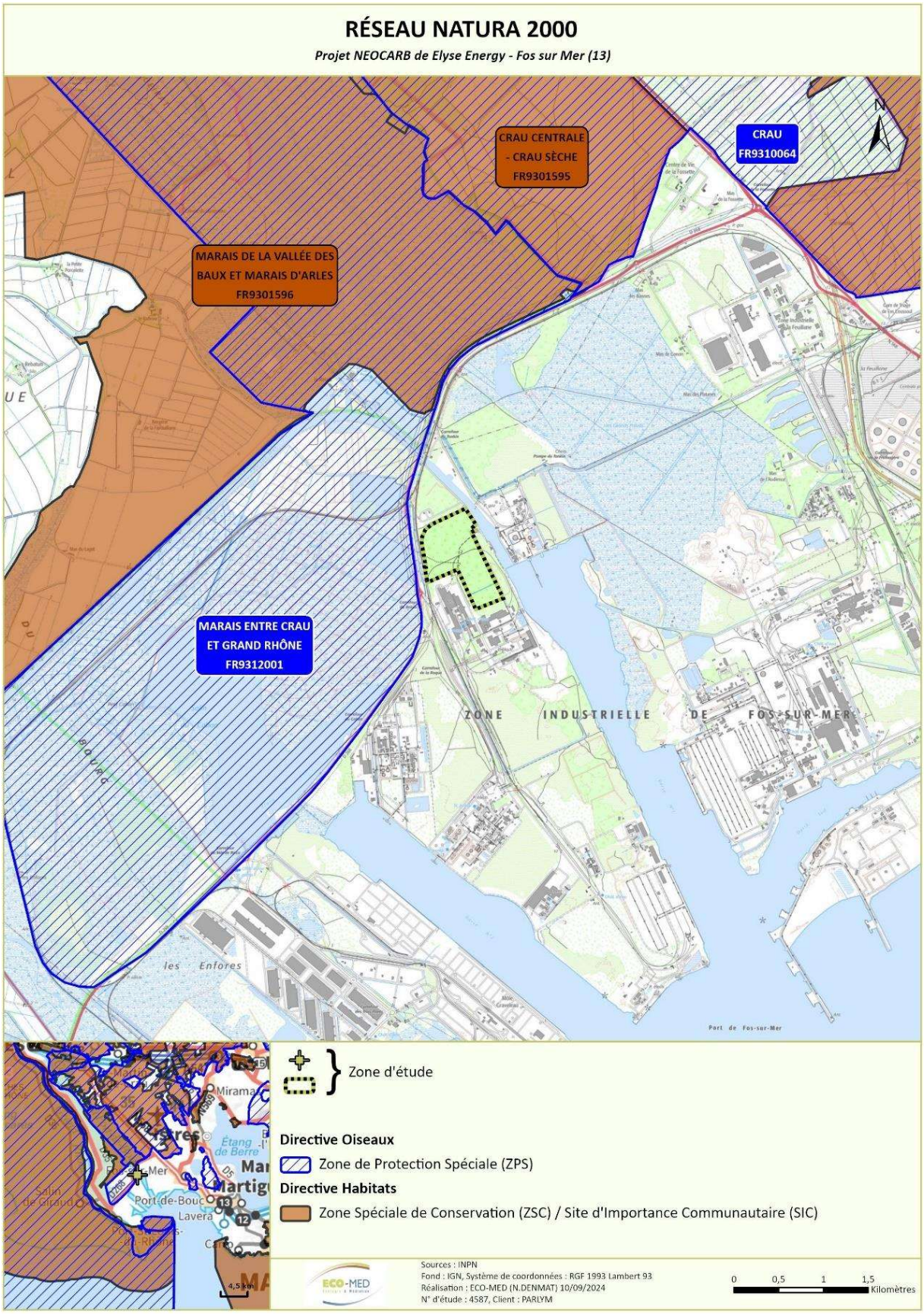
***Tableau 4. Synthèse des périmètres Natura 2000***

| Type | Nom du site | Habitat(s) et espèce(s) Natura 2000 | Distance avec le projet | Lien écologique |
|---|---|---|---|---|
| ZSC | FR9301590 « LE RHONE AVAL » | 24 habitats<br>9 espèces de mammifères<br>8 espèces de poissons<br>6 espèces d'invertébrés<br>1 espèce d'amphibien<br>1 espèce de reptile | 8,5 km à l'ouest | **Nul à modéré**<br>Lien fonctionnel notable pour les espèces à grande capacité de dispersion (chiroptères, oiseaux) |
| | FR9301592 « CAMARGUE » | 26 habitats naturels<br>8 espèces de mammifères<br>1 espèce de reptiles<br>5 espèces de poissons<br>3 espèces d'invertébrés | 9 km à l'ouest | **Nul à modéré**<br>Lien fonctionnel notable pour les espèces à grande capacité de dispersion (chiroptères, oiseaux) |
| | FR9301595 « CRAU CENTRALE - CRAU SÈCHE » | Chiroptères, reptiles, poissons, invertébrés, <u>*Habitats :*</u> mares temporaires méditerranéennes, parcours substeppiques de graminées et annuelles des *Thero-Brachypodietea*, Prairies humides méditerranéennes à grandes herbes du *Molinio-Holoschoenion*, prairies maigres de fauche de basse altitude (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*), Forêts-galeries à *Salix alba* et *Populus alba*, Forêts à *Quercus ilex* et *Quercus rotundifolia* | 5 km à l'est | **Faible**<br>Continuité écologique fonctionnelle pour les chiroptères uniquement : importantes barrières physiques et habitats naturels différents<br>Possibilité de dispersion entre les deux sites uniquement pour les espèces à grandes capacités de dispersion (chiroptères, oiseaux). |
| | FR9301596 « MARAIS DE LA VALLÉE DES BAUX ET MARAIS D'ARLES » | Chiroptères, reptiles, poissons, invertébrés, <u>*Habitats :*</u> parcours substeppiques de graminées et annuelles des Thero-Brachypodietea, Prairies humides méditerranéennes à grandes herbes du *Molinio-Holoschoenion*, prairies maigres de fauche de basse altitude (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*), Forêts-galeries à *Salix alba* et *Populus alba*, Forêts à *Quercus ilex* et *Quercus rotundifolia*, etc. | 1,3 km au nord | **Modéré**<br>Lien fonctionnel : possibilité élevée de dispersion entre les deux sites, peu de barrières géographiques et habitats en partie similaires |
| ZPS | FR9312001 « MARAIS ENTRE CRAU ET GRAND RHONE » | Milan noir, Milan royal, Mouette mélanocéphale, Pie-grièche écorcheur, Circaète Jean-le-Blanc | < 200 m à l'ouest | **Fort**<br>Lien fonctionnel : peu de barrières physiques, habitats en partie similaires |
| | FR9310019 « CAMARGUE » | 91 espèces CDO1<br>81 espèces EMR | 9 km à l'ouest | **Faible à modéré**<br>Lien fonctionnel : selon les espèces et leur capacité de déplacement |

| ◙Type | Nom du site | Habitat(s) et espèce(s) Natura 2000 | Distance avec le projet | Lien écologique |
|---|---|---|---|---|
| | FR9310064 « CRAU » | Circaète Jean-le-Blanc, Héron pourpré, Milan noir, Outarde canepetière, Oedicnème criard, etc. | 2,5 km au nord-est | **Modéré** Lien écologique marqué : la Zone d'étude = zone de chasse et alimentation : continuité écologique modérée, espèces similaires |

*ZSC : Zone Spéciale de Conservation / ZPS : Zone de Protection Spéciale*

*CDH1 : Habitat inscrit à l'annexe I de la directive Habitats / CDH2 : Espèce inscrite à l'annexe II de la directive Habitats / CDO1 : Espèce inscrite à l'annexe I de la directive Oiseaux / EMR : Espèce migratrice régulière*




Carte 9 : **Réseau Natura 2000 local**

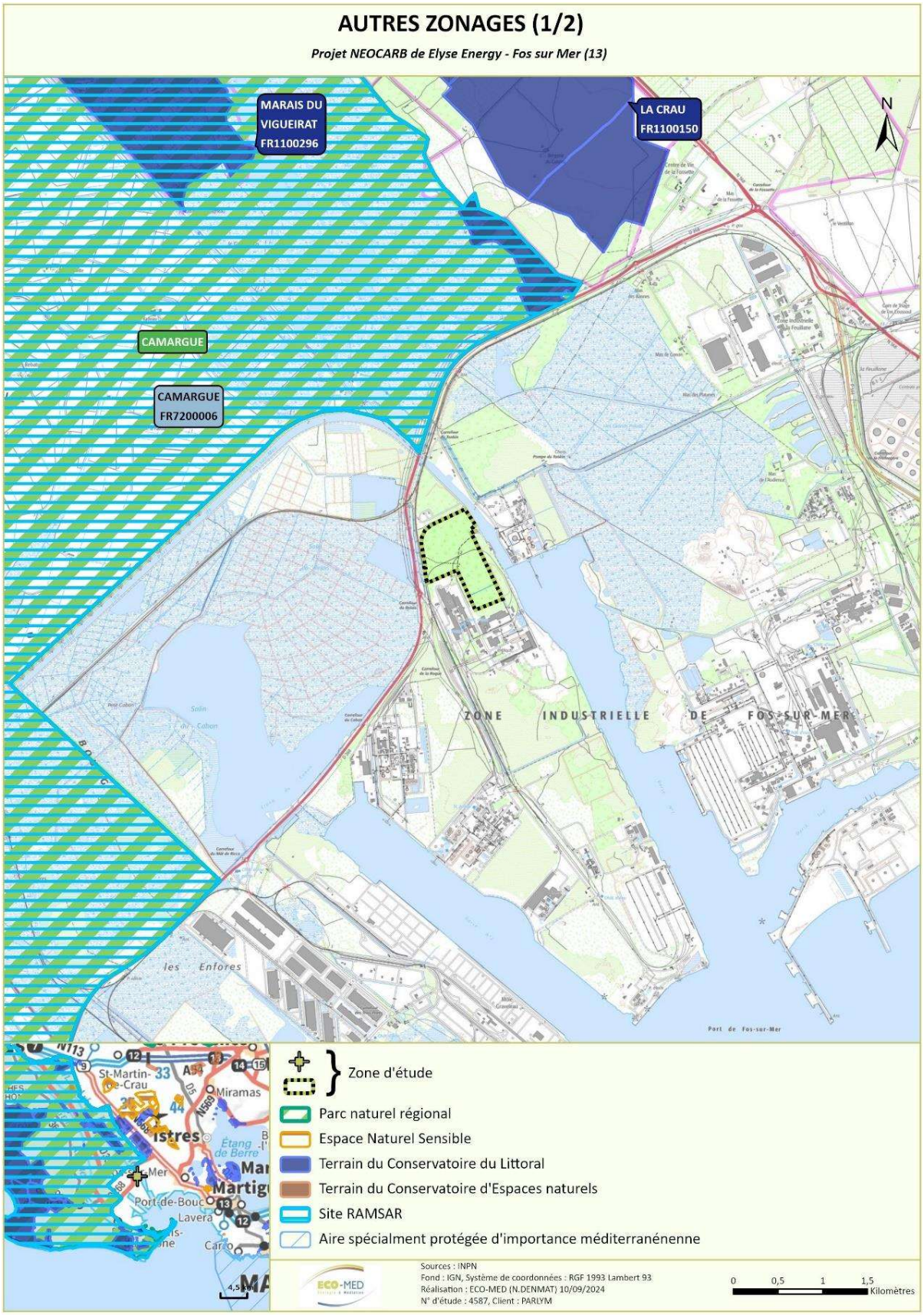
### 3.2.3. Autres périmètres de gestion concertée

Le projet est proche de trois périmètres de gestion concertée : le Parc Naturel Régional de Camargue, la zone de transition de la Réserve de Biosphère et le site RAMSAR Camargue.

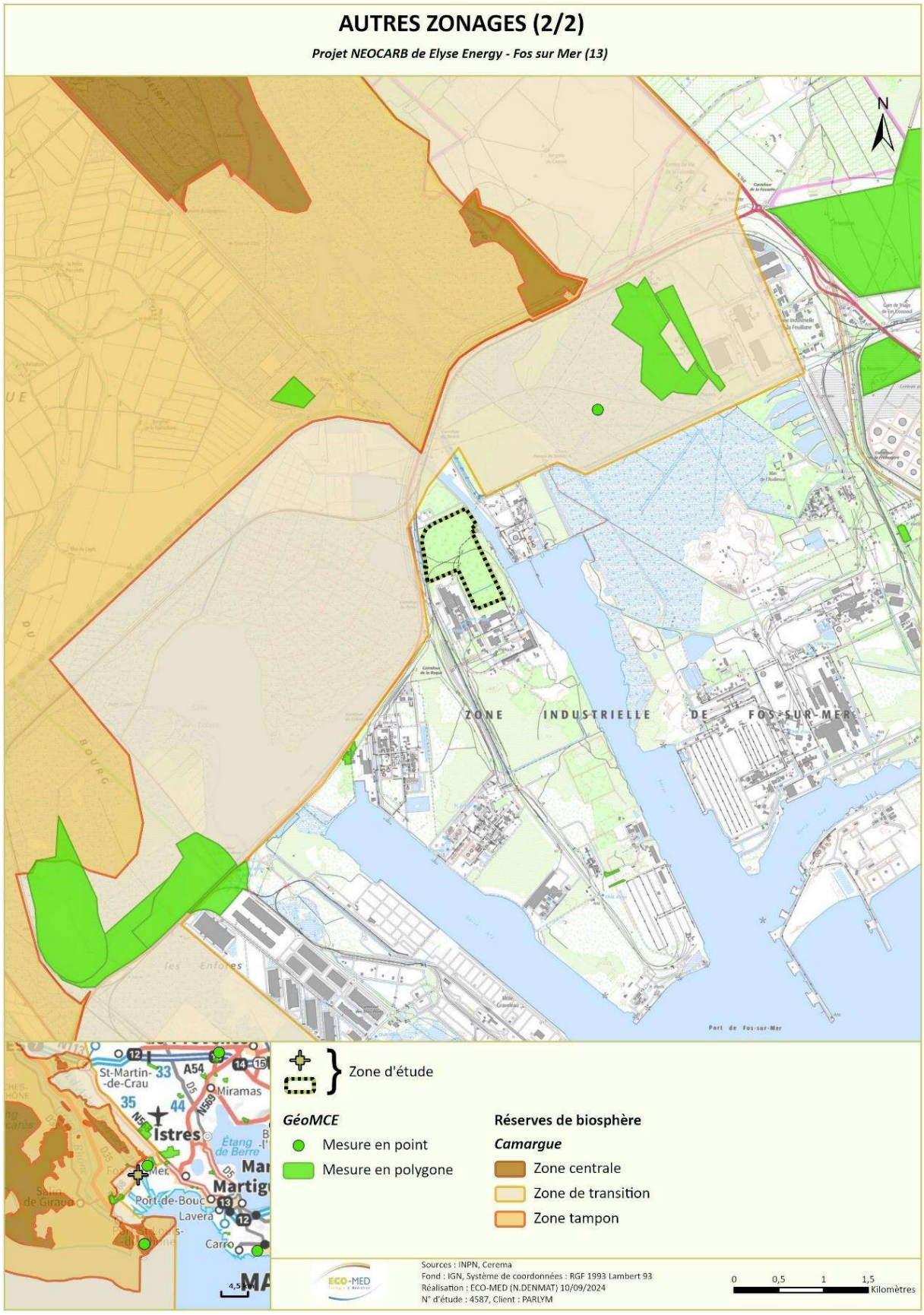
***Tableau 5. Synthèse des périmètres de gestion concertée***

| Nom du site | Type | Espèce(s) concernée(s) | Distance avec le projet | Lien écologique |
|---|---|---|---|---|
| Camargue | PNR | - | < 900 m | **Fonctionnel** |
| | Réserve de Biosphère | Zone de transition | < 200 m | **Fonctionnel** |
| | Site RAMSAR | 1 572 espèces | < 200 m | **Fonctionnel** |

*PNR : Parc Naturel Régional*




Carte 10 : **Parc Naturel Régional, zones en protection foncière, RAMSAR**




Carte 11 : **Réserve de Biosphère « Camargue », sites de compensation**

### 3.2.4. Périmètres d'inventaires

Les ZNIEFF sont des espaces répertoriés pour la richesse de leur patrimoine naturel. Il en existe deux types :

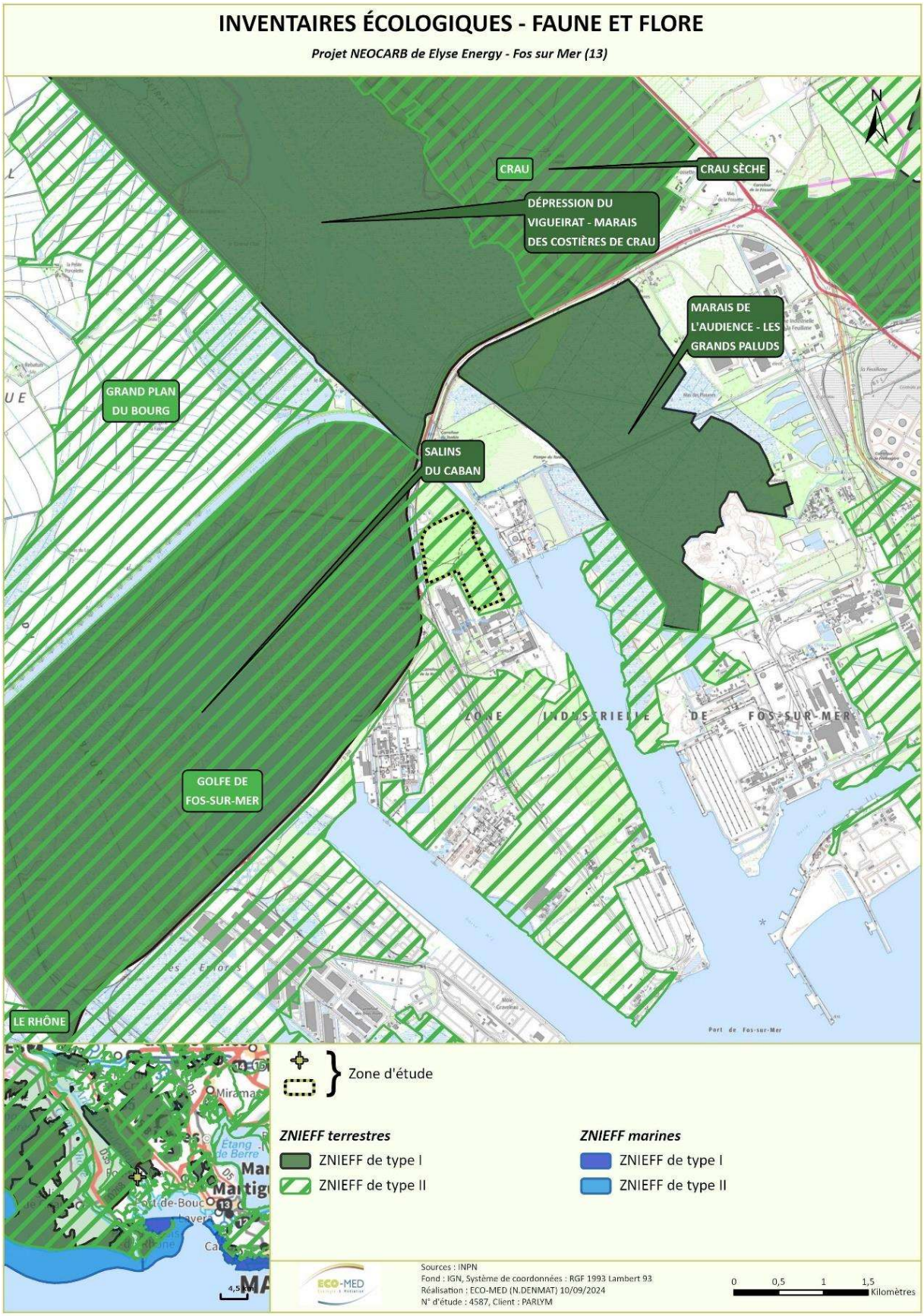
- Les **ZNIEFF de type I** : ensemble de quelques mètres carrés à quelques milliers d'hectares constitués d'espaces remarquables : présence d'espèces rares ou menacées, de milieux relictuels, de diversité d'écosystèmes.
- Les **ZNIEFF de type II** : ensemble pouvant atteindre quelques dizaines de milliers d'hectares correspondant à de grands ensembles naturels peu modifiés, riches de potentialités biologiques et présentant souvent un intérêt paysager.

L'inventaire des ZNIEFF a récemment été réactualisé. La cartographie ci-dessous intègre seulement ces données récentes de ZNIEFF dites de « 2ème génération ».

***Tableau 6. Synthèse des ZNIEFF***

| Type | Nom du site | Espèce(s) déterminante(s) | Distance avec le projet | Lien écologique |
|---|---|---|---|---|
| ZNIEFF de type II | « Golfe de Fos-sur-Mer » | -33 espèces végétales dont Myosotis ténu, Canne d'Italie, Statice nain, Statice de Girard, Statice de Provence, etc.<br>-2 espèces de reptiles : Lézard ocellé, Cistude d'Europe.<br>-12 espèces d'oiseaux dont le Flamant rose, la Fauvette à lunettes, l'Avocette élégante, la Sterne pierregarin, etc.<br>-3 espèces d'insectes : Leste à grands stigmas, Agrion bleuissant, Hespérie de la Ballote,<br>-1 espèce de mammifère : Castor d'Europe<br>-1 espèce d'amphibien : le Pélobate cultripède. | Inclus | **Très fort, fonctionnel** |
| ZNIEFF de type I | « Salins du Caban » | -8 habitats déterminants<br>-16 espèces de plantes dont l'Althénia filiforme, le Chiendent allongé, le Statice de Provence, le Myosotis ténu, le Lys maritime, la Ruppie maritime, etc.<br>-1 espèce d'invertébré : Leste à grands stigmas<br>-4 espèces d'oiseaux dont le Butor étoilé, la Fauvette à lunettes, les alouettes calandre et calandrelle.<br>-1 espèce de reptile : Cistude d'Europe. | < 200 m | **Fonctionnel** |
| ZNIEFF de type II | « Grand Plan du Bourg » | -5 espèces d'oiseaux : Grande aigrette, Crabier chevelu, Butor étoilé, Cigogne blanche, Rollier d'Europe<br>-1 espèce de reptile : Cistude d'Europe<br>-1 espèce végétale : le céraiste de Sicile | 2 km | **Non fonctionnel :**<br>Habitats différents<br>Liens peu probables |
| | « Crau » | - 4 habitats déterminants<br>- 2 espèces d'amphibiens : Grenouille de Pérez et Grenouille verte<br>- 16 espèces d'invertébrés dont Hespérie de la Ballote, Leste à grands stigmas<br>- 4 espèces de mammifères<br>- 18 espèces d'oiseaux<br>- 75 espèces de plantes | 2,5 km | **Modérément fonctionnel :**<br>Habitats globalement différents mais des espèces en commun<br>Liens possibles |

| Type | Nom du site | Espèce(s) déterminante(s) | Distance avec le projet | Lien écologique |
|---|---|---|---|---|
| ZNIEFF de type I | « Marais de L'Audience – les Grands Paluds » | 5 habitats déterminants<br>44 espèces végétales<br>3 espèces d'invertébrés : Criquet des dunes, Courtillière provençale, Hespérie de la Ballote.<br>1 espèce d'amphibien : Pélobate cultripède.<br>6 espèces d'oiseaux.<br>2 espèces de reptiles : Cistude d'Europe, Lézard ocellé. | 1,4 km | **Fonctionnel**<br>Peu fragmenté et proche géographiquement, |
| ZNIEFF de type I | « Dépression du Vigueirat – Marais des Costières de Crau » | 18 habitats<br>61 espèces végétales<br>19 espèces d'invertébrés<br>2 espèces de reptiles<br>1 espèce d'amphibien<br>22 espèces d'oiseaux<br>2 espèces de mammifères : Castor d'Europe, Loutre d'Europe | < 900 m | **Fonctionnel** |
| ZNIEFF de type II | « Le Rhône » | 17 habitats déterminants<br>2 espèces d'invertébrés<br>4 espèces de mammifères<br>8 espèces d'oiseaux<br>1 espèce de reptile<br>29 espèces de plantes<br>1 espèce de poisson | 7,5 km | **Modérément fonctionnel**<br>Liens possibles |
| ZNIEFF de type I | « Crau sèche » | 2 milieux naturels déterminants<br>50 espèces végétales<br>13 espèces d'invertébrés<br>2 espèces de reptiles<br>2 espèces d'amphibiens<br>15 espèces d'oiseaux | 5 km | **Peu fonctionnel :**<br>Peu fragmenté et proche géographiquement, mais habitats différents |




Carte 12 : **Zonages d'inventaires écologiques**

### 3.2.5. Périmètres relatifs aux Plans Nationaux d'Actions

La zone d'étude est située dans un secteur géographique d'application de quatre Plans Nationaux d'Actions (PNA) dont trois en faveur des oiseaux et un en faveur d'un reptile : les experts d'ECO-MED en charge de la mission ont donc particulièrement été attentifs aux espèces concernées par ces PNA lors de leurs prospections de terrain :

- **Aigle de Bonelli**

Le site d'implantation n'est inclus dans aucun zonage du PNA mais si tue à proximité étroite avec une zone d'erratisme.

L'enjeu de ce Plan est de consolider la population actuelle française d'Aigle de Bonelli et d'assurer sa pérennité. Les efforts du PNA seront orientés sur la réduction des menaces et la préservation des habitats avec un effort particulier dans les sites vacants, seuls espaces à même de permettre un développement futur de la population d'Aigle de Bonelli.

Pour cela, sept objectifs, déclinés en 27 actions, ont été fixés :

1. réduire et prévenir les facteurs de mortalité d'origine anthropique ;
2. préserver, restaurer et améliorer l'habitat ;
3. organiser la surveillance et diminuer les sources de dérangements ;
4. améliorer les connaissances pour mieux gérer et mieux préserver l'Aigle de Bonelli ;
5. favoriser la prise en compte du Plan dans les politiques publiques ;
6. faire connaître l'espèce et le patrimoine local remarquable ;
7. coordonner les actions et favoriser la coopération internationale.

La **zone d'étude** est située à proximité immédiate d'une zone identifiée comme zone d'erratisme de l'espèce mais n'est pas à l'intérieur ou à proximité d'un domaine vital d'un couple provençal. En raison de la proximité de la zone d'erratisme, l'espèce a été particulièrement recherchée.

- **Faucon crécerellette**



*(J.-M. SALLES)*

Le Faucon crécerellette est une espèce menacée de disparition classée dans la catégorie « Préoccupation mineure » de la Liste rouge au niveau mondial (BirdLife International, 2018) et dans la catégorie " Vulnérable" au niveau national (UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016) compte tenu des effectifs peu élevés et de la faible fragmentation de la population française. Après avoir failli disparaître de notre pays au début des années 1980, l'effectif reproducteur se reconstitue progressivement. La population atteint en 2019 l'effectif de 515 couples et nidifie dans 3 secteurs des régions Occitanie et Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Les principales menaces sont la dégradation des habitats d'alimentation autour des colonies existantes (fermeture des habitats, modifications des pratiques agricoles, disparition de l'élevage...), la mortalité d'origine anthropique (particulièrement sur les parcs éoliens), la faible disponibilité en cavités de nidification pour certaines populations telle que celle de Crau, ainsi que la dégradation des conditions d'hivernage (période de sécheresse en zone sahélienne, utilisation des pesticides...).

Le nouveau PNA FC 2021-2030 vise la croissance de la population française (effectif supérieur à 1000 couples reproducteurs répartis sur 30% de l'aire de référence), en agissant pour le maintien des habitats de nidification et d'alimentation autour des colonies existantes, en favorisant le développement de nouveaux noyaux de population,

en améliorant la conservation de l'espèce dans ses quartiers d'hivernage et en développant des réponses adaptées face aux menaces d'origine anthropique.

Autrefois présente dans la plupart des départements du pourtour méditerranéen, l'espèce ne niche actuellement plus que dans 3 sites des régions Occitanie et Provence-Alpes-Côte d'Azur : en 2019, la population française totalise 515 couples nicheurs répartis en plaine de Crau (220 couples), dans l'Hérault (243 couples) et l'Aude (52 couples).

Depuis 2003, des rassemblements post-nuptiaux de Faucons crécerellettes se forment dans divers départements du sud de la France, du début août à la fin septembre. Ils sont situés au nord des zones de nidification, principalement en région Occitanie dans les départements des Pyrénées-Orientales, de l'Aude, du Tarn, de l'Aveyron et de la Lozère et également en région PACA.

Pour atteindre l'objectif général du plan, 5 objectifs ont été fixé :

- Favoriser la prise en compte publique du plan d'actions.
- Suivre l'évolution des populations.
- Favoriser le développement des populations.
- Diminuer les risques de mortalités d'origine anthropique.
- Sensibiliser et informer le public.

L'essentiel du Plan National d'Action est consultable ici :
https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/PNA%20Faucon%20Crecerellette_2021-2030.pdf

La **zone d'étude** est située au sein de la zone de dortoirs de la Crau à proximité immédiate d'un domaine vital. L'espèce a donc fait l'objet d'une recherche spécifique au cours des différents passages d'inventaire.

- **Milan royal**

Le premier PNA Milan royal, coordonné au niveau national par la DREAL Champagne Ardenne, a été confié pour son animation et sa mise en œuvre technique générale à la LPO Mission Rapaces. Le deuxième PNA Milan royal (2017-2026) est en cours de déploiement. La DREAL PACA, concernée par ce PNA, a confié son animation régionale à la LPO PACA.

La **zone d'étude** se situe au sein de la plus grande zone sensible d'Hivernage du Milan royal en Provence Alpes Côte d'Azur. L'espèce a fait l'objet d'une attention particulière au cours des passages hors période de reproduction (en hiver notamment).

- **Lézard ocellé**



*(P. DEVOUCOUX)*

Le Lézard ocellé *Timon lepidus* (Daudin, 1802), est le plus grand lézard de France. Il se rencontre dans la plupart des paysages secs, en dehors des forêts denses, des zones de marais ou de prairies humides et des zones de grandes cultures dépourvues d'abris. En Europe, le Lézard ocellé peut s'observer en Espagne, au Portugal, en France et en Italie. En France, les populations de Lézard ocellé se répartissent essentiellement selon trois grands ensembles:

- Une population méditerranéenne, distribuée sur le pourtour méditerranéen et jusque dans la vallée du Rhône,
- Une population atlantique continentale, centrée sur le département du Lot et qui concerne également les départements limitrophes,
- Une population atlantique située sur le littoral, distribuée depuis le sud des Landes jusqu'à la Vendée.

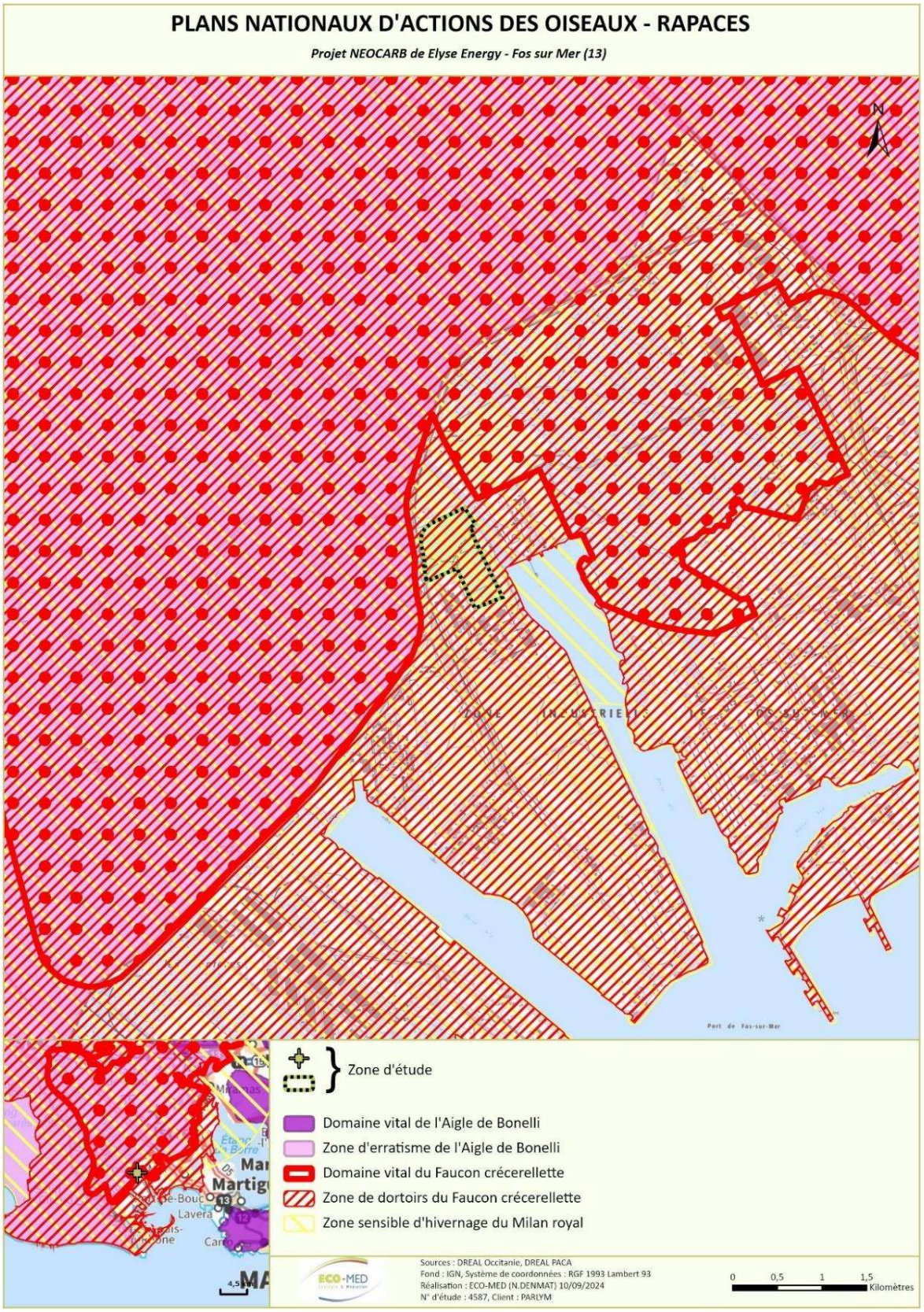
Les menaces pesant sur l'espèce sont principalement liées aux modifications de pratiques agricoles, à la diminution de la ressource en gîtes, à l'urbanisation, aux changements climatiques et à l'impact des animaux domestiques.

Le Plan national d'actions en faveur du Lézard ocellé 2020-2029 propose trois objectifs articulés en quatorze actions pour assurer la conservation à long terme des populations de Lézard ocellé :

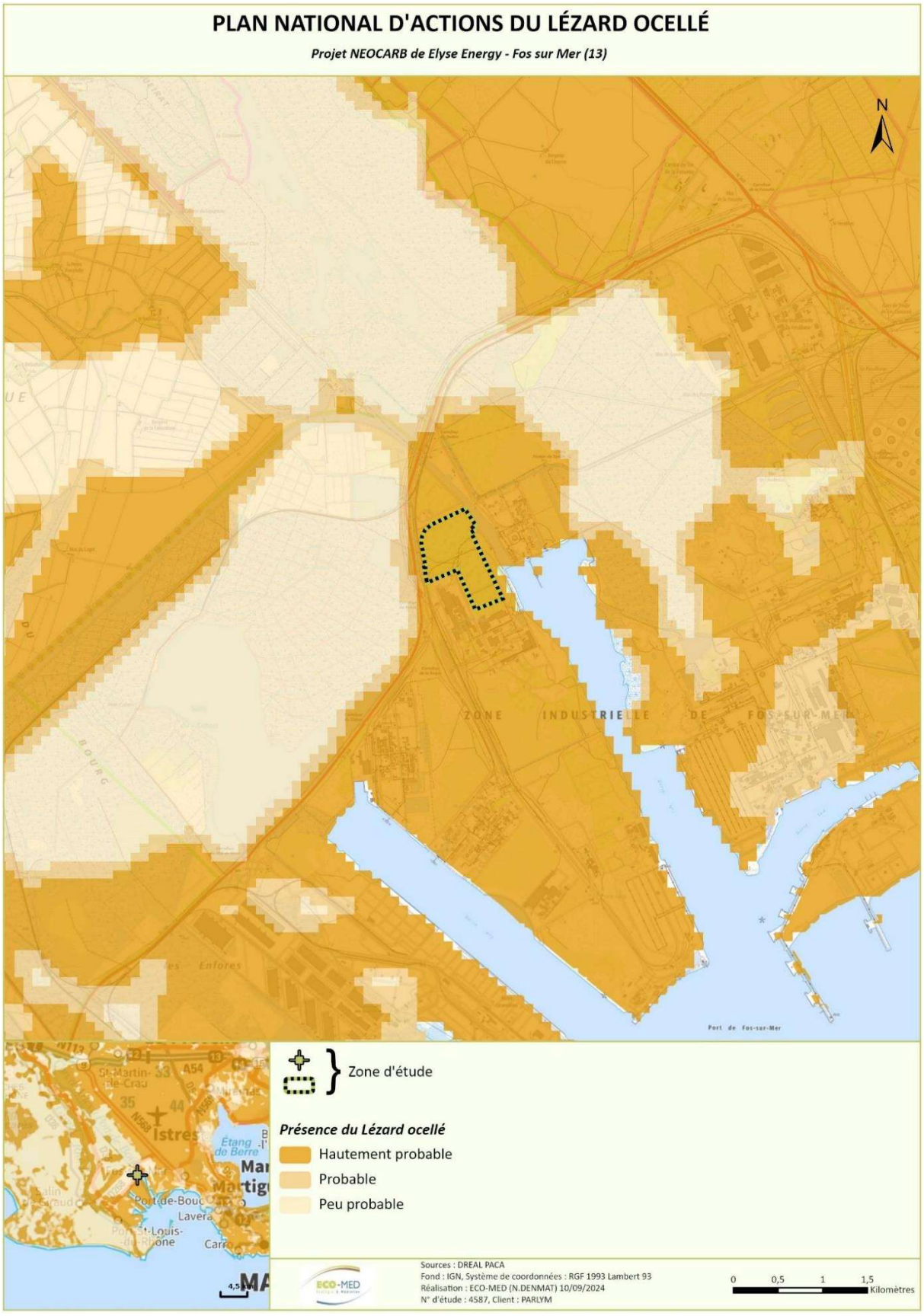
1. Acquérir des connaissances visant à optimiser les mesures en faveur de la conservation de l'espèce
2. Mettre en œuvre des actions de conservation sur les milieux abritant le Lézard ocellé
3. Favoriser la diffusion des connaissances sur l'espèce

Le Plan National d'Actions 2020-2029 est consultable ici :
http://www.consultations-publiques.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/pna_lezard_ocelle.pdf

La **zone d'étude est incluse dans le périmètre d'une commune** identifiée dans le cadre du Plan National d'Actions (PNA) 2020-2029 en faveur de l'espèce comme fortement probablement pour abriter l'espèce. C'est pourquoi l'espèce a fait l'objet de prospections ciblées au cours des inventaires de l'herpétofaune.




Carte 13 : **Plans Nationaux d'Actions en faveur des rapaces**




Carte 14 : **Plan National d'Actions en faveur du Lézard ocellé**

### 3.2.6. Trame verte et bleue

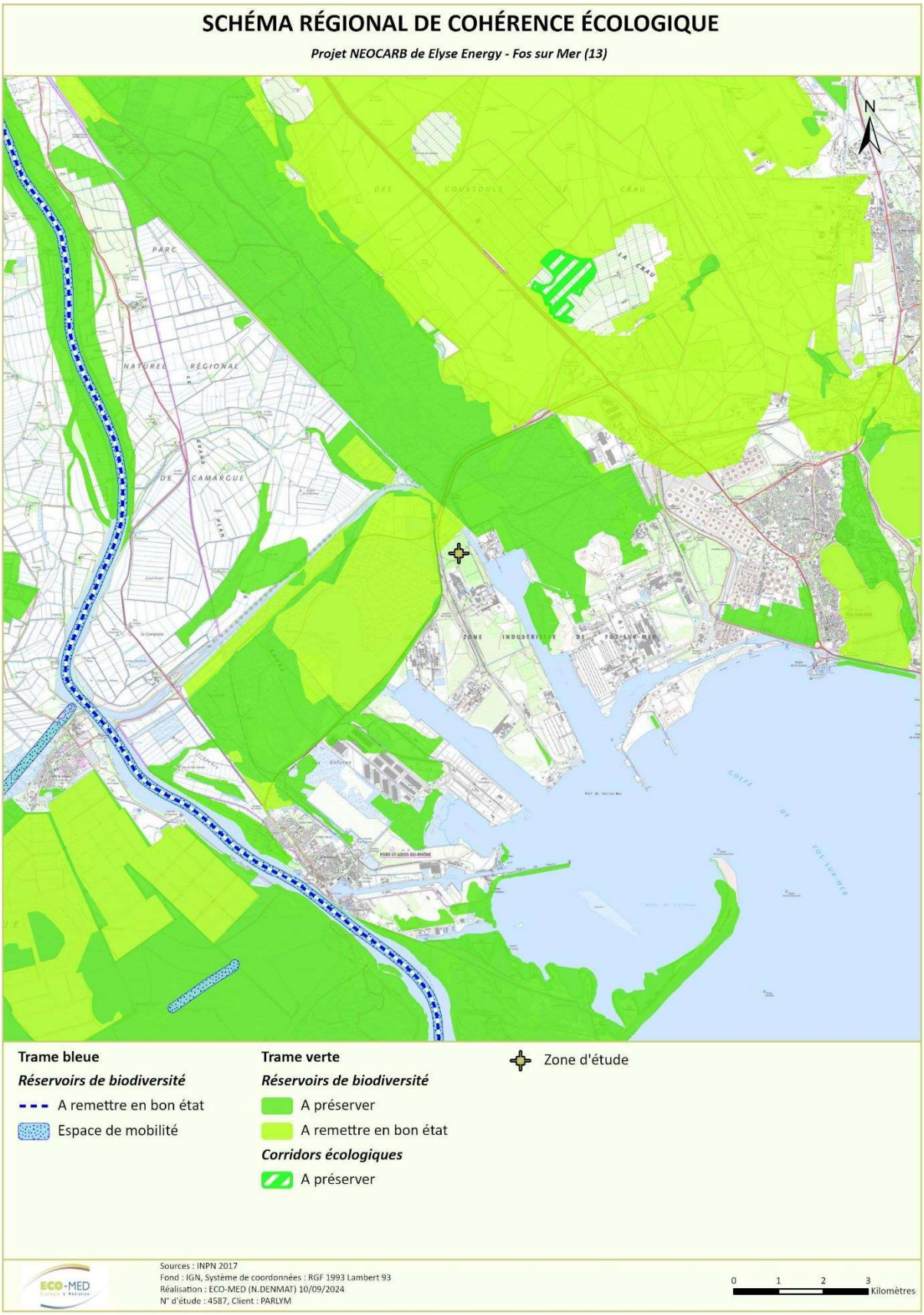
La Trame verte et bleue (TVB) est un réseau formé de continuités écologiques terrestres et aquatiques identifiées par les schémas régionaux de cohérence écologique ainsi que par les documents de l'Etat, des collectivités territoriales et de leurs groupements. Elle constitue un outil d'aménagement durable du territoire.

La TVB contribue à l'état de conservation favorable des habitats naturels et des espèces et au bon état écologique des masses d'eau.

Les **continuités écologiques** constituant la TVB comprennent des **réservoirs de biodiversité** et des **corridors écologiques**.

La déclinaison régionale de la TVB est le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE), document régional qui identifie les réservoirs de biodiversité et les corridors qui les relient entre eux. Ce nouvel outil d'aménagement co-piloté par l'Etat et la Région est réalisé en région PACA. La carte ci-après localise la zone d'étude au sein des éléments de la TVB régionale.

D'après la carte suivante, **la zone d'étude** ne se situe pas dans un périmètre identifié par la SRCE au niveau de la trame verte mais à proximité d'un réservoir à remettre en bon état écologique.




Carte 15 : **Schéma Régional de Cohérence Ecologique**

### 3.3. Personnes en charge de la mission et calendrier des prospections

La qualification et les compétences des écologues d'ECO-MED étant intervenus lors de cette mission d'inventaires complémentaires sont présentées en Annexe 2 Présentation de l'équipe technique d'ECO-MED.

***Tableau 7. Dates des prospections de la zone d'étude***

| Groupe étudié | Expert | Date des prospections | Nombre de passages | Durée des passages (1/2J, J, 1/2N, N) | Terrain | Rédaction |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Flore/ Habitats naturels | Thomas CROZE<br>Olivier JONQUET<br>Romain BARTHELD<br>Adrien ROLLAND<br>(NATURALIA) | 28/03/2018 | 15 passages | - | X | - |
| | | 12/04/2018 | | | | |
| | | 13/04/2018 | | | | |
| | | 18/05/2018 | | | | |
| | | 13/09/2018 | | | | |
| | | 22/02/2019 | | | | |
| | | 09/04/2019 | | | | |
| | | 10/04/2019 | | | | |
| | | 05/03/2020 | | | | |
| | | 09/03/2020 | | | | |
| | | 05/03/2021 | | | | |
| | | 13/04/2021 | | | | |
| | | 09/06/2021 | | | | |
| | | 02/07/2021 | | | | |
| | | 09/09/2021 | | | | |
| | Lucie CHASTEL | 25 mars 2024 (D) | 8 passages diurnes | J | X | X |
| | | 28 mars 2024 (D) | | J | | |
| | | 29 avril 2024 (D) | | J | | |
| | | 30 avril 2024 (D) | | J | | |
| | | 17 mai 2024 (D) | | J | | |
| | | 17 juin 2024 (D) | | J | | |
| | | 18 juin 2024 (D) | | J | | |
| | | 19 juin 2024 (D) | | J | | |
| | Guillaume COUENON | 28 mars 2024 (D) | 1 passage diurne | J | X | - |
| | Sébastien FLEURY | 28 mars 2024 (D) | 1 passage diurne | J | X | - |
| Zones humides | Thibault VEYRET<br>Cécile SERBOURCE<br>Héloïse CELERIER<br>(NATURALIA) | 17/04/2019 | 5 passages diurnes | - | X | - |
| | | 29/04/2019 | | | | |
| | | 30/04/2019 | | | | |
| | | 7 et 8 avril 2021 | | | | |
| | Solène LODOVICHETTI | 30 avril 2024 (D) | 1 passage diurne | J | X | - |
| | Mathis BOUCAUD | 30 avril 2024 (D) | 1 passage diurne | J | X | X |
| | | 20/04/2018 | | | | |

| Groupe étudié | Expert | Date des prospections | Nombre de passages | Durée des passages (1/2J, J, 1/2N, N) | Terrain | Rédaction |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Invertébrés | Guillaume AUBIN<br>Sylvain FADDA<br>(NATURALIA) | 12/06/2018<br>05/07/2018<br>13/09/2018<br>13/04/2021<br>16/06/2021<br>01/07/2021 | 7 passages | - | X | - |
| | Livia VALLEJO | 13 mai2024<br>07 juin 2024<br>10 juin 2024<br>03 juillet 2024<br>24 juillet 2024 | 5 passages diurnes | J<br>J<br>J<br>J<br>J | X | X |
| Amphibiens | Mattias PEREZ<br>(NATURALIA) | 15 mars 2018<br>27 avril 2018<br>22 octobre 2018 | 3 passages | - | X | - |
| | Félix THIRION<br>(ECO-MED) | 25 mars 2024 (D)<br>25 mars 2024 (N)<br>26 mars 2024 (N)<br>27 mars 2024 (D)<br>4 septembre 2024 (N)<br>8 octobre 2024 (N)<br>24 février 2025 | 2 passages diurnes<br>5 passages nocturnes | J<br>N<br>J<br>J<br>N<br>N<br>N | X | X |
| Reptiles | Mattias PEREZ<br>(NATURALIA) | 09 avril 2019<br>29 mai 2019<br>16 avril 2021<br>23 avril 2021<br>08 juillet 2021 | 5 passages | - | X | - |
| | Félix THIRION<br>(ECO-MED) | 25 mars 2024 (D)<br>27 mars 2024 (D)<br>03 mai 2024 (D)<br>03 juin 2024 (D) | 4 passages diurnes | J<br>J<br>J<br>J | X | X |
| Oiseaux | Charlie BODIN<br>Cyril SABRAN<br>(NATURALIA) | 23/02/2018<br>24/04/2018<br>26/06/2018<br>23/04/2021<br>08/07/2021 | 5 passages | - | X | - |
| | Virginie GAILLY | 25 mars 2024 (D)<br>26 mars 2024 (D)<br>26 avril 2024 (D+N)<br>13 juin 2024 (D)<br>27 septembre 2024 (D) | 8 passages diurnes<br>3 passage nocturne | J<br>J<br>J+N<br>J<br>J | X | X |

| Groupe étudié | Expert | Date des prospections | Nombre de passages | Durée des passages (1/2J, J, 1/2N, N) | Terrain | Rédaction |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 17 décembre 2024 (D) | | J | | |
| | | 10 mars 2024 (D+N) | | J+N | | |
| | | 15 mai 2025 (D+N) | | J+N | | |
| Mammifères terrestres/Chiroptères | Lénaïc ROUSSEL<br>Jonathan JAFFRÉ<br>(NATURALIA) | 07/02/2018 | 7 passages | J | X | - |
| | | 26/04/2018 | | | | |
| | | 30/04/2018 | | | | |
| | | 15/06/2018 | | | | |
| | | 18/09/2018 | | | | |
| | | 08/07/2021 | | | | |
| | | 14/09/2021 | | | | |
| Mammifères terrestres | Léo SERANNE | 14 juin 2024 (D) | 2 passages diurnes - Pose et récupération des appareils photographiques | J | X | X |
| | | 28 juin 2024 (D) | | J | | |
| Chiroptères | Solène BAILLET | 28 mai 2024 (D+N) | 6 passages diurnes<br>3 passages nocturnes<br>- Pose et récupération des appareils acoustiques, Analyse fonctionnelle et sortie de gîte | J+N | X | X |
| | | 29 mai 2024 (D) | | J | | |
| | | 17 juillet 2024 (D+N) | | J+N | | |
| | | 18 juillet 2024 (D) | | J | | |
| | | 19 septembre 2024 (D+N) | | J+N | | |
| | | 20 septembre 2024 (D) | | J | | |
| | Marie-Odile DURAND<br>(Prestataire) | - | Analyse des sons | J | - | - |

*D : diurne / N : nocturne ; J : journée / N : nuit*

***Tableau 8. Synthèse des prospections 2024-2025***

| | 2024 | | | | | | | | | | | 2025 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Fév. | Mars | Avril | Mai | Juin | Juil. | Août | Sept. | Oct. | Nov. | Déc. | Janv. | Fév. | Mars | Avril | Mai |
| **Habitats naturels Flore** | | D | D | D | D | | | | | | | | | | | |
| **Zones humides** | | | D | | | | | | | | | | | | | |
| **Invertébrés** | | | | D | D | D | | | | | | | | | | |
| **Amphibiens** | | D+N | | | | | | N | N | | | | N | | | |
| **Reptiles** | | D | | D | D | | | | D | | | | | | | |
| **Oiseaux** | | D | D+N | | D | | | D | | | D | | | D+N | | D+N |
| **Mammifères terrestres** | | | | | D | | | | | | | | | | | |
| **Chiroptères** | | | | *Transit* | . | *Reproducti* | | *Transit* | | | | | | | | |

## 3.4. Méthodes d'inventaires de terrain

Les espèces présentant un enjeu local de conservation ont systématiquement fait l'objet d'une estimation du nombre d'individus (comptage, surface occupée) et de pointages GPS (Global Positioning System).

*NB : Le secteur OLD 100 mètres ajouté en 2026 n'a pas fait l'objet d'inventaires de terrains. Toutefois, il a fait l'objet d'un travail bibliographique dont les données des sources (Naturalia, Ecomed) étaient bien fournies.*

### 3.4.1. Prospections des habitats naturels et de la flore

L'expertise a ciblé en priorité les zones à enjeux floristiques potentiels (notamment à partir de bibliographie) afin de relever les éventuelles espèces protégées et/ou à enjeu local de conservation.

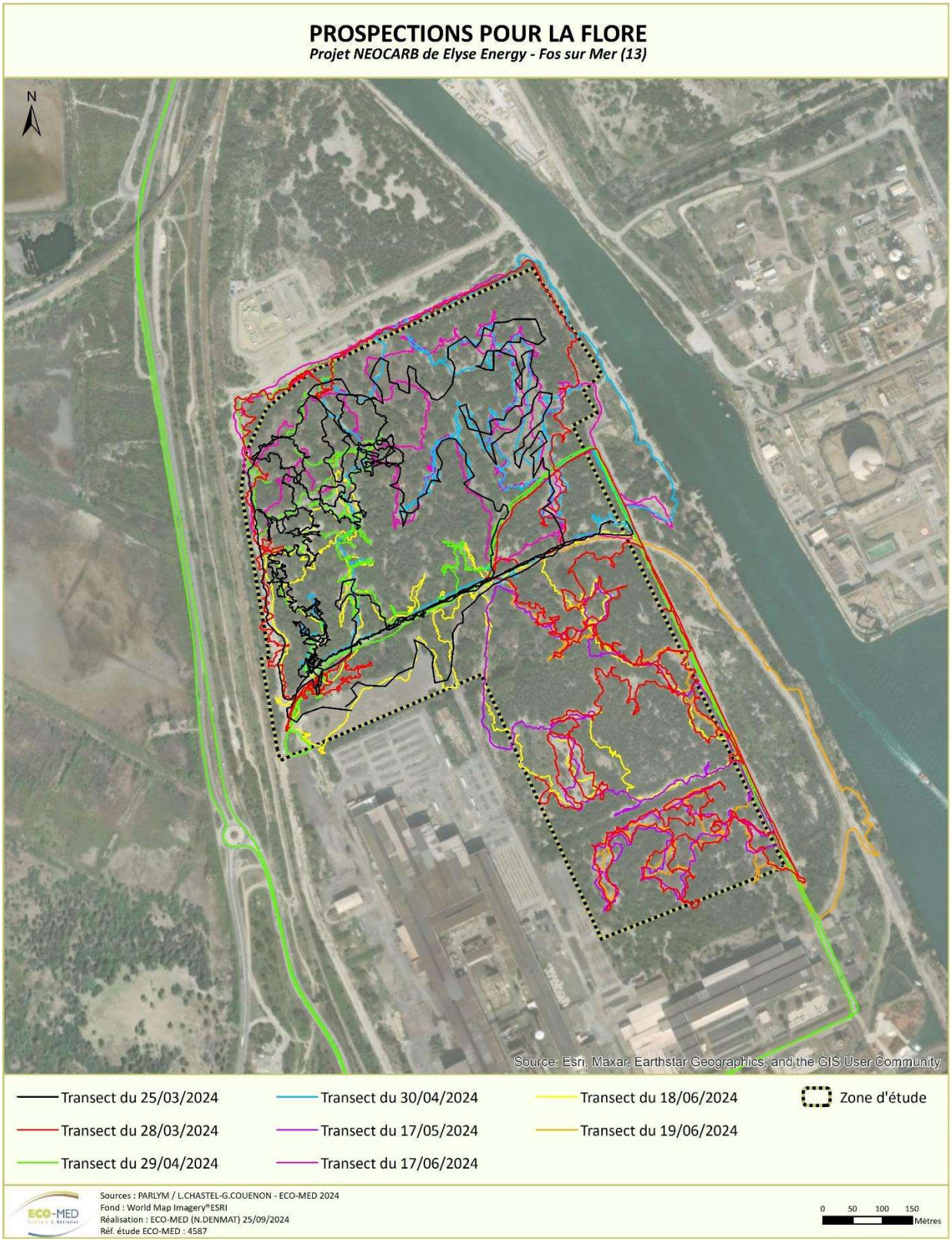
Les espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) ont également été observées et relevées. L'outil du CBN méditerranéen concernant la liste des EVEE en PACA a permis de définir ces espèces et leur catégorie.

La caractérisation des habitats naturels a été réalisée en même temps que les inventaires floristiques. Deux outils ont aidé à délimiter les habitats ainsi définis : la carte topographique et la photographie de la zone d'étude.

La zone a été prospectée de façon à parcourir une grande partie des habitats présents, en vue d'analyser les potentialités de présence d'espèces à enjeu par grand type d'habitat.

Les données d'inventaires ont donc été complétées par des données issues d'autres prospections réalisées par un autre bureau d'études (Naturalia) dans le même secteur entre 2019 et 2023.

La liste des espèces relevées figure en Erreur ! Source du renvoi introuvable. du rapport.




Carte 16 : **Localisation des prospections pour les habitats naturels et la flore**

### 3.4.2. Caractérisation et délimitation des zones humides

Le travail d'ECO-MED s'est basé sur l'analyse de la base de données d'ECO-MED, la bibliographie existante, et sur les relevés effectués sur le terrain par un expert botaniste spécialisé dans la caractérisation des zones humides.

La prospection de terrain effectuée avait pour but de repérer et de délimiter les éventuelles zones humides existantes selon les recommandations décrites dans l'arrêté du 24 juin 2008, modifiées par l'arrêté du 1er octobre 2009 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'Environnement. La promulgation de la loi n°2019-773 du 26 juillet 2019 a confirmé cette définition, retenant les **critères alternatifs** de végétation et de pédologie (l'un ou l'autre suffit pour définir une zone humide).

- Délimitation des zones humides au regard du critère de végétation relatif aux habitats

L'expert botaniste a procédé à la caractérisation des habitats selon les terminologies typologiques de référence actuellement en vigueur (typologies CORINE Biotopes et EUNIS). En fonction des codes attribués, il a été possible de déterminer la présence d'un ou plusieurs habitats naturels caractéristiques des zones humides listés dans l'arrêté du 24 juin 2008 (table B).

- Si l'habitat est coté « H. », alors la surface occupée par cet habitat est considérée comme caractéristique des zones humides.
- Si l'habitat est coté « p. » ou ne figure pas dans la liste (« - »), alors il n'est pas possible de conclure sur la nature humide de l'habitat, une expertise des sols ou des espèces végétales conformément aux modalités énoncées à l'annexe 2.1 de l'arrêté est nécessaire pour statuer sur le caractère humide.

- Délimitation des zones humides au regard du critère de végétation relatif aux espèces hygrophiles

L'étude des espèces végétales a été réalisée selon la méthodologie décrite en annexe 2.1 de l'arrêté du 24 juin 2008, à une période propice à l'identification d'un maximum d'espèces végétales.

Les relevés ont été effectués sur des placettes positionnées de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide. Pour chaque placette, une liste des espèces dominantes est dressée selon le protocole suivant :

- Identification des strates de végétation présentes : Arborée (A), arbustive (a), herbacée (h) ;
- Choix du rayon de la placette :

| Strates de végétation présentes | Rayon de la placette |
|---|---|
| A + a + h | 12 pas |
| A + a | 12 pas |
| A + h | 12 pas |
| a + h | 6 pas |
| A | 12 pas |
| a | 6 pas |
| h | 3 pas |

- Pour chaque strate :
  - Noter le pourcentage de recouvrement des espèces et les classer par ordre décroissant ;
  - Sélectionner les espèces pour lesquelles le pourcentage de recouvrement cumulé permet d'atteindre 50% du recouvrement total de la strate ;
  - Ajouter les espèces ayant un taux de recouvrement supérieur à 20% ;
- Regrouper les listes obtenues pour chaque strate et examiner leur caractère hygrophile à l'aide de la liste des espèces indicatrices de zones humides mentionnée à l'annexe 2.1.2 de l'arrêté.

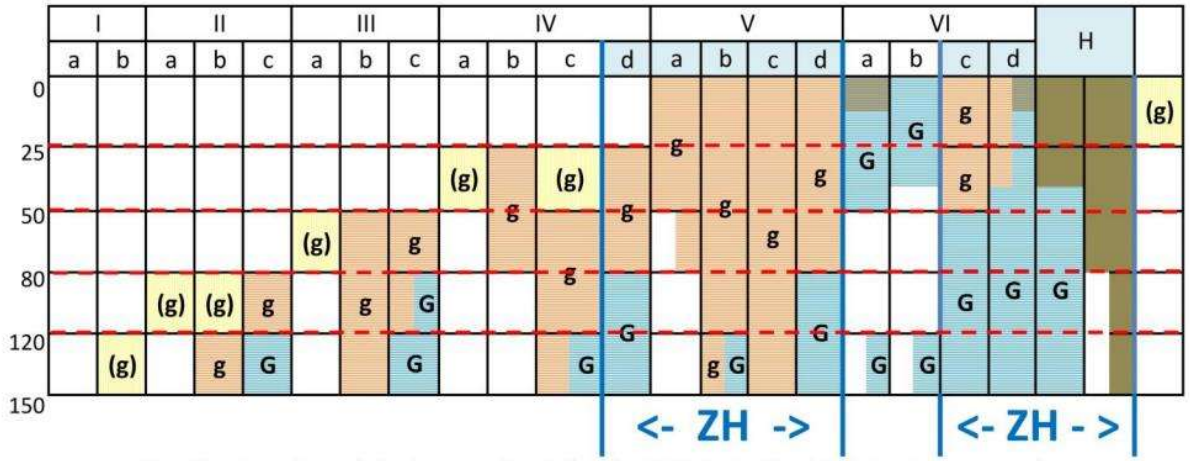
**Pour chaque placette étudiée, le site est qualifié de zone humide au sens de la réglementation si au moins 50% des espèces de la liste des espèces dominantes sont caractéristiques de zones humides.**

- Délimitation des zones humides au regard du critère pédologique

Les sondages pédologiques ont été réalisés le « Date de prospection » avec une tarière à main de 7 cm de diamètre et jusqu'à une profondeur de 1,20 mètre si cela est possible. A chaque sondage pédologique est attribuée une classe d'hydromorphie d'après les classes définies par le groupe d'étude des problèmes de pédologie appliquée (GEPPA, 1981 ; modifié). Un sol est considéré comme caractéristique de zone humide s'il présente :

- un horizon histique (ou tourbeux) débutant à moins de 50 cm de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 50 cm : classes « H » du GEPPA ;
- des traits réductiques débutant à moins de 50 cm de la surface du sol : classes VI c et d du GEPPA ;
- des traits rédoxiques débutant à moins de 25 cm de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur : classes V a, b, c et d du GEPPA ;
- des traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et des traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 cm de profondeur : classe IVd du GEPPA ;

Les sondages ont été réalisés dans un premier temps, dans les zones basses, à faible pente et à proximité des secteurs en eau, davantage favorables aux traits d'hydromorphie que les autres zones. L'examen du sol a été effectué ensuite, si nécessaire, à l'aide de sondages positionnés de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide ou de la partie de la zone humide concernée par le projet en suivant des transects perpendiculaires à cette frontière. La répartition, la localisation précise ainsi que le nombre de sondages ont été définis en fonction de la taille et de l'hétérogénéité du site, avec *a minima* un sondage par secteur homogène du point de vue des conditions du milieu naturel (conditions mésologiques).




**Classification des sols hydromorphes (d'après GEPPA, 1981 - ALFA Environnement)**

- Délimitation finale des zones humides

Conformément à la réglementation en vigueur, la délimitation finale des zones humides a été basée sur les critères des arrêtés du 24 juin 2008 et du 1er octobre 2009. Afin d'établir une cartographie des zones humides, les résultats de la délimitation de la zone humide au regard des critères « végétation » ainsi que ceux définis au regard du critère « pédologique » sont superposés, en suivant la cote hydrologique pertinente (cote de crue ou le niveau de nappe phréatique ou de marée le plus élevé) ou la courbe topographique correspondante.

La zone humide, en application des arrêtés de 2008 et de 2009, correspond à la couverture la plus large constituée par l'un des deux critères analysés, ou les deux à la fois s'ils se superposent.

*In fine*, cette expertise permet de réaliser une cartographie des zones humides avérées pour ensuite caractériser finement les impacts du projet sur ces milieux.

### 3.4.3. Prospections de la faune

■ **Invertébrés**

En premier lieu, une phase préliminaire d'analyse fonctionnelle des habitats de la zone d'étude (analyse sur photographie aérienne) a été effectuée afin d'orienter les prospections (recherche de zones ouvertes, points d'eau, vieux arbres, etc.).

L'ensemble de la zone d'étude a été parcouru en suivant un cheminement semi-aléatoire. Une attention particulière est portée aux habitats potentiellement favorables aux invertébrés patrimoniaux connus dans le secteur géographique (sansouïres, pelouses sablonneuses, etc.).

Les techniques employées ont principalement consisté à rechercher à vue les espèces volantes et édaphiques. Si nécessaire, les espèces sont capturées à l'aide d'un filet à papillons ou d'une pince entomologique semi-rigide. En complément, une recherche des plantes-hôtes, des œufs et des chenilles de papillons protégés, potentiellement présents, a aussi été réalisée afin de vérifier l'autochtonie des espèces. Les pierres et les branches mortes ont été retournées pour observer les espèces associées. Les arbres de diamètres importants (ainsi que les cavités dans la mesure du possible) ont été minutieusement étudiés pour trouver des indices de présence des espèces saproxylophages (trous d'émergence, déjections, macro-restes, etc.). La végétation herbacée et les branches basses ont été fauchées à l'aide d'un filet fauchoir pour compléter l'inventaire. Cette méthode est particulièrement adaptée au recensement des orthoptères, coléoptères et punaises.

Les périodes de passage ont permis d'inventorier les espèces vernales telles que l'Hespérie de la Ballote et la Diane mais aussi les espèces estivales (Sphinx de l'Argousier, orthoptères et odonates).

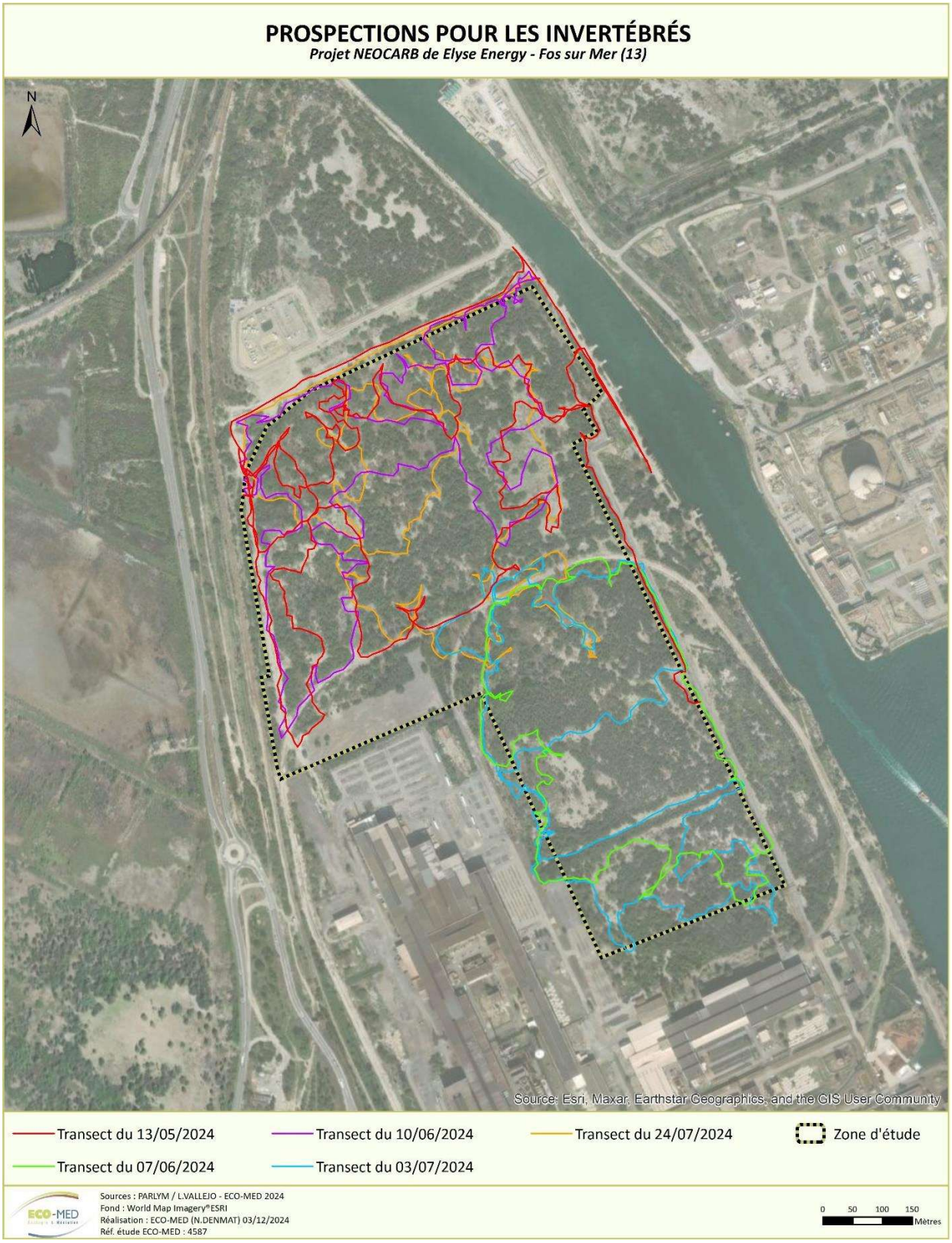
Les prospections ont été réalisées sous conditions météorologiques favorables à l'observation des invertébrés.

***Tableau 9. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux invertébrés***

| Date de prospection | Température minimale | Vent moyen | Couvert nuageux | Précipitations | Bilan |
|---|---|---|---|---|---|
| 13 mai 2024 | 20°C | Faible | Quelques nuages | Absentes | Conditions météorologiques favorables à très favorables |
| 07 juin 2024 | 29°C | Faible | Léger voile | | |
| 10 juin 2024 | 22°C | Moyen | Léger voile | | |
| 03 juillet 2024 | 30°C | Moyen | Quelques nuages | | |
| 24 juillet 2024 | 27°C | Moyen | Nul | | |

*D : diurne / N : nocturne*

La liste des espèces relevées figure en **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** du rapport.




Carte 17 : **Localisation des prospections invertébrés**

■ **Amphibiens**

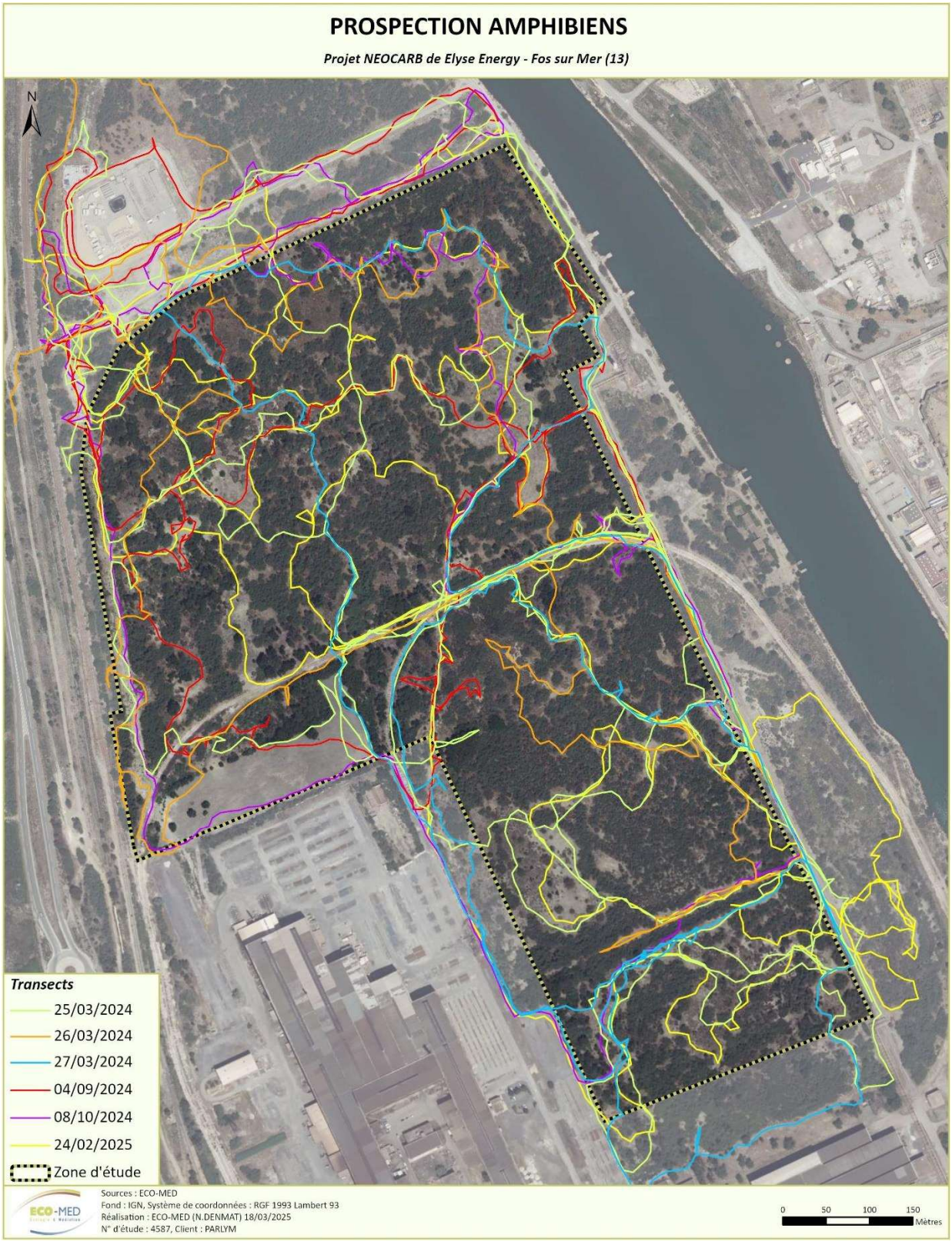
L'ensemble de la zone d'étude et ses abords ont été prospectés de manière opportuniste avec une attention particulière portée sur les points d'eau et les refuges potentiels propices aux amphibiens, repérés en premier lieu en passage diurne puis prospectés en passage nocturne, en retournant délicatement les blocs rocheux et débris présent sur zone. La période de passage se trouvait adaptée à l'observation des espèces en déplacement ou pour l'écoute des chants. Les conditions météorologiques se trouvaient en revanche peu favorables avec un vent soutenu lors des prospections nocturnes.

***Tableau 10. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux amphibiens***

| Date de prospection | Température moyenne | Vent moyen | Couvert nuageux | Précipitations | Bilan |
|---|---|---|---|---|---|
| 15 mars 2018<br>27 avril 2018<br>22 octobre 2018<br>09 avril 2019<br>29 mai 2019<br>16 avril 2021<br>23 avril 2021<br>08 juillet 2021<br>(NATURALIA) | - | - | - | - | - |
| 25 mars 2024<br>(D) | 16°C | Fort | Nuageux | Absentes | Conditions météorologiques favorables |
| 25 mars 2024<br>(N) | 8°C | Moyen | Nuageux | Absentes | |
| 26 mars 2024<br>(N) | 11°C | Modéré | Nuageux | Bruine | |
| 27 mars 2024<br>(D) | 15°C | Nul | Nul | Absentes | |
| 04 septembre 2024<br>(N) | 18°C | Nul | Nuageux | Pluie | |
| 08 octobre 2024<br>(N) | 19°C | Nul | Nuageux | Pluie | |
| 24 février 2025<br>(N) | 13°C | Nul | Nuageux | Bruine | |

*D : diurne / N : nocturne*

La liste des espèces relevées figure en Erreur ! Source du renvoi introuvable. du rapport.




Carte 18 : **Localisation des prospections amphibiens**

■ **Reptiles**

Les inventaires des reptiles ont été réalisés selon trois modes opératoires complémentaires :

- principalement, la recherche à vue où la prospection, qualifiée de semi-aléatoire, s'opère discrètement au niveau des habitats jugés les plus propices. Cette prospection est systématiquement accompagnée d'une recherche à vue dite « à distance » où l'utilisation des jumelles s'avère indispensable pour détecter certaines espèces farouches telles que les couleuvres ;
- la recherche d'individus directement dans leurs gîtes permanents ou temporaires, en soulevant délicatement les blocs rocheux, souches, débris, etc., et en regardant dans les anfractuosités ;
- enfin, une recherche minutieuse d'indices de présence tels que les traces (mues, fèces) au niveau des gîtes

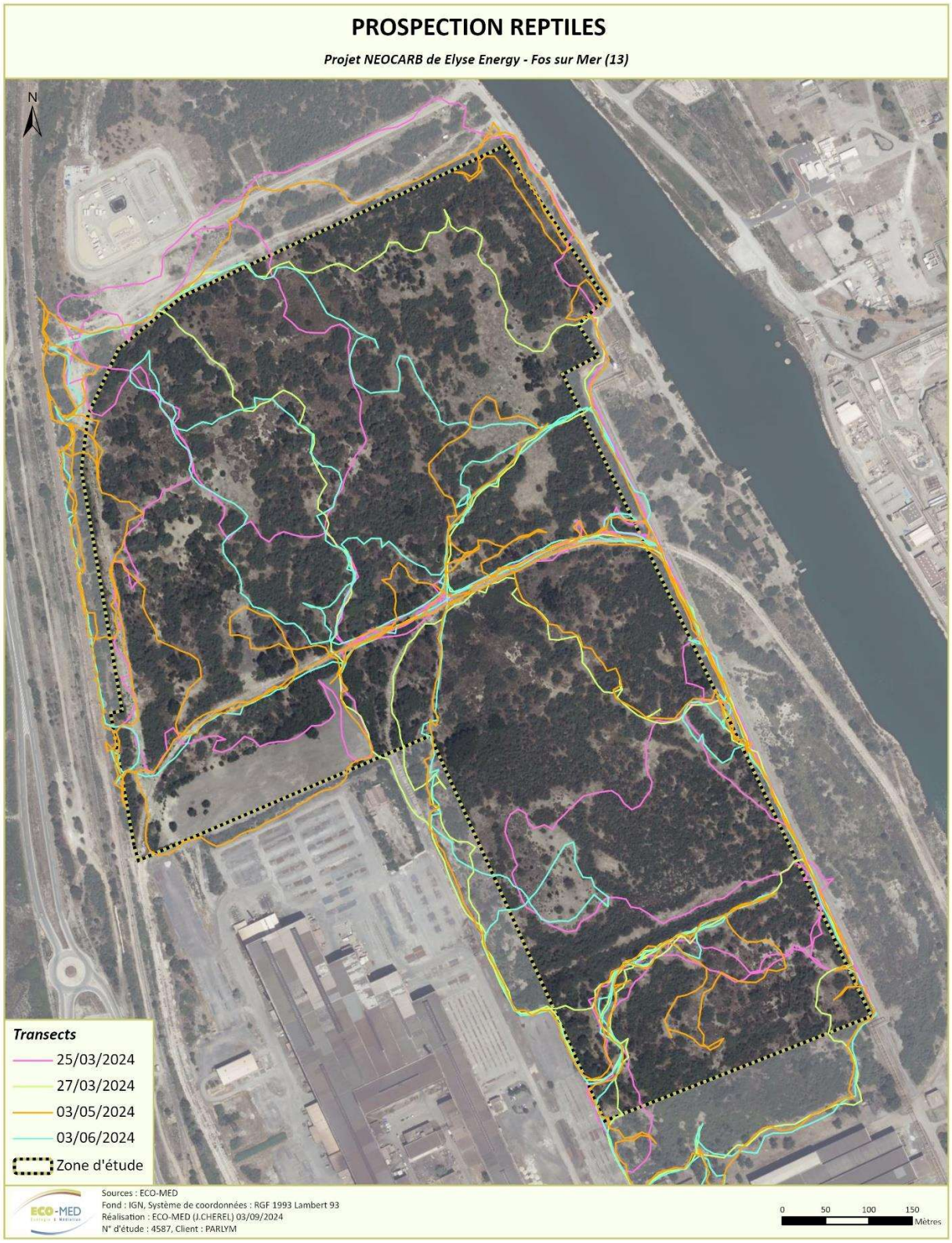
Les périodes de passage diurnes et les conditions météorologiques ont été favorables pour l'observation d'espèces en insolation, en chasse ou en reproduction.

***Tableau 11. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux reptiles***

| Date de prospection | Température moyenne | Vent moyen | Couvert nuageux | Précipitations | Bilan |
|---|---|---|---|---|---|
| 15 mars 2018<br>27 avril 2018<br>22 octobre 2018<br>09 avril 2019<br>29 mai 2019<br>16 avril 2021<br>23 avril 2021<br>08 juillet 2021<br>(NATURALIA) | - | - | - | - | - |
| 25 mars 2024<br>(D) | 16°C | Fort | Nuageux | Absentes | Conditions météorologiques favorables |
| 27 mars 2024<br>(D) | 15°C | Nul | Nul | Absentes | |
| 03 mai 2024 (D) | 18°C | Nul | Nul | Absentes | |
| 03 juin 2024 (D) | 21°C | Nul | Nul | Absentes | |

*D : diurne*

La liste des espèces relevées figure en Erreur ! Source du renvoi introuvable. du rapport.




Carte 19 : **Localisation des prospections reptiles**

■ **Oiseaux**

Chaque entité éco-physionomique de la zone d'étude a été parcourue à la recherche de contacts auditifs et/ou visuels (ex : individus, plumées, chants, cris, nids, *etc.*). Afin de maximiser ces contacts et de compenser la faible détectabilité de certaines espèces, des points d'arrêt ont été régulièrement réalisés au fil du cheminement. Une attention particulière a été portée aux habitats les plus favorables à une avifaune patrimoniale représentative de ce secteur géographique.

Quatre passages diurnes et une prospection nocturne se sont déroulés durant les mois de mars, avril et juin 2024. Ces passages se sont déroulés au cours de la période de reproduction de l'avifaune. Les espèces sédentaires ainsi que les espèces estivantes précoces et tardives ont ainsi pu être contactées lors des prospections de terrain. En effet, selon la bibliographie ornithologique, au moins deux passages (l'un avant le 15 mai et l'autre après cette date) sont nécessaires afin de tendre à l'exhaustivité dans le recensement des oiseaux nicheurs (BIBBY, 2000). Ces inventaires diurnes ont été complétés par une prospection nocturne, réalisée lors de la période de reproduction, le 26 avril 2024. Par conséquent, l'ensemble des espèces nicheuses diurnes et nocturnes ont été prises en compte au cours des inventaires.

Deux autres passages ont également été effectué en automne et en hiver (septembre-octobre et décembre-janvier) afin d'inventorier les espèces utilisant la zone d'étude au cours de leur migration postnuptiale et au cours de leur hivernage en Camargue.

Chaque prospection diurne a débuté en matinée, période de forte activité vocale pour la majorité des passereaux (BLONDEL, 1975). Durant ces prospections, tous les contacts sonores et visuels ont été pris en compte et le comportement de chaque oiseau a été noté afin d'évaluer son statut biologique dans la zone d'étude. Tous les contacts sonores et visuels ont été pris en compte et le comportement de chaque oiseau a été noté afin d'évaluer son statut biologique dans la zone d'étude. Ce comportement permet, selon une grille standardisée (*cf.* ci-après), d'évaluer la probabilité de nidification de chaque espèce rencontrée.

| |
|---|
| **Nicheur possible** |
| 1. Espèce observée durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification. |
| 2. Mâle chanteur (ou cris de nidification) en période de reproduction. |
| **Nicheur probable** |
| 3. Couple observé dans un habitat favorable durant la saison de reproduction. |
| 4. Territoire permanent présumé en fonction de l'observation de comportements territoriaux ou de l'observation à huit jours d'intervalle au moins d'un individu au même endroit. |
| 5. Parades nuptiales. |
| 6. Fréquentation d'un site de nid potentiel. |
| 7. Signes ou cris d'inquiétude d'un individu adulte. |
| 8. Plaque incubatrice sur un oiseau tenu en main. |
| 9. Construction d'un nid ou creusement d'une cavité. |
| **Nicheur certain** |
| 10. Adulte feignant une blessure ou cherchant à détourner l'attention. |
| 11. Nid utilisé récemment ou coquille vide (œuf pondu pendant l'enquête). |
| 12. Jeunes fraîchement envolés (nidicoles) ou poussins (nidifuges). |
| 13. Adultes entrants ou quittant un site de nid laissant supposer un nid occupé (incluant les nids situés trop haut ou les cavités et nichoirs dont le contenu n'a pas pu être examiné) ou adulte en train de couver. |
| 14. Adulte transportant des sacs fécaux ou de la nourriture pour les jeunes. |
| 15. Nid avec œuf(s). |

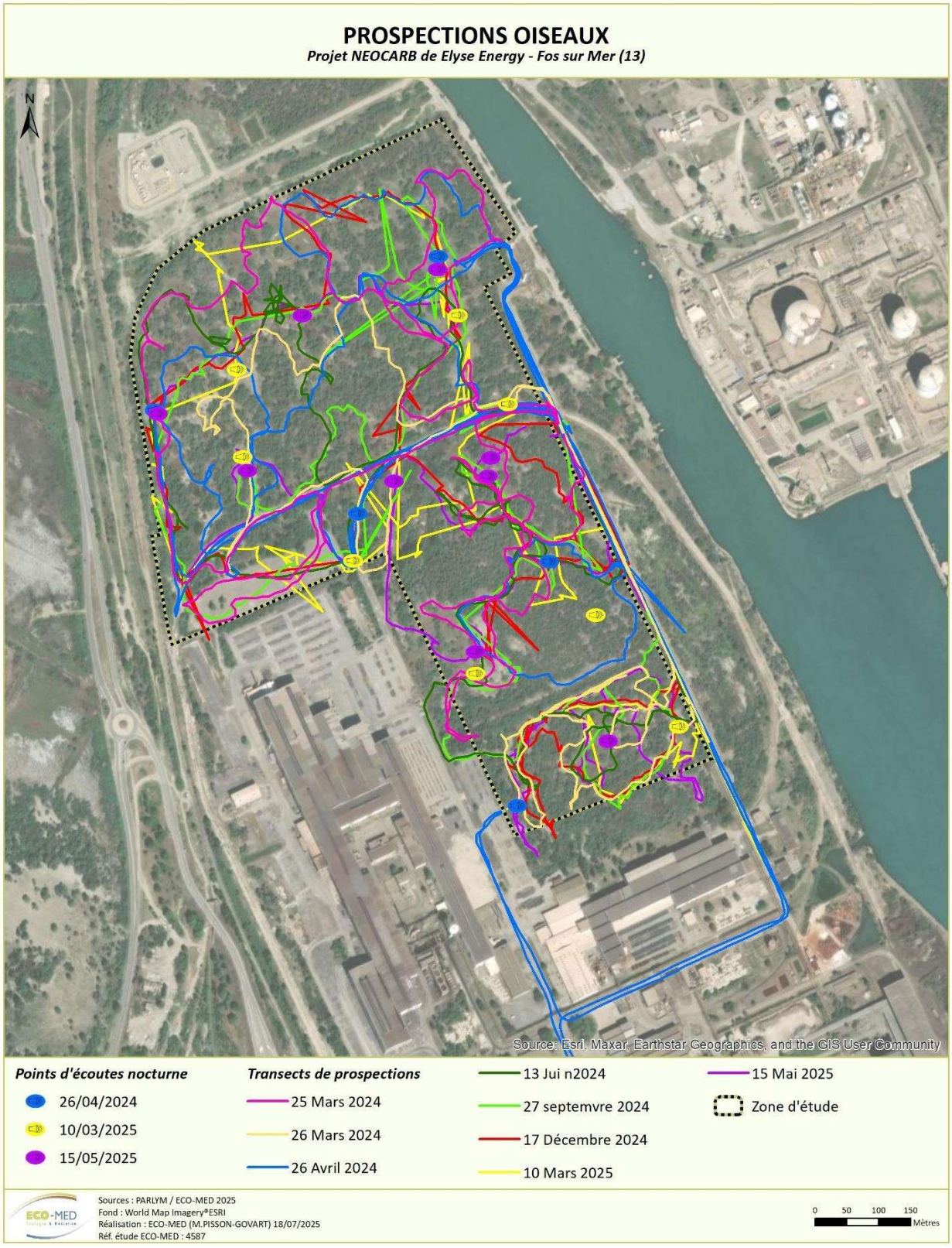
| |
|---|
| 16. Nid avec jeune(s) (vu ou entendu). |
| *Codes comportementaux et statuts de reproduction définis d'après l'EOAC (European Ornithological Atlas Committee).* |

***Tableau 12. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux oiseaux sur la zone d'étude***

| Date de prospection | Température moyenne | Vent moyen | Couvert nuageux | Précipitations | Bilan |
|---|---|---|---|---|---|
| 23 février 2018<br>24 avril 2018<br>26 juin 2018<br>23 avril 2021<br>08 juillet 2021<br>(NATURALIA) | - | - | - | - | - |
| 25 mars 2024 (D) | 9°C | Nul | Léger voile | Absentes | Conditions météorologiques favorables |
| 26 mars 2024 (D) | 13°C | Moyen | Nuageux | Absentes | |
| 26 avril 2024 (D+N) | 12°C | Faible | Nuageux | Absentes | |
| 13 juin 2024 (D) | 15°C | Faible | Nul | Absentes | |
| 27 septembre 2024 (D) | 22°C | Nul | Quelques nuages | Absentes | |
| 17 décembre 2024 (D) | 8°C | Nul | Nuageux | Absentes | |
| 10 mars 2024 (D+N) | 14°C | Faible | Nuageux | Absentes | |
| 15 mai 2025 (D+N) | 26°C | Moyen | Nul | Absentes | |

*D : diurne / N : nocturne*

La liste des espèces relevées figure en Erreur ! Source du renvoi introuvable. du rapport.




Carte 20 : **Localisation des prospections oiseaux de la zone d'étude**

■ **Mammifères terrestres**

Concernant les mammifères terrestres, l'expert mammalogue a réalisé une analyse fonctionnelle préalable de la zone d'étude à l'aide de photographies aériennes, ce qui a permis d'orienter les prospections. Lors de ses passages, l'expert a prospecté en priorité les milieux les plus fréquentés par les mammifères terrestres, tels que les cours d'eau, les écotones et les milieux forestiers. Les empreintes et autres indices de présence (fèces, restes alimentaires, nids, terriers, etc.) ont été systématiquement géoréférencés, décrits et, si nécessaire, prélevés pour analyse.

Les micro-mammifères du fait de leurs petites tailles et de leurs écologies (nocturnes, fouisseurs, etc) sont difficilement observables, leurs prospections reposent essentiellement sur la découverte de reste osseux soit dans des bouteilles abandonnées qui sont des pièges mortels pour ces espèces ou par la découverte de pelotes de réjections de rapaces nocturnes. L'analyse des pelotes de réjection est un moyen efficace pour établir la communauté de micromammifères d'un secteur. En effet, les rapaces nocturnes sont des prédateurs territoriaux chassant sur des territoires de taille variable selon les espèces, de 500m à 2,5 km de diamètre autour de leurs reposoirs pour une Effraie des clochers et de 4 à 8 km de diamètre autour de l'aire pour le Hibou grand-duc.

La centre de la zone d'étude se trouve à moins d'un kilomètre d'un gîte de reproduction d'Effraie des clochers, situé sous le pont SNCF passant au-dessus de la D268, où des pelotes ont été récupérés lors des différents passages. En considérant que le territoire de chasse est de 2 km de diamètre autour du reposoir, il est probable que les micromammifères identifiés lors de l'analyse des pelotes de réjection aient été chassé sur la zone d'étude. L'analyse des pelotes récoltées sur ce reposoir permettra d'établir la communauté de micromammifères évoluant sur la zone d'étude

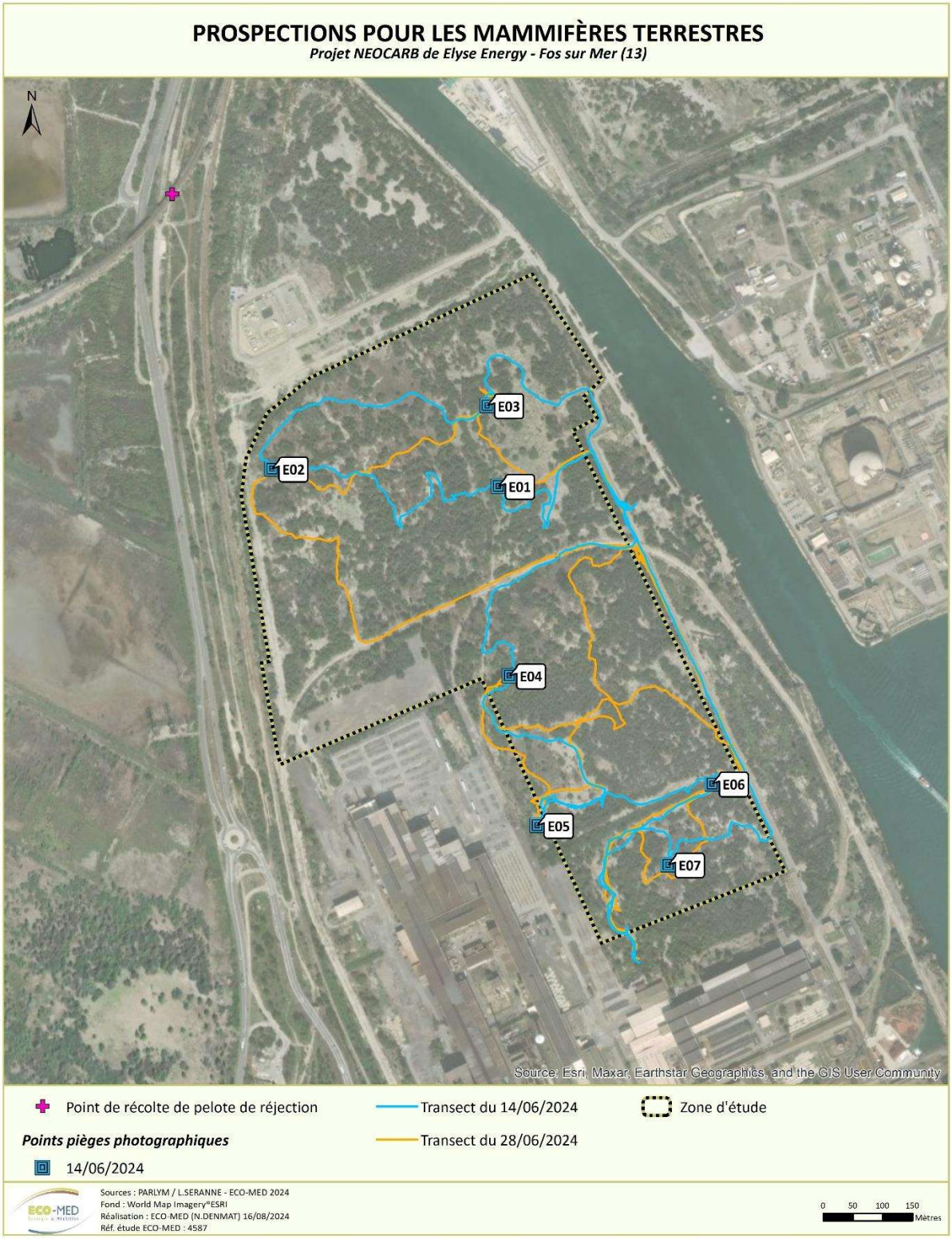
Lors de la prospection du 14 juin, 7 pièges photographiques ont été déployés dans la zone d'étude à des emplacements stratégiques, soit pour cibler des espèces spécifiques, soit pour observer l'utilisation d'un milieu. Ils sont particulièrement efficaces pour détecter les espèces nocturnes et cryptiques, difficiles à observer lors de prospections diurnes. Les pièges photographiques ont été récupérés lors du passage du 28 juin. Les pièges photographiques augmentent la pression de prospection en enregistrant tous les passages d'animaux entre leur installation et leur récupération. La période de déploiement des pièges photographiques était de 14 jours et nuits.

Les dates de prospections sont présentées ci-après.

***Tableau 13. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux mammifères terrestres***

| Date de prospection | Température moyenne | Vent moyen | Couvert nuageux | Précipitations | Bilan |
|---|---|---|---|---|---|
| 07 février 2018<br>26 avril 2018<br>30 avril 2018<br>15 juin 2018<br>18 septembre 2018<br>08 juillet 2021<br>14 septembre 2021 (NATURALIA)<br>Mutualisation avec prospections chiroptères | - | - | - | - | - |
| 14 juin 2024 (D) | 24°C | Faible | Nuageux | Absentes | Conditions météorologiques favorables |
| 28 juin 2024 (D) | 24°C | Nul | Léger voile | Absentes | |

*D : diurne / N : nocturne*




Carte 21 : **Localisation des prospections mammifères terrestres**

■ **Chiroptères**

Les prospections dédiées aux chiroptères ont été réalisées après une analyse préliminaire de la physionomie des habitats de la zone d'étude, *via* photo-interprétation, croisée avec les sources bibliographiques disponibles, dans un large secteur englobant la zone d'étude. Ceci a permis d'orienter les prospections et de dresser une liste d'espèces à rechercher *in situ*.

L'étude des chiroptères s'est articulée selon plusieurs axes :

- **une approche bibliographique** a été effectuée concernant les espèces de chauves-souris présentes localement permettant une identification des enjeux aux abords de la zone d'étude du projet. Pour cela, une recherche à partir des différents périmètres à statut (ZNIEFF, Natura 2000, etc.) a été réalisée en parallèle afin d'avoir une vision approfondie du contexte mammalogique local ;
- **la recherche de gîtes et la caractérisation des habitats**, qui permettent d'estimer le type de fréquentation de la zone d'étude par les chiroptères et de raisonner en termes de fonctionnalités. Ces prospections se sont étendues sur les arbres gîtes potentiels, les cavités souterraines et bâtis accessibles dans un périmètre élargi ;
- **les sessions d'écoute au sol**, réalisées au sein de la zone d'étude à l'aide de détecteurs passifs à enregistrement continu, de type SM4BAT$^{TM}$ (Wildlife accoutics), ont permis, après analyse des enregistrements, d'identifier des espèces de chiroptères présentes en chasse ou en transit dans la zone d'étude. Chaque appareil, posé pendant une nuit, fonctionne du coucher du soleil au lever de soleil.

  Les ultrasons enregistrés lors des nuits de prospection ont ensuite été analysés et déterminés (lorsque cela était possible) grâce aux logiciels : BatSound 4.4 (Pettersson electronics et acoustics AB$^{TM}$) et Sonochiro$^{TM}$.

**Trois sorties de gîte ont été réalisées le 28/05/2024, 17/07/2024 et 19/09/2024 dans la zone d'étude afin de vérifier la présence de chiroptères dans le bâtiment abandonné et de comptabiliser le nombre d'individus.**

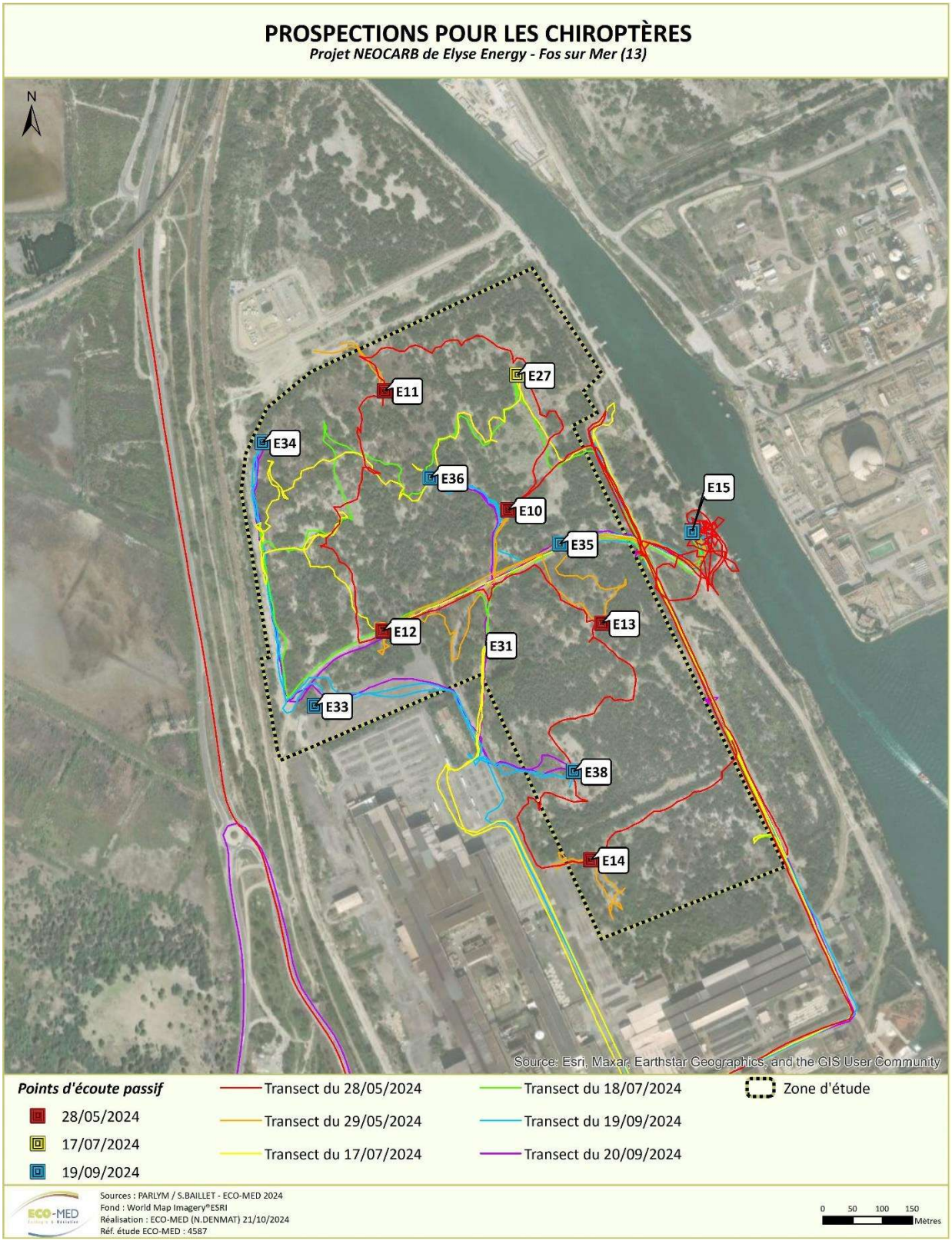
Les conditions météorologiques ont été favorables et la période d'enregistrement a permis de recouvrir trois cycles écologiques où les chauves-souris sont en activité à savoir le transit printanier, la période de mise-bas / élevage des jeunes et le transit automnal.

***Tableau 14. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux chiroptères – zone d'étude***

| Date de prospection | Température moyenne | Vent moyen | Couvert nuageux | Précipitations | Bilan |
|---|---|---|---|---|---|
| 07 février 2018<br>26 avril 2018<br>30 avril 2018<br>15 juin 2018<br>18 septembre 2018<br>08 juillet 2021<br>14 septembre 2021 (NATURALIA)<br>Mutualisation avec prospections mammifères terrestres | - | - | - | - | - |
| 28/29 mai 2024 (D+N) | 23°C-15°C | Modéré<br>30 km/h | Nul<br>9% | Absentes | Conditions météorologiques favorables |
| 17/18 juillet 2024 (D+N) | 33°C-21°C | Modéré<br>33 km/h | Nul<br>2% | Absentes | |
| 19/20 septembre 2024 (D+N) | 25°C-14°C | Faible<br>13 km/h | Quelques nuages<br>16% | Absentes | |

*D : diurne / N : nocturne*

La liste des espèces relevées figure en **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**annexe 9 du rapport.




Carte 22 : **Localisation des prospections chiroptères – Zone d'étude**

### 3.5. Difficultés rencontrées

Le printemps 2024 a été plus frais et plus humides que les années précédentes, avec un possible décalage phénologique pour des espèces plus sensibles aux variations de température.

Les principales limites techniques et scientifiques inhérentes à l'étude de la biodiversité sont exposées **Erreur ! S ource du renvoi introuvable.** du rapport.

### 3.6. Espèces fortement potentielles

Sont également intégrées à la présente étude, les **espèces fortement potentielles** dans la zone d'étude (uniquement si elles constituent un enjeu zone d'étude très fort, fort ou modéré). La forte potentialité de présence d'une espèce est principalement justifiée par :

- la présence de l'habitat d'espèce ;
- l'observation de l'espèce à proximité de la zone d'étude (petite zone géographique) ;
- la zone d'étude figurant au sein ou en limite de l'aire de répartition de l'espèce ;
- les données bibliographiques récentes mentionnant l'espèce localement.

Une fois ces critères remplis, la potentialité de présence de l'espèce peut être confortée ou non par la période de prospection (date de passage) et la pression de prospection effectuée (se définit par le temps d'observation comparé à la surface de la zone d'étude).

Un passage à une période du calendrier écologique qui n'est pas optimale nous incitera à considérer l'espèce fortement potentielle alors qu'une pression de prospection adaptée, ciblée sur l'espèce sans résultat ne nous permettra pas de considérer cette dernière comme fortement potentielle.

### 3.7. Critères d'évaluation

Un certain nombre d'outils réglementaires ou scientifiques permet de hiérarchiser l'intérêt patrimonial des milieux et des espèces observés sur un secteur donné. Il devient alors possible, en utilisant des critères exclusivement biologiques, d'évaluer l'enjeu de conservation des espèces et des habitats, à une échelle donnée.

#### 3.7.1. Statuts des espèces

Dans le présent rapport, les statuts réglementaires sont mentionnés dans les descriptions d'espèces et les tableaux récapitulatifs. Tous les critères d'évaluation sont présentés en Erreur ! Source du renvoi introuvable..

Parmi les outils réglementaires et scientifiques présentés figurent les suivants :

- directive Habitats (CDH) ;
- directive Oiseaux (CDO) ;
- protection nationale (N) et/ou régionale (R) et/ou départementale (D) pour chaque groupe biologique ;
- listes rouges ;
- livres rouges ;
- divers travaux concernant les espèces menacées ;
- convention de Berne (IBE) ;
- convention de Bonn (IBO).

L'ensemble des statuts réglementaires possède un sigle composé d'une première lettre en rapport avec leur échelle d'application (**I**nternationale, **C**ommunautaire, **N**ationale, **R**égionale, **D**épartementale) et d'une succession de lettres et de chiffres en lien avec le document de référence. Ces sigles sont directement issus de la base de connaissance « Statuts » des espèces de l'INPN (Régnier, C. & Gargominy, O. 2018).

L'ensemble des statuts et leurs sigles sont présentés en Erreur ! Source du renvoi introuvable..

#### 3.7.2. Evaluation des enjeux

Le terme *enjeu* ou *enjeu de conservation* correspond à un élément écologique auxquels les acteurs de la conservation de la biodiversité attribuent une valeur. Selon les contextes, il peut désigner une espèce, un habitat, une fonction. Il est souvent associé à un qualificatif (faible, modéré, fort par exemple) permettant de les hiérarchiser entre eux et d'établir des priorités de conservation. Les critères de hiérarchisation varient selon les méthodes de hiérarchisation et l'échelle à laquelle on raisonne.

ECO-MED a déterminé sa propre méthode de hiérarchisation des enjeux en se basant sur les recommandations faites par plusieurs guides de référence et en particulier :

- Cherrier, O., Rouveyrol, P., 2021. **Hiérarchisation des enjeux de conservation terrestres du réseau Natura 2000 français**. UMS Patrimoine Naturel - Ministère de la transition écologique.
- Collectif, 2021. **Guide d'élaboration des plans de gestion des espaces naturels** (No. 88), Cahiers techniques. OFB.

ECO-MED a construit son approche de façon à rester le plus objectif possible. Cependant il ne faut pas oublier que « *définir des priorités de conservation dans le domaine de la recherche ou de l'action reflètera toujours des valeurs anthropocentrées et seront toujours changeantes et contestées* » (Pullin *et al.*, 2013)

La méthode d'ECO-MED a été définie en tenant compte de l'objectif de la hiérarchisation et de l'objet de la hiérarchisation (Le Berre *et al.*, 2019). Ainsi, la hiérarchisation concerne les habitats ainsi que les espèces animales et végétales. Il s'agit de qualifier les enjeux de conservation sur des zones d'études faisant l'objet de projet d'aménagement. Leur taille varie de l'hectare à plusieurs dizaines d'ha (voire quelques centaines), superficie sensiblement inférieure aux zones Natura 2000 et autres espaces naturels protégés pour lesquels les guides méthodologiques ont été rédigés. Pour cette raison, ECO-MED a introduit la notion **d'enjeu de conservation à l'échelle de la zone d'étude ou enjeu zone d'étude** (EZE).

L'enjeu de conservation à l'échelle de la zone d'étude (EZE) est défini en se basant sur :

- les données d'enjeu de conservation à une échelle plus grande, l'échelle départementale ou infra-départementale (petite région naturelle) selon les cas, et dénommé enjeu local de conservation (ELC) (Cf. les explications ci-dessous)
- des critères relatifs aux fonctionnalités écologiques, au degré de naturalité, et de rareté à l'échelle du voisinage de la zone d'étude (Cherrier et Rouveyrol, 2021). Ces différents critères correspondent à la notion d'importance de la zone d'étude pour les espèces ou l'habitat considéré (IZE) (Cf. les explications ci-après)

EZE, ELC, et IZE varie entre six classes d'intensité : nul, très faible, faible, modéré, fort, très fort.

### ■ Evaluation de l'enjeu local de conservation

Conformément aux recommandations des guides cités plus haut, l'enjeu local de conservation (ELC) est établi par ECO-MED en combinant divers critères reflétant la sensibilité des espèces ou des habitats, les pressions subies localement et la rareté à l'échelle locale.

Les critères sont les suivants :

- Etendue de la répartition géographique
- Bilan chorologique régional ou départemental
- Amplitude écologique des habitats
- Isolement de la population
- Dynamique d'évolution de l'espèce
- Degré de rareté dans l'aire du territoire considéré
- Existence de menaces
- Stratégie de reproduction
- Capacité de dispersion
- Résilience écologique
- Anthropophilie.

Cinq classes d'enjeu local de conservation peuvent ainsi être définies de façon usuelle, plus une sixième exceptionnelle :

| Très fort | Fort | Modéré | Faible | Très faible | Nul* |
|---|---|---|---|---|---|

** La classe « enjeu local de conservation nul » ne peut être utilisée que de façon exceptionnelle pour des espèces exogènes plantées ou échappées dont la conservation n'est aucunement justifiée (ex : Laurier rose, Barbe de Jupiter, etc.).*

Ainsi, les espèces sont présentées en fonction de leur enjeu de conservation local, dont les principaux éléments d'évaluation seront rappelés dans les monographies. De fait, il est évident que cette analyse conduit à mettre en évidence des espèces qui ne sont pas protégées par la loi. Inversement, des espèces protégées par la loi mais présentant un faible voire un très faible enjeu local de conservation (Lézard des murailles par exemple, ou Rougegorge familier) peuvent ne pas être détaillées.

### ■ Evaluation de l'importance de la zone d'étude

L'**importance de la zone d'étude** (IZE) est déterminée à l'aide de quatre critères :

- L'importance fonctionnelle de la zone d'étude pour les espèces
- Rôle fonctionnel à l'échelle du paysage
- Rareté de la zone d'étude à l'échelle locale
- Degré de naturalité.

L'importance fonctionnelle de la zone d'étude fait référence à son rôle plus ou moins déterminant dans l'accomplissement du cycle de vie de l'espèce en question (reproduction, alimentation, hivernage, repos, etc.). Le rôle fonctionnel à l'échelle du paysage correspond aux notions de réservoir, de corridor, et de puits pour une espèce donnée (Collectif, 2021).

La rareté de la zone d'étude à l'échelle locale est appréciée en comparaison avec les habitats situés dans le voisinage immédiat.

Enfin le degré de naturalité correspond à la combinaison de l'intégrité biophysique de l'occupation du sol, de la spontanéité des processus écologiques sur le site et enfin à la continuité spatio-temporelle, conformément à la définition proposée par Guetté et al., 2018[1]. Le degré de naturalité est qualifié à l'aide de la cartographie de naturalité potentielle établie dans le cadre du projet CARTNTAT piloté par l'UICN France (résolution 20 m).

Six classes d'importance de la zone d'étude sont définies :

| Très fort | Fort | Modéré | Faible | Très faible | Nulle |
|---|---|---|---|---|---|

### ■ Evaluation de l'enjeu zone d'étude

Afin de conclure sur les enjeux à l'échelle de la zone d'étude, pour chaque espèce et chaque habitat, l'ELC est croisé avec l'IZE. L'EZE prend en règle générale la valeur de l'IZE, en étant majoré lorsque l'ELC de l'espèce est fort ou très fort, et minoré, lorsque l'ELC de l'espèce est faible ou très faible, en s'appuyant sur le tableau ci-dessous :

[1] Guetté, A., Carruthers-Jones, J., Godet, L., Robin, M., 2018. « Naturalité » : concepts et méthodes appliqués à la conservation de la nature. Cybergeo: European Journal of Geography.

***Tableau 15. Correspondance de l'Enjeu Zone d'Étude avec l'Importance de la Zone d'étude et l'Enjeu Local de Conservation***

| IZE / ELC | Nulle | Très faible | Faible | Modérée | Forte | Très forte |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Nul** | Nul | Nul | Nul | Nul | Nul | Nul |
| **Très faible** | Nul | Très faible | Très faible | Très faible | Faible | Faible |
| **Faible** | Nul | Très faible | Faible | Faible | Modéré | Modéré |
| **Modéré** | Nul | Très faible | Faible | Modéré | Fort | Fort |
| **Fort** | Nul | Faible | Modéré | Fort | Fort | Très fort |
| **Très fort** | Nul | Faible | Modéré | Fort | Très fort | Très fort |

### 3.7.3. Définition de l'activité chiroptérologique

L'analyse de **l'activité chiroptérologique par espèce** est effectuée à partir des travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle en 2020 (Bas *et al.,* 2020), sur un référentiel d'activité des chiroptères en région méditerranéenne française. En fonction du nombre de contacts relevés pour une espèce au cours d'une nuit complète, le taux d'activité est jugé faible, modéré, fort ou très fort. Ces niveaux d'activité sont déterminés par rapport à la norme régionale, lorsque celle-ci est fiable, et par rapport à la norme nationale dans les autres cas. **Les seuils de ces niveaux varient d'une espèce à l'autre** car ils intègrent la distance de détectabilité (portée des ultrasons variant de quelques mètres à plusieurs centaines de mètres) et les comportements de vol de chaque espèce (glanage dans le feuillage, vol en plein ciel ou à quelques mètres de hauteur, etc.).

***Tableau 16. Référentiel des niveaux d'activité en fonction du nombre de contacts pondérés par espèce***

| Espèces | Niveaux d'activité en fonction du nombre de contacts pondérés | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Activité faible | Activité modérée | Activité forte | Activité très forte |
| **Barbastelle d'Europe** | < 1 | 1-10 | 10-84 | > 84 |
| **Sérotine commune** | < 4 | 4-25 | 25-194 | > 194 |
| **Vespère de Savi** | < 5 | 5- 33 | 33-278 | > 278 |
| **Minioptère de Schreibers** | < 2 | 2-16 | 16-157 | > 157 |
| **Murin d'Alcathoé** | < 2 | 2-12 | 12-98 | > 98 |
| **Murin de Capaccini** | < 5 | 5-57 | 57-915 | > 915 |
| **Murin de Daubenton** | < 3 | 3-23 | 23-1173 | > 1173 |
| **Murin à oreilles échancrées** | < 2 | 2-9 | 9-47 | > 47 |
| **Grand Murin/ Petit Murin** | < 1 | 1-4 | 4-42 | > 42 |
| **Murin à moustaches** | < 4 | 4-59 | 59-434 | > 434 |
| **Murin cryptique** | < 2 | 2-8 | 8-64 | > 64 |
| **Grande Noctule** | < 1 | 1-6 | 6-69 | > 69 |
| **Noctule de Leisler** | < 5 | 5-28 | 28-210 | > 210 |
| **Noctule commune** | < 3 | 3-15 | 15-143 | > 143 |
| **Pipistrelle de Kuhl** | < 34 | 34-342 | 342-2737 | > 2737 |
| **Pipistrelle de Nathusius** | < 9 | 9-50 | 50-303 | > 303 |
| **Pipistrelle commune** | < 33 | 33-355 | 355-3084 | > 3084 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Pipistrelle pygmée** | < 12 | 12-202 | 202-2087 | > 2087 |
| **Oreillard roux** | < 1 | 1-3 | 3-88 | > 88 |
| **Oreillard gris** | < 2 | 2-10 | 10-74 | > 74 |
| **Oreillard montagnard** | < 1 | 1-2 | 2-12 | > 12 |
| **Rhinolophe euryale** | < 2 | 2-12 | 12-250 | > 250 |
| **Grand Rhinolophe** | < 1 | 1-6 | 6-198 | > 198 |
| **Petit Rhinolophe** | < 2 | 2-8 | 8-332 | > 332 |
| **Molosse de Cestoni** | < 5 | 5-33 | 33-421 | > 421 |

En parallèle, il est possible de caractériser le **niveau d'activité globale** qui lui, prend uniquement en compte la **moyenne horaire du nombre total de contacts enregistrés**, toute espèces confondues. Plusieurs classes d'activités ont ainsi été proposées par le Groupe Chiroptères de Provence, d'après le tableau ci-dessous.

| Moyenne du nombre de contacts par heure | Caractérisation de l'activité |
|---|---|
| 0-5 | Très faible |
| 6-20 | Faible |
| 21-60 | Moyenne |
| 61-250 | Importante |
| 251-500 | Elevée et régulière |
| > 501 | Forte et permanente |

### 3.7.4. **Définition de l'enjeu « gîtes potentiels »**

Les arbres isolés qui sont identifiés correspondent à des arbres individuels qui ont été géoréférencés. Il s'agit pour la plupart d'arbres âgés.

En revanche, lorsque dans certains secteurs de la zone d'étude, les densités d'arbres favorables sont trop importantes pour pouvoir être géoréférencées individuellement, des entités ont été cartographiées, comprenant des densités plus ou moins importantes d'arbres favorables. Ces entités correspondent à des secteurs où les arbres-gîtes potentiels sont plus importants qu'ailleurs.

Les enjeux des arbres isolés et des entités plus globales (ensemble d'arbres présentant les mêmes enjeux) ont été notés en fonction de leurs degrés de « favorabilité » selon les critères décrits dans le tableau suivant.

Les autres gîtes potentiels (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) au sens large représentant l'un des enjeux principaux des prospections spécifiques ont été étudiés afin d'évaluer le degré d'intérêt de ceux présents au sein de la zone d'étude élargie.

Chaque gîte potentiel faisant l'objet de la présente expertise a été géolocalisé et noté en fonction de son degré de « favorabilité » selon les critères suivant :

***Tableau 17. Matrice de calcul de l'enjeu des gîtes potentiels***

| Critères | Enjeu |
|---|---|
| - Arbre/Autre gîte (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) jugé non favorable ou non potentiel (cas par exemple des simples dépressions) | Nul |
| - Arbre et autre gîte (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) moyennement potentiel<br>- Arbre présentant des éléments potentiels susceptibles d'accueillir des chiroptères, en formation et intéressant à long terme/autre gîte (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) présentant des éléments potentiels susceptibles d'accueillir des chiroptères<br>- Arbre pour lequel la visibilité depuis le sol ne permet pas l'attribution d'une note supérieure/autre gîte (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) pour lequel la visibilité depuis l'entrée ne permet pas l'attribution d'une note supérieure | Faible |
| - Arbre potentiellement favorable de par son diamètre et son âge/autre gîte (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) potentiellement favorable de par son diamètre d'entrée<br>- Arbre et autre gîte (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) présentant des éléments potentiels susceptibles d'accueillir des chiroptères, en formation et intéressants à moyen terme | Modéré |

| Critères | Enjeu |
|---|---|
| - Arbre pour lequel la visibilité depuis le sol ne permet pas l'attribution d'une note supérieure/autre gîte (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) pour lequel la visibilité depuis l'entrée ne permet pas l'attribution d'une note supérieure | |
| - Arbre potentiellement favorable de par son gros diamètre et son âge/autre gîte (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) potentiellement favorable de par son diamètre d'entrée et son orientation<br>- Arbre présentant des éléments potentiels susceptibles d'accueillir des chiroptères, en formations et intéressant à court terme/autre gîte (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) présentant des éléments potentiels susceptibles d'accueillir des chiroptères (traces de guano ou d'urine par exemple)<br>- Arbre présentant quelques éléments favorables (écorces décollées, branches cassées) visibles/autre gîte (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) présentant des éléments favorables visibles<br>- Arbre pour lequel la visibilité depuis le sol ne permet pas l'attribution d'une note supérieure/autre gîte (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) pour lequel la visibilité depuis l'entrée ne permet pas l'attribution d'une note supérieure | Fort |
| - Arbre présentant plusieurs éléments (cavités, écorces décollées, branches cassées) susceptibles d'accueillir les chiroptères/autre gîte (aven, grotte, gîte anthropique, etc.)<br>- Arbre présentant des éléments susceptibles d'accueillir des chiroptères et dont le placement dans l'arbre est idéal (hauteur, encombrement autour, etc.)/autre gîte (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) abritant des chiroptères de manière avérée | Très fort |

# PARTIE 2 : ÉTAT ACTUEL DE LA BIODIVERSITE

# 1. RESULTAT DES INVENTAIRES

*Rappel du contexte :*

*Dans le cadre de la prise en compte des remarques et demandes de la DREAL PACA et de la DDTM13, une bande OLD de 100m autour de la limite de propriété de Neocarb est soumise à évaluation d'impacts. Ainsi une mise à jour dans le périmètre supplémentaire est nécessaire.*

*Dans la partie inventaire, il est renseigné les éléments de faune et de flore qui n'aurait pas été prise en compte au préalable.*

Par souci de lisibilité, seules certaines espèces font l'objet d'une monographie détaillée, selon les critères sélectifs présentés dans le tableau ci-dessous.

***Tableau 18. Critères de prise en compte des espèces dans l'état initial***

| | Enjeu zone d'étude | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Très fort | Fort | Modéré | Faible | Très faible | Nul |
| Présence avérée | oui | oui | oui | oui | non* | non* |
| Potentialité forte | oui | oui | oui | non* | non* | non* |

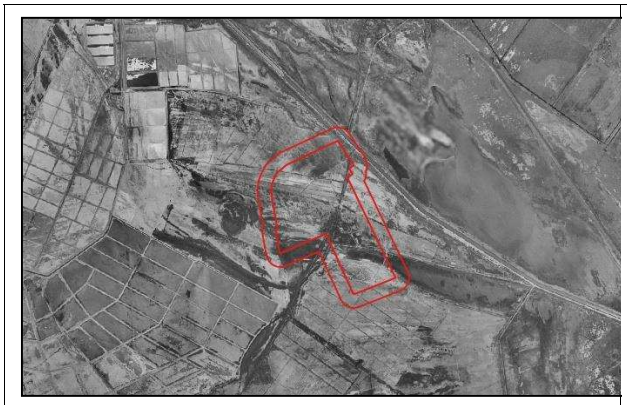
*Oui : prise en compte dans l'état initial*

*Non : non prise en compte dans l'état initial*

** : Sauf espèce protégée*

## 1.1. Description de la zone d'étude

La zone d'étude localisée sur la commune de Fos-sur-Mer (13), se situe au nord du site industriel de Marcegaglia (ex Ascometal) au bord de la darse 1 (partie sud de la zone d'étude) et du canal de navigation de Fos au Rhône (partie nord de la ZE). La création de la darse et des zones d'activités a entrainé d'importants changements dans le fonctionnement écologique de la zone d'étude et dans les paysages. Les systèmes dunaires et lagunaires sont aujourd'hui résiduels mais une faune et une flore diversifiées et à enjeu patrimonial continue de s'y développer.



**Orthophotographies anciennes (1950-1965)**



**Orthophotographies récentes (2020)**

**Photos : analyse diachronique de la zone d'étude**

Dans la zone d'étude, les habitats majoritaires sont des formations rudérales et pionnières qui résultent de l'ensemble des remaniements et des remblais. Plusieurs pelouses sont occupées par le Piptathère faux-millet (*Oloptum miliaceum*) ou l'Inule visqueuse (*Dittrichia viscosa*) tandis que les zones boisées sont dominées par le Peuplier blanc (*Populus alba*) et le Tamaris (*Tamarix gallica*). Toutes ces espèces ont une amplitude écologique importante et sont dites pionnières car elles font partie des premières à se réinstaller après des perturbations du

sol. D'autres espèces pionnières et plastiques mais exogènes ont également profité de l'espace créé lors des remaniements. Ainsi, on retrouve plusieurs de ces espèces tel que l'Olivier de Bohème (*Elaeagnus angustifolia*) et l'Herbe de la Pampa (*Cortaderia sellona*). Ces Espèces Végétales Exotiques Envahissantes (EVEE) entrent en concurrence avec les espèces indigènes et tendent à homogénéiser les milieux**, ce qui peut entrainer une perte de la richesse spécifique du site**.



**Bosquet à Peuplier blanc**



**Bosquet à Tamaris**



**Bosquet d'Olivier de Bohème**



**Fourré d'herbe de la Pampa**

**Photos : Aperçu des milieux rudéralisés de la zone d'étude**

L.CHASTEL, 17/05/2024, Fos-sur-Mer (13)

Hormis sur la zone de scories au sud-ouest, des habitats plus préservés s'imbriquent dans les zones rudéralisées. On retrouve des habitats issus d'anciennes dunes comme les pelouses sableuses. Lorsqu'elles sont occupées par des espèces annuelles, elles sont l'habitat privilégié d'une espèce singulière et fortement patrimoniale, le Myosotis nain (*Myosotis pusilla)* mais elles constituent également le substrat privilégié pour plusieurs habitats emblématiques comme les prairies à Scirpe (*Scirpoides holoschoenus*), à Jonc piquant (*Juncus acutus*) ou encore à Armoise champêtre (*Artemisia campestris*). Plusieurs espèces patrimoniales y sont présentes comme la Canne de Ravenne (*Saccharrum ravennae)* ou le Rostraire du littoral (*Rostraria pubescens*). Des zones de dépression ou plus proches du littoral sont occupées par des prés-salés et des zones résiduelles de steppes à Saladelle (*Limonium spp*).



**Pré-salé à Scirpe**



**Pré-salé à Jonc piquant**



**Pelouse psammophile**



**Pelouse psammophile à annuelle**



**Pelouse à Impérate cylindrique**



**Prairie psammophile**

**Photos : Aperçu de la diversité des habitats naturels de la zone d'étude**

L.CHASTEL, 17/06/2024, Fos-sur-Mer (13)

En 2026, une bande de 100 m a été ajouté tout autour de la zone d'étude initiale. Les 100 m au nord couvrent un couloir de pipeline ainsi que des voies d'accès et quelques fourrés à Tamaris. Les voies de circulation et le couloir se poursuivent dans les 100 m à l'ouest sur un axe nord-sud. En parallèle, des voies ferroviaires et la départementale 268 sont également présentes. Ces entités sont séparées par une végétation herbacée et de quelques bosquets de Peuplier et Tamaris. Au sud, la moitié couvre les terrains déjà aménagés de Marcegaglia tandis que l'autre moitié semble couvrir des habitats dominés par les Tamaris, soit des habitats dans la continuité de ceux caractérisés sur la zone d'étude initiale. La bande est, prospectée par Naturalia, présente également des habitats de physionomies similaires à l'exception d'un secteur de marais d'eau salé.

## 1.2. Habitats naturels

Cette partie concerne uniquement les enjeux liés aux habitats en tant que tels. Les aspects habitats d'espèces sont développés dans les parties relatives à chaque groupe biologique et en fin d'état initial (« Habitats d'espèces et fonctionnalités écologiques »).

Les habitats naturels décrits ci-dessous sont classés en fonction de leur représentation relative dans la zone d'étude ; le premier habitat caractérisé est celui qui a le recouvrement le plus important, le dernier ayant la superficie la plus restreinte. Leur localisation est précisée sur la carte ci-après.

Les habitats présentés ci-dessous prennent leurs sources dans le travail réalisé entre 2019 et 2021 par Naturalia, avec toutes les adaptations et actualisations requises, suite aux passages de 2024.

***Tableau 19. Présentation des habitats naturels***

| Illustration | Habitat naturel | Cortège végétal associé | Surface (ha) | Code CORINE Biotopes | Code EUNIS | EUR 28 | Autres statuts | Etat de conservation | Enjeu Zone d'étude |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|  | Pelouses d'annuelles psammophiles | *Myosotis pusilla, Filago pygmaea, Lotus hirsutus, Lycopsis arvensis, Ononis spinosa, Juncus maritimus, Lysmachia arvensis, etc* | 14,57 | 16.229 x 34.81 | B1.49 x E1.61 | - | - | Favorable | Modéré |
|  | Prairies psammophiles des sables fixés à Joncs et Scirpe du Midi | *Scirpoides holoschoenus, Lycopsis arvensis, Ononis spinosa, Lysmachia arvensis, Centaurium tenuifolium, Cerastium semidecandrum, Teucrium dunesens, etc* | 7,29 | 15.5 | A2.52 | 1410 | ZH « H » | Favorable | Modéré |
| Non illustré | Darses | - | 2,82 | 12 | A | - | - | - | Modéré |
|  | Mosaïque de pelouses d'annuelles psammophiles et prairies psammophiles à Scirpe du Midi | *Scirpoides holoschoenus, Lycopsis arvensis, Ononis spinosa, Lysmachia arvensis, Centaurium tenuifolium, Cerastium semidecandrum, Teucrium dunesens, etc* | 5,87 | 16.229 x 34.81 x 15.5 | B1.49 x E1.61 x A2.52 | -x-x1410 | ZH « H » | Favorable | Modéré |
|  | Dépôts de scories et tonsures psammophiles à Myosotis nain | *Myosotis pusilla,Juncus maritimus, Urtica dioica, Veronica arvensis, Cerastium glomeratum, Arenaria serpyllifolia, etc* | 0,58 | - x 16.229 | J6.1 x B1.49 | - | - | Défavorable inadéquate | Modéré |
| Non illustré | Fourrés à Arroche maritime et Cinéraire maritime | *Atriplex halimus, Jacobaea maritima* | 0,45 | 15.7 | F6.8 | 1430 | - | - | Modéré |

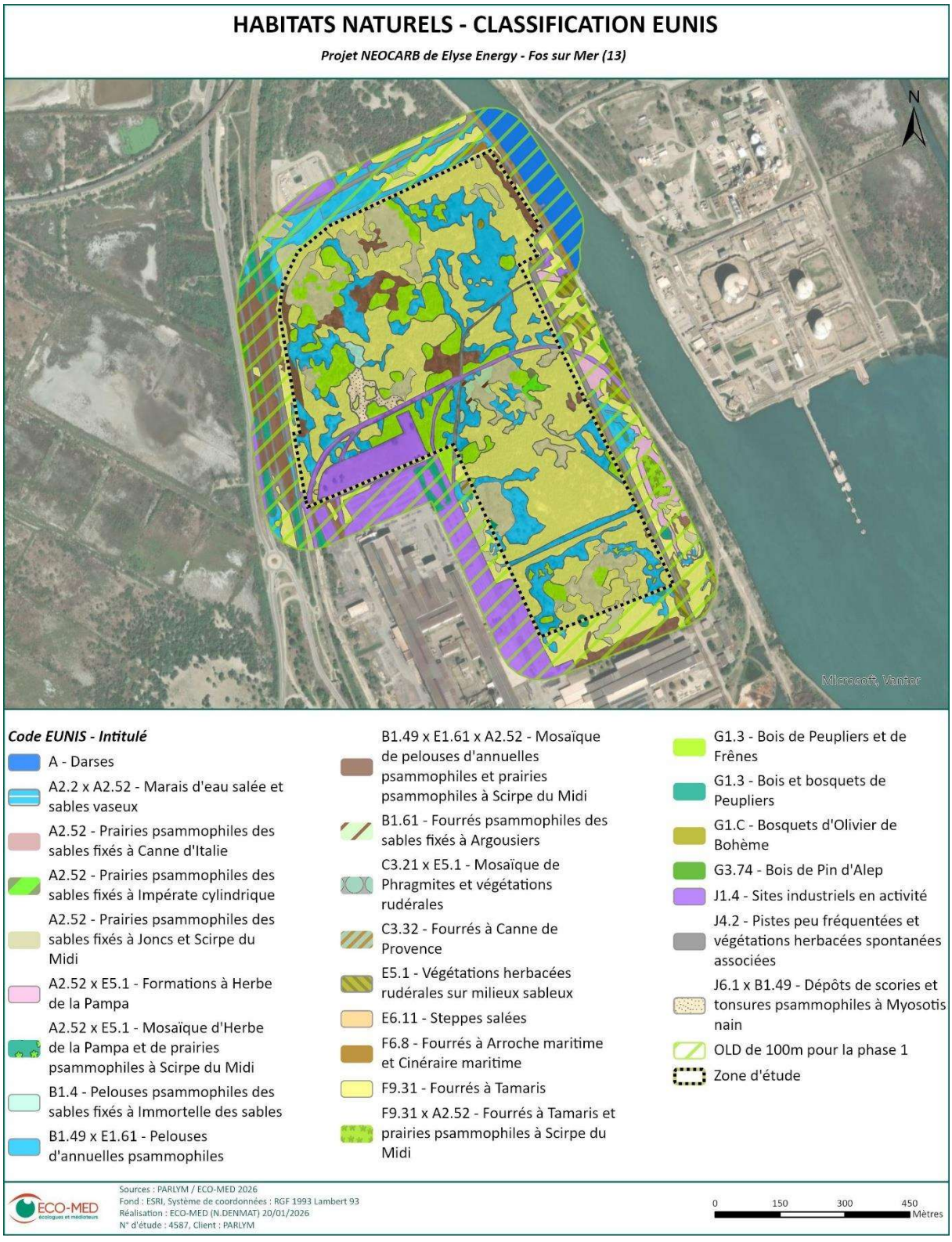
| Illustration | Habitat naturel | Cortège végétal associé | Surface (ha) | Code CORINE Biotopes | Code EUNIS | EUR 28 | Autres statuts | Etat de conservation | Enjeu Zone d'étude |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|  | Fourrés psammophiles des sables fixés à Argousiers | *Hippophae rhamnoides, Filago pygmaea, Lotus hirsutus, Lycopsis arvensis, Ononis spinosa, Juncus maritimus, Lysmachia arvensis, etc* | 0,32 | 16.251 | B1.611 | - | ZH « p » | Favorable | Modéré |
|  | Prairies psammophiles des sables fixés à Impérate cylindrique | *Imperata cylindrica, Lycopsis arvensis, Ononis spinosa, Lysmachia arvensis, Centaurium tenuifolium, Cerastium semidecandrum, Teucrium dunesens, etc* | 0,20 | 15.5 | A2.52 | 1410 | ZH « H » | Favorable | Modéré |
| Non illustré | Pelouses psammophiles des sables fixés à Immortelle des sables | *Helichrysum stoechas, Lycopsis arvensis, Ononis spinosa, Lysmachia arvensis, Centaurium tenuifolium, Cerastium semidecandrum, Teucrium dunesens, etc* | 0,16 | 16.22 | B1.4 | - | - | Favorable | Modéré |
| Non illustré | Marais d'eau salée et sables vaseux | *Non décrit* | 0,09 | A2.2 x A2.52 | 14 x 15.5 | 1150 x 1410 | ZH « H » | - | Modéré |
|  | Steppes salées | *Limonium cuspidatum, Cerastium glomeratum, Lysmachia arvensis, Salicornia fruticose, etc* | 0,04 | 15.81 | E6.11 | 1510* | ZH « p » | Défavorable inadéquat | Modéré |

| Illustration | Habitat naturel | Cortège végétal associé | Surface (ha) | Code CORINE Biotopes | Code EUNIS | EUR 28 | Autres statuts | Etat de conservation | Enjeu Zone d'étude |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|  | Prairies psammophiles des sables fixés à Canne d'Italie | *Saccharum ravennae, Lycopsis arvensis, Ononis spinosa, Lysmachia arvensis, Centaurium tenuifolium, Cerastium semidecandrum, Teucrium dunesens, etc* | 0,01 | 15.5 | A2.52 | 1410 | ZH « H » | Favorable | Modéré |
|  | Fourrés à Tamaris | *Tamaris gallica* | 32,03 | 44.81 | F9.31 | - | ZH « H » | Favorable | Faible |
|  | Bois de Peupliers et de Frênes | *Populus alba, Fraxinus excelior, Urtica urens, Juncus maritimus, Scirpoides holoschoenus, Phragmites australis, etc* | 6,24 | 44.6 | G1.3 | - | ZH « H » | Favorable | Faible |
|  | Végétations herbacées rudérales sur milieux sableux | *Dittrichia viscosa, Oloptum miliaceum,Anisantha sterilis, Bituminaria bituminosa, Crepis sancta, Erodium ciconium, etc* | 1,58 | 87.2 | E5.14 | - | ZH « p » | Défavorable inadéquate | Faible |
|  | Bois et bosquets de Peupliers | *Populus alba, Urtica urens, Juncus maritimus, Scirpoides holoschoenus, Phragmites australis, etc* | 1,52 | 44.6 | G1.3 | 92A0 | ZH « H » | Favorable | Faible |

| Illustration | Habitat naturel | Cortège végétal associé | Surface (ha) | Code CORINE Biotopes | Code EUNIS | EUR 28 | Autres statuts | Etat de conservation | Enjeu Zone d'étude |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Non illustré | Fourrés à Tamaris et prairies psammophiles à Scirpe du Midi | *Tamaris gallica, Lycopsis arvensis, Ononis spinosa, Lysmachia arvensis, Centaurium tenuifolium, Cerastium semidecandrum* | 0,31 | 44.81 x 15.5 | F9.31 x A2.52 | - x 1410 | ZH « H » | - | Faible |
| Non illustré | Bois de Pin d'Alep | *Pinus halepensis* | 0,12 | 42.84 | G3.74 | - | - | - | Faible |
| Non illustré | Mosaïque de Phragmites et végétations rudérales | *Phragmites australis, Dittrichia viscosa, Oloptum miliaceum, Anisantha sterilis, Bituminaria bituminosa, Crepis sancta, Erodium ciconium* | 0,04 | 53.11 x 87 | C3.21 x E5.1 | - | ZH « H » | - | Faible |
| Non illustré | Mosaïque d'Herbe de la Pampa et de prairies psammophiles à Scirpe du Midi | *Cortaderia selloana, Lycopsis arvensis, Ononis spinosa, Lysmachia arvensis, Centaurium tenuifolium, Cerastium semidecandrum* | 0,02 | 15.5 x 87 | A2.52 x E5.1 | 1410 x - | ZH « H » | - | Faible |
| Non illustré | Formations à Herbe de la Pampa | *Cortaderia selloana* | 1,23 | 15.5 x 87 | A2.52 x E5.1 | - | ZH « H » | - | Très faible |
|  | Pistes peu fréquentées et végétations herbacées spontanées associées | *Dittrichia viscosa, Ajuga iva, Calendula arvensis, Erodium cicutarium, Latuca serriola, etc* | 3,30 | - | J4.2 | - | - | Défavorable inadéquate | Très faible |
| - | Fourrés à Canne de Provence | *Arundo donax* | 0,08 | 53.62 | C3.32 | - | ZH « H » | - | Très faible |

| Illustration | Habitat naturel | Cortège végétal associé | Surface (ha) | Code CORINE Biotopes | Code EUNIS | EUR 28 | Autres statuts | Etat de conservation | Enjeu Zone d'étude |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|  | Bosquets d'Olivier de Bohème | *Elaeagnus angustifolia* | 0,03 | 83.32 | G1.C | - | ZH « p » | Défavorable mauvais | Très faible |
|  | Sites industriels en activité | - | 10,02 | 86.3 | J1.4 | - | - | - | Nul |

** Habitat d'intérêt communautaire « prioritaire »*




Carte 23 : **Habitats naturels – Classification EUNIS**

## 1.3. Zones humides

**L'analyse suivante s'appuie en partie sur l'étude menée par Naturalia Environnement sur les terrains ASCOFIELD entre 2019 et 2021. Les informations** concernant le contexte environnemental et les résultats des délimitations basées sur le critère de la végétation **sont directement extraits ou s'appuient de ce rapport.**

### 1.3.1. Contexte environnemental

- **Analyse diachronique**

L'utilisation de données cartographiques et de sites spécialisés comme Géoportail permettent non seulement d'obtenir des informations sur le contexte hydrogéomorphologique du site d'étude mais également de visualiser son évolution au fils du temps.

Une analyse diachronique sur le contexte du golfe de Fos permet d'alimenter facilement les différentes discussions sur le contexte paysager actuel de l'aire d'étude.

Cette baie est un haut lieu de biodiversité du fait du contexte paysager et humain qui s'entremêlent via les divagations du Rhône dans son delta Camarguais qui vient se choquer contre la steppe de Crau et sa nappe. Des plages immenses et une matrice fluvio-lacustre étaient alors prédominantes il y a encore quelques siècles. Quelques affleurements calcaires viennent également ponctuer le secteur et accroître l'originalité de cette partie orientale de la Camargue. Au 18$^{ème}$ siècle, l'aire d'étude était donc dans un entre-deux composé de marais littoraux, dunes, lagunes saumâtres et plages.

Au cours des 19 et 20$^{ieme}$ siècle, les endiguements, la création du canal d'Arles à Bouc et l'installation de salins commencent à modeler le territoire et à y régulariser la présence humaine. Ces salins s'étendaient également jusque dans l'aire d'étude et les vestiges sont encore visibles à l'ouest en ceinture de la lagune du Caban. Ces changements de paysages ont effectivement modifié la composition des cortèges du vivant mais ces pratiques relativement extensives dans un contexte de très forte naturalité n'étaient alors pas des menaces franches sur la conservation locale des espèces.

Dans les années 70, la darse contre laquelle s'appuie l'actuelle aciérie voit le jour. Dès cette période, le golfe connaît une restructuration industrielle. La darse et les plateformes associées ont lourdement affecté le paysage sur l'aire d'étude. Les horizons de sol y ont été complètement déstructurés (mélangeant sables, limons, poudingue et calcaires) et des apports importants de terres extérieures ont remblayé massivement le paysage naturel. Des grandes surfaces d'habitats ont donc disparu en quelques décennies et l'écocomplexe local en a été fortement affecté. Actuellement, les pollutions (matérielles, chimiques, biologiques, sonore, visuelles, olfactives, etc.), le renforcement du tissu industriel et tous les effets induits continuent encore d'accabler la biodiversité du secteur et de l'aire d'étude. On aperçoit malgré tout une résilience vers des habitats très secondaires permettant de soutenir une partie de la biodiversité ayant réussi à se maintenir.




Carte 24 : **Evolution du site d'étude, entre 1950 et aujourd'hui**

Autour des années 1950, le secteur présentait un contexte naturel composé essentiellement de prés salés, sansouïres et de plans d'eau où la présence humaine se limitait à des canaux et des salins.

- **Contexte géologique**

La carte géologique (vecteur harmonisé) au 1/50 000ième du BRGM révèle que la zone d'étude se situe sur des sables, des limons et des vases datant de l'Holocène.

Comme expliqué précédemment, le sol de la zone d'étude correspond à des remblais de sédiments (sables) dragués lors du creusement des bassins à l'intérieur du port de Fos-sur-Mer (darse) dans les années 1970. Ces sables ont été déposés sur des milieux naturels composés essentiellement de prés salés, sansouïres et de plans d'eau. **Avant les aménagements anthropiques, le secteur était composé, à l'image de la Camargue, de zones humides.**

- **Contexte hydrologique et hydrogéologique**

La zone d'étude est située le long de la Darse 1. Des roubines circulent également sur le site en étant connectée à la darse ou longeant l'ouest de la zone d'étude. Ces milieux peuvent aussi bien alimenter la zone humide lors des périodes de hautes eaux que jouer un rôle de drains pendant les périodes sèches, l'eau s'évacuant de la zone humide aux zones basses.

D'après la carte des risques de remontée de nappes (https://www.georisques.gouv.fr/cartes-interactives#/), la majorité de la zone d'étude est potentiellement sujette aux inondations de cave. Ce phénomène, provoqué par des évènements pluvieux intenses, entraîne une remontée de la nappe entre 0 et 5 mètres de profondeur. Quelques zones semblent toutefois sujettes aux débordements de nappe (remontée de la nappe à la surface).

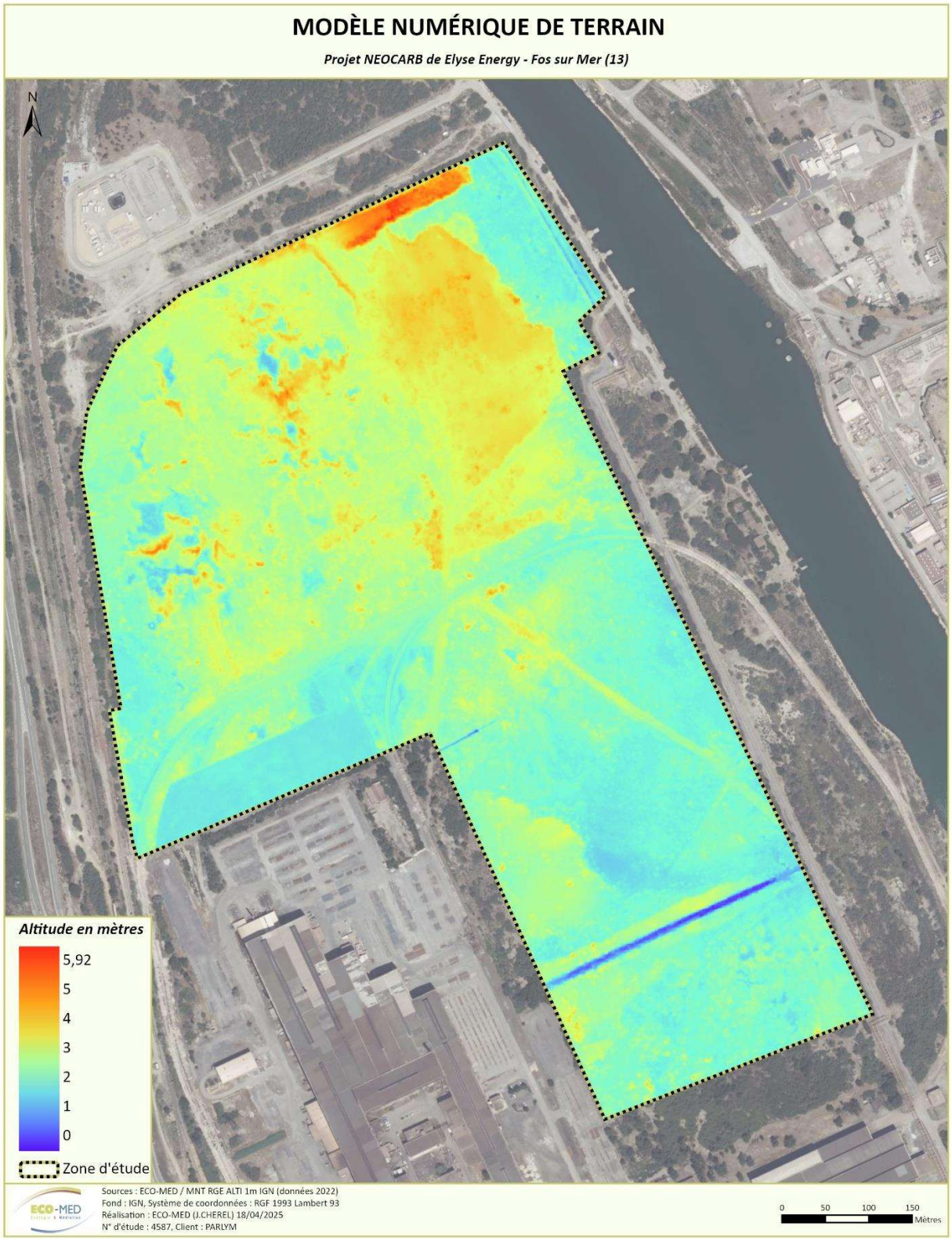
Pour finir, la zone d'étude serait en relation avec la masse d'eau libellée « Limons et alluvions quaternaires du Bas Rhône et de la Camargue » (code FRDG504). C'est une nappe classée majoritairement libre, en « Frange littorale avec risque d'intrusion saline ».

L'alimentation de la zone d'étude en eau semble donc possible.

- **Contexte topographique**

La zone d'étude est caractérisée par un relief hétérogène globalement moins élevée au sud avec des valeurs comprises entre 1m50 et 2m. Le secteur nord oscille entre 2m50 et près de 6m. Ce relief contrasté témoigne des modifications anthropiques qu'a connu la zone d'étude. Il apparait dans les points de plus haute altitude deux secteurs notables : une butte au nord à près de 6 mètres d'altitude et un secteur au nord est assez étendu avec une altitude quasi-plane d'environ 4 mètres d'altitude. Il est également notable que la topographie est très peu marquée avec une pente globale du nord au sud de 0,6%. De même, le MNT met en évidence la présence d'un fossé déconnecté au réseau hydrographique général dont l'altitude est de zéro mètre NGF, point le plus bas de la zone d'étude.

*Remarque : la différence d'altitudes entre la zone d'étude et la mer (darse) est assez nette et laisse supposer au regard de la texture du sol d'un drainage naturel de la zone humide en direction du milieu marin.*




Carte 25 : **Topographie de la zone d'étude (limite de parcelle NeoCarb)**




Carte 26 : **Topographie de la zone d'étude (limite de parcelle NeoCarb+ OLD 100 mètres)**

- **Pré-localisation des zones humides**

La carte de probabilité de présence seuillée des zones humides est un projet réalisé en partenariat entre PatriNat (OFB-MHNH-CNRS-IRD), l'Université de Rennes 2, l'Institut Agro Rennes Angers, l'INRAE et la Tour du Valat en 2023.

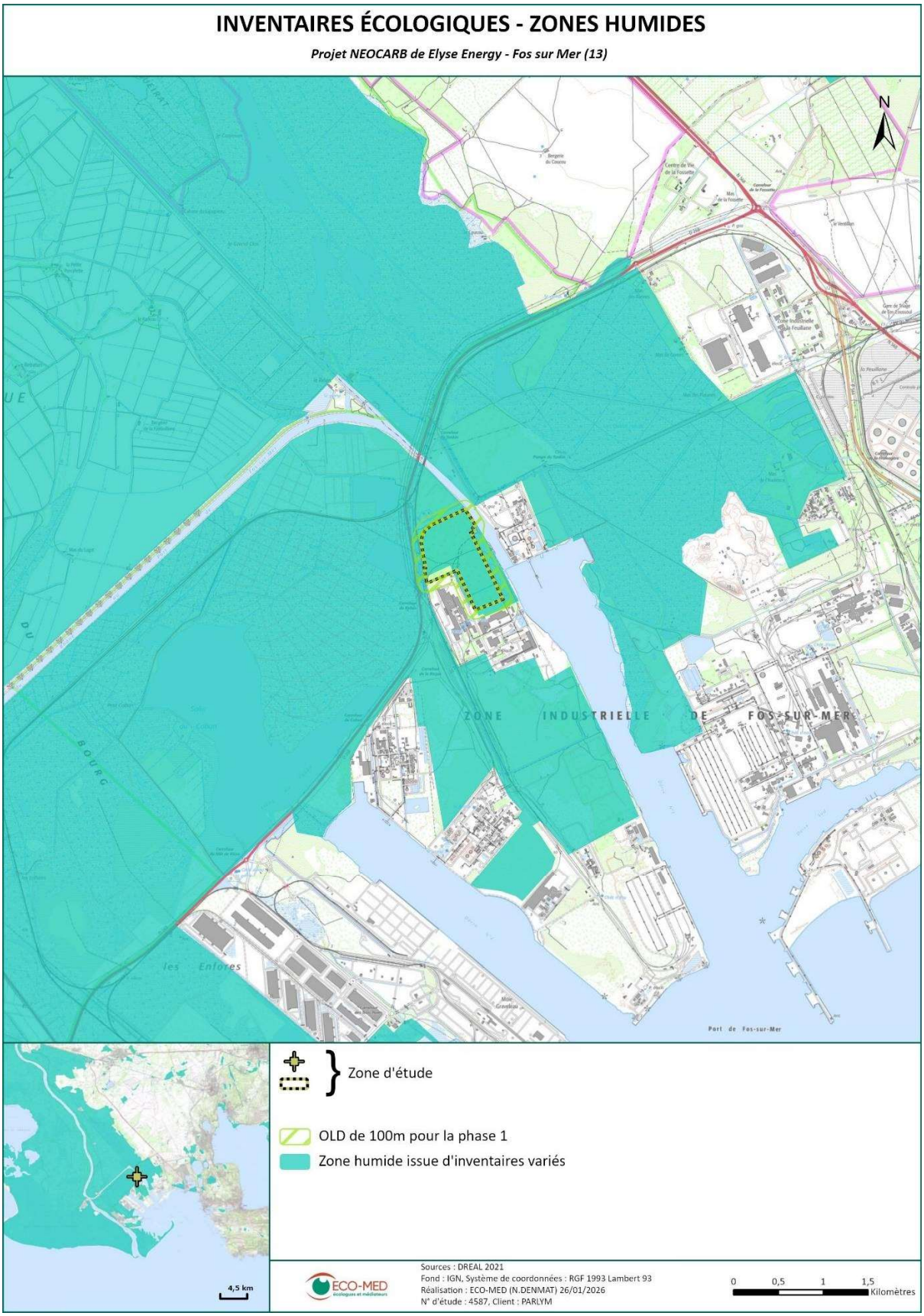
Cette cartographie nationale consiste à pré-localiser les zones et les milieux humides sur le territoire métropolitain. La carte de probabilité de présence seuillée permet de connaître la probabilité de présence des zones humides, seulement là où elle est significative et de distinguer les surfaces en eau et urbanisées. Ce jeu de données n'a pas de poids règlementaire mais permet d'orienter les prospections in situ et peut aider dans l'examen du sol.

**Ces données suggèrent que la quasi-totalité de la zone d'étude correspond à une zone humide artificialisée.**

- **Inventaire du Réseau partenariale des données sur les zones humides (RPDZH)**

Le Réseau partenarial des données sur les zones humides (base nationale de données sur les milieux humides) a mis à jour sa base de données « inventaires zones humides effectives » en 2023, grâce aux structures locales en charge de la réalisation des inventaires. Cette base de données ne constitue pas un inventaire exhaustif, mais permet de localiser des zones humides préalablement délimitées et ainsi d'orienter les prospections de terrain.

**Le site d'étude est entièrement considéré comme une zone humide par le RPDZH. Cependant, cette donnée ne peut se substituer à une analyse sur critère végétation et pédologique, comme indiqué dans l'arrêté du 28 juin 2009 modifié.**




Carte 27 : **Inventaire zones humides autour de la zone d'étude**

➢ **Synthèse**

Les zones d'étude correspondent à un milieu remanié et anthropisé qui a vraisemblablement été aménagé sur d'anciennes zones humides.

Aujourd'hui, l'ensemble des conditions hydrogéomorphologiques semble favorable à la présence et aux développements de zones humides.

Cependant, les remaniements des remblais sableux entraînent des modifications dans la topographie des zones d'étude, ce qui peut entrainer des répercussions sur le fonctionnement hydrologique, biogéochimique et écologique des zones humides présentes.

### 1.3.2. Délimitation des zones humides au regard du critère végétation relatif aux habitats

Les prospections réalisées dans la zone d'étude ont permis la caractérisation et la délimitation des zones humides éventuelles au regard du critère de la végétation, comme le stipule l'arrêté du 24 juin 2008 et du 1er octobre 2009. Parmi les habitats naturels identifiés au sein de la zone d'étude, 13 habitats ou mosaïques d'habitats sont classés « H » en raison de la présence d'une végétation caractéristique des zones humides :

- Fourrés de Tamaris (EUNIS : F9.31, surface : 32,03 ha)
- Bois de Peupliers et de Frênes (EUNIS : G1.3, surface : 6,24 ha)
- Prairies psammophiles des sables fixés à Joncs et Scirpe du Midi (EUNIS : A2.52, surface : 7,29 ha)
- Mosaïque de pelouses d'annuelles psammophiles et prairies psammophiles à Scirpe du Midi (EUNIS : B1.49-E1.61 x A2.52, surface : 5,87 ha)
- Prairies psammophiles des sables fixés à Impérate cylindrique (EUNIS : A2.52, surface : 0,2 ha)
- Bois et bosquets de Peupliers (EUNIS : G1.3, surface : 1 ,52 ha)
- Prairies psammophiles des sables fixés à Canne d'Italie (EUNIS : A2.52, surface : 0,01 ha)
- Marais d'eau salée et sables vaseux (EUNIS : A2.2 x A2.52, surface : 0,09 ha)
- Fourrés à Tamaris et prairies psammophiles à Scirpe du Midi (EUNIS : F9.31 x A2.52, surface : 0,31 ha)
- Mosaïque de Phragmites et végétations rudérales (EUNIS : C3.21 x E5.1, surface : 0,04 ha)
- Mosaïque d'Herbe de la Pampa et de prairies psammophiles à Scirpe du Midi (EUNIS : A2.52 x E5.1, surface : 0,02 ha)
- Formations à Herbe de la Pampa (EUNIS : A2.52 x E5.1, surface : 1,23 ha)
- Fourrés à Canne de Provence (EUNIS : C3.32, surface : 0,08 ha)





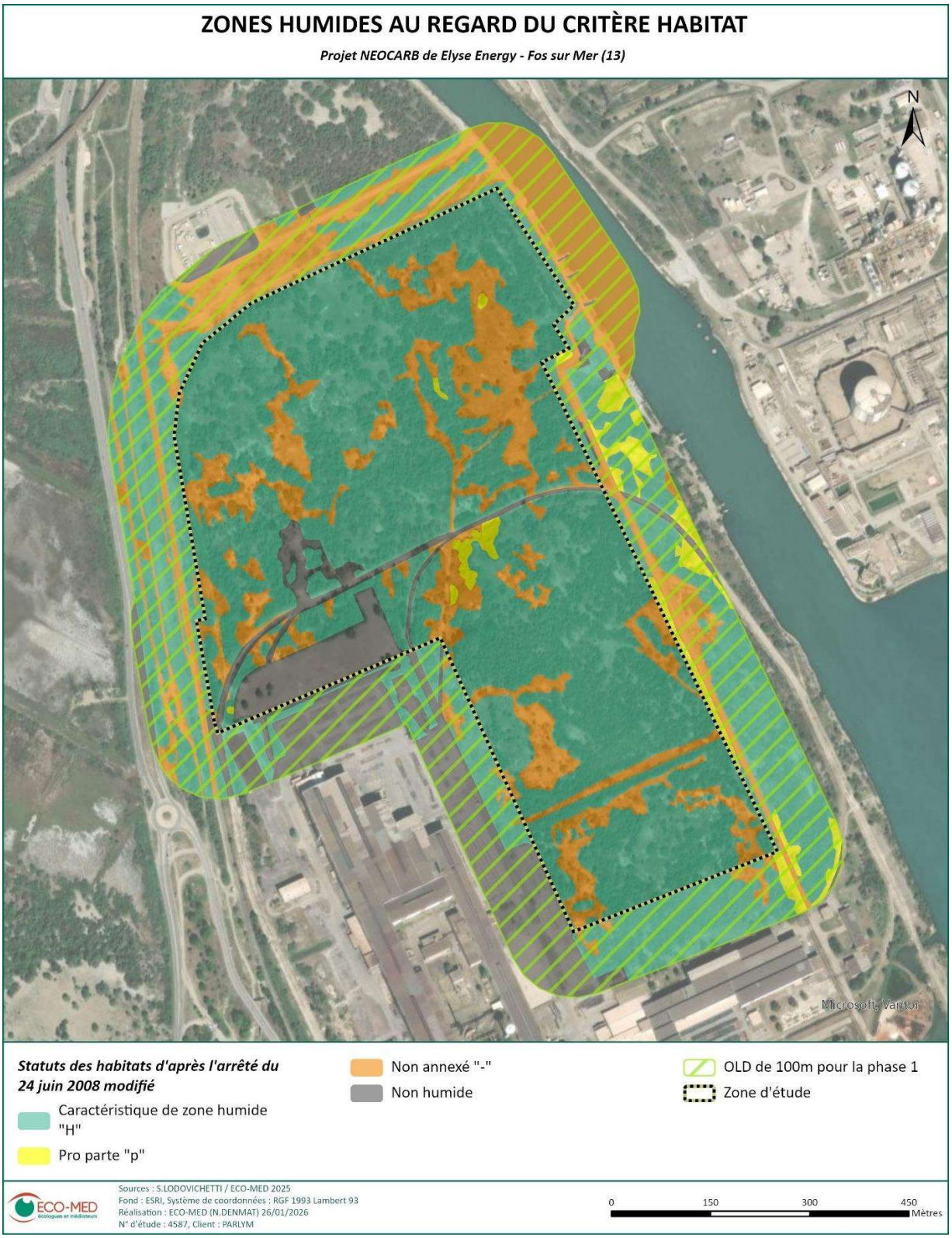



**Photos : Prairies psammophiles à Scirpe du Midi et fourrés de tamaris**

M. BOUCAUD, 30/06/2024, Fos-sur-Mer (13)

Pour les habitats classés *pro parte* (« p ») ou non annexés (« - »), la végétation ne permet pas de confirmer leur caractère humide. L'utilisation du critère végétation relatif aux espèces hygrophiles ou une expertise pédologique est donc nécessaire pour déterminer si ces habitats sont humides ou non, conformément à la législation.

**Au regard du critère de végétation relatif aux habitats humides, les zones humides délimitées selon les arrêtés du 24 juin 2008 et du 1er octobre 2009 présentent une superficie totale de 54,93 ha.**




Carte 28 : **Statut des habitats d'arrêté du 24 juin 2008 modifié**

### 1.3.3. Délimitation des zones humides au regard du critère végétation relatif aux espèces hygrophiles

La délimitation des zones humides selon le critère de végétation basé sur le recouvrement des espèces hygrophiles (protocole flore) n'a pas été appliquée lors des prospections menées en 2023-2024, en raison des difficultés inhérentes à son application dans le contexte spécifique du site.

En effet, les habitats concernés (habitats *pro parte* ou non annexés) se composent majoritairement de pelouses sableuses (pelouses psammophiles) où la végétation est particulièrement lacunaire, rendant le protocole difficilement applicable. Par conséquent, le critère fondé sur les habitats humides a été privilégié. La carte des habitats naturels et semi-naturels, d'une grande précision, révèle une forte hétérogénéité du milieu avec une multitude de micro-habitats pro parte ou non annexés, complexifiant davantage la mise en œuvre du protocole flore. Cette configuration particulière a rendu son application techniquement délicate dans les conditions actuelles.

Toutefois, il convient de préciser que le critère fondé sur les espèces hygrophiles a été pris en compte de manière implicite pour les habitats en mosaïque de milieux humides et non humides, notamment pour les pelouses psammophiles annuelles et les prairies psammophiles, qui ont été intégrées au périmètre des zones humides. Ainsi, les habitats *pro parte* ou non annexés restants correspondent véritablement à des secteurs où la végétation hygrophile est absente ou très peu représentée.

### 1.3.4. Délimitation des zones humides au regard du critère pédologique

- **Localisation et résultats des sondages**

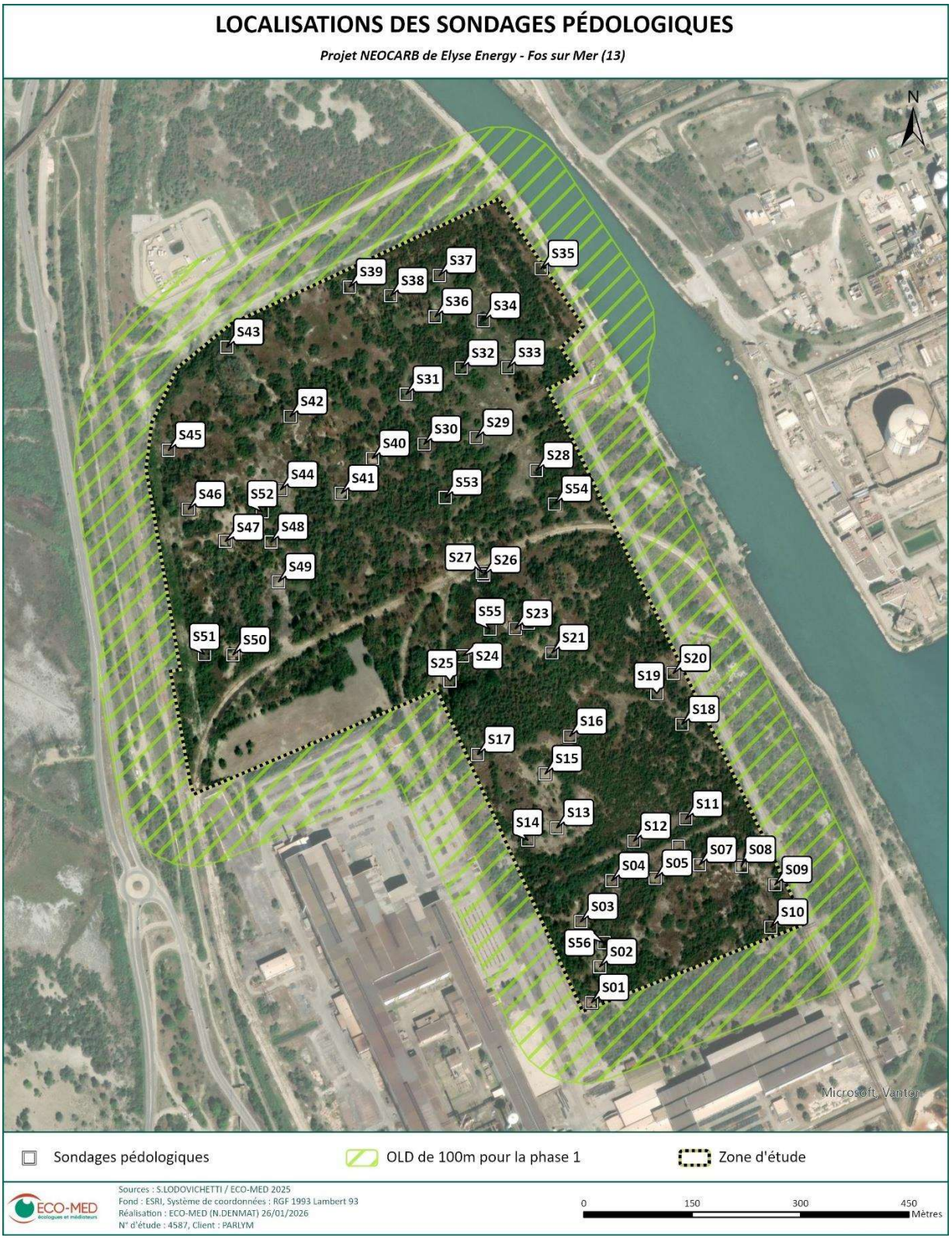
L'expertise pédologique sur la zone d'étude a consisté en la réalisation de 3 campagnes de terrain réalisés en 2019 et 2021 par Naturalia Environnement et en 2024 par ECO-MED. Au total, 56 sondages pédologiques ont été réalisés.

Les sondages pédologiques ont été réalisés sur la totalité de la surface de la zone d'étude à l'exception de la bande de 100 m d'OLD ajouté a posteriori.

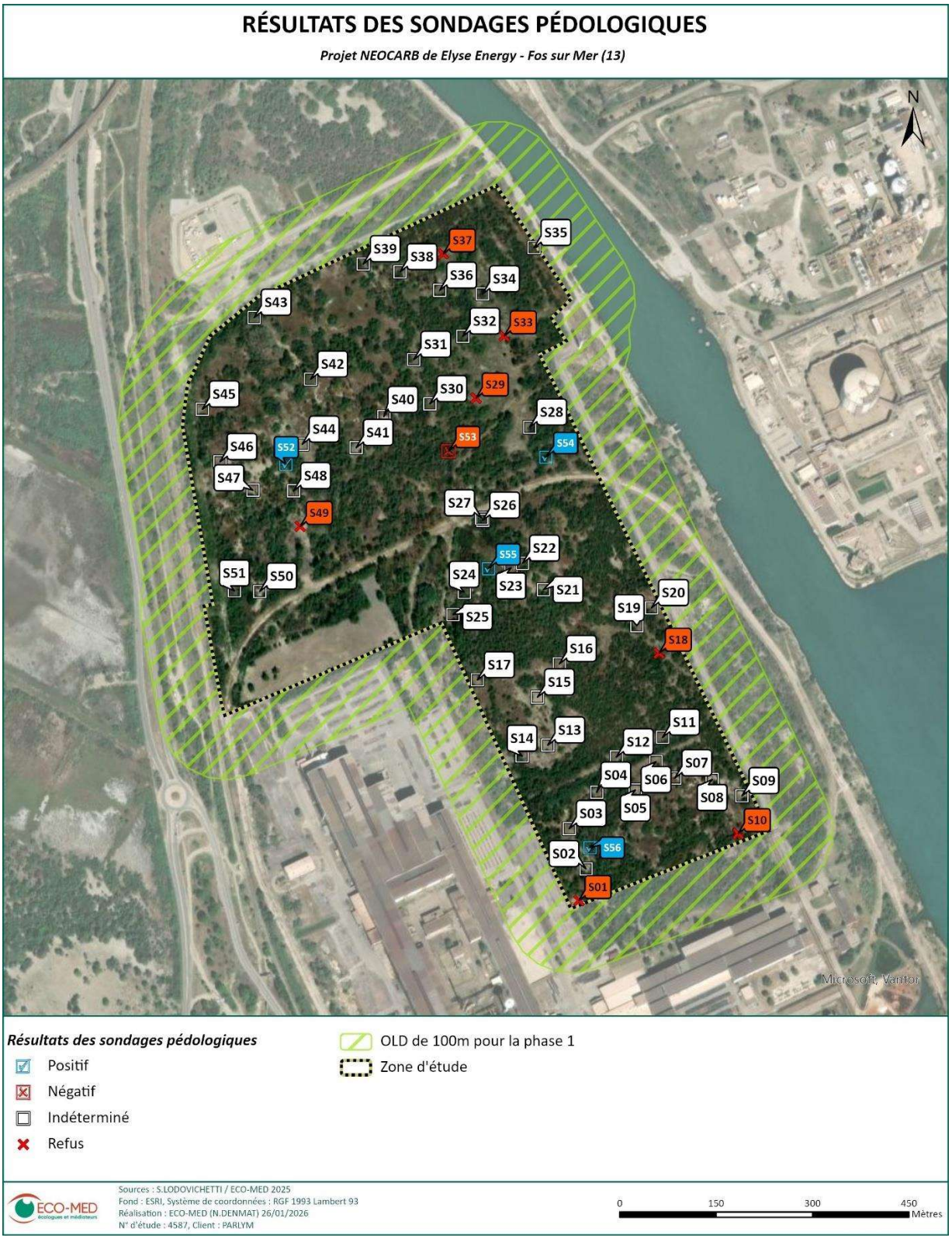
***Tableau 20. Date et nombre de sondages réalisés***

| Bureau d'étude | Date | Nombre de sondages au sein de la zone d'étude |
|---|---|---|
| Naturalia Environnement | 17, 29 et 30 avril 2019 | 5 |
| | 7 et 8 avril 2021 | |
| ECO-MED | 30 avril 2024 | 51 |

Ces sondages, d'une profondeur maximum de 1,20m/TN, ont été menés sur les habitats « *pro parte* » ou non annexés à l'arrêté en prenant en compte les habitats humides, la carte de probabilité de présence seuillée des zones humides, la microtopographie (bas de pente, dépressions…) et la présence de signes d'engorgement en eau (végétation, eau stagnante, etc.).




Carte 29 : **Localisation des sondages en fonction des campagnes de terrain**




Carte 30 : **Résultat des sondages pédologiques**

➢ **Interprétation des sondages**

***Tableau 21. Récapitulatif des sondages réalisés***

| Bureau d'étude | Sondage | Profondeur (cm/TN) | Texture | Hydromorphie | | | Présence de la nape (cm/TN) | Résultat |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Horizon rédoxique (cm/TN) | Horizon réductiques (cm/TN) | Horizon histique (cm/TN) | | |
| ECO-MED | S01 | Refus en surface | Remblais caillouteux compact | - | - | - | - | Refus |
| | S02 | 120 | Sable brun homogène | - | - | - | - | Indéterminé |
| | S03 | 120 | Sable brun homogène | - | - | - | - | Indéterminé |
| | S04 | 120 | Sable brun homogène | - | - | - | - | Indéterminé |
| | S05 | 120 | Sable brun homogène | - | - | - | - | Indéterminé |
| | S06 | 50 | Sable brun homogène à horizon caillouteux | - | - | - | - | Indéterminé |
| | S07 | 120 | Sable brun homogène | - | - | - | - | Indéterminé |
| | S08 | 70 | Sable brun homogène à horizon caillouteux | - | - | - | - | Indéterminé |
| | S09 | 120 | Sable brun homogène | - | - | - | - | Indéterminé |
| | S10 | Refus en surface | Remblais caillouteux compact | - | - | - | - | Refus |
| | S11 | 80 | Sable brun homogène à horizon caillouteux | - | - | - | - | Indéterminé |
| | S12 | 80 | Sable brun homogène à horizon caillouteux | - | - | - | - | Indéterminé |
| | S13 | 30 | Sable brun homogène à horizon caillouteux | - | - | - | - | Indéterminé |
| | S14 | 40 | Sable brun homogène à horizon caillouteux | - | - | - | - | Indéterminé |
| | S15 | 50 | Sable brun homogène à horizon caillouteux | - | - | - | - | Indéterminé |
| | S16 | 120 | Sable brun homogène | - | - | - | - | Indéterminé |
| | S17 | 120 | Sable brun homogène | - | - | - | - | Indéterminé |

| Bureau d'étude | Sondage | Profondeur (cm/TN) | Texture | Hydromorphie | | | Présence de la nape (cm/TN) | Résultat |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Horizon rédoxique (cm/TN) | Horizon réductiques (cm/TN) | Horizon histique (cm/TN) | | |
| | S18 | 25 | Sable brun homogène à horizon caillouteux | - | - | - | - | Refus |
| | S19 | 120 | Sable brun homogène | - | - | - | - | Indéterminé |
| | S20 | 100 | Sable brun homogène | - | - | - | - | Indéterminé |
| | S21 | 70 | Sable brun homogène à horizon caillouteux | - | - | - | - | Indéterminé |
| | S22 | 120 | Sable brun homogène | - | - | - | - | Indéterminé |
| | S23 | 120 | Sable brun homogène | - | - | - | - | Indéterminé |
| | S24 | 80 | Sable brun homogène à horizon caillouteux | - | - | - | - | Indéterminé |
| | S25 | 120 | Sable brun homogène | - | - | - | - | Indéterminé |
| | S26 | 120 | Sable brun homogène | - | - | - | - | Indéterminé |
| | S27 | 80 | Sable brun homogène à horizon caillouteux | - | - | - | - | Indéterminé |
| | S28 | 50 | Sable brun homogène à horizon caillouteux | - | - | - | - | Indéterminé |
| | S29 | 25 | Sable brun homogène à horizon caillouteux | - | - | - | - | Refus |
| | S30 | 50 | Sable brun homogène à horizon caillouteux | - | - | - | - | Indéterminé |
| | S31 | 30 | Sable brun homogène à horizon caillouteux | - | - | - | - | Indéterminé |
| | S32 | 50 | Sable brun homogène à horizon caillouteux | - | - | - | - | Indéterminé |
| | S33 | 25 | Sable brun homogène à horizon caillouteux | - | - | - | - | Refus |
| | S34 | 50 | Sable brun homogène à horizon caillouteux | - | - | - | - | Indéterminé |

| Bureau d'étude | Sondage | Profondeur (cm/TN) | Texture | Hydromorphie | | | Présence de la nape (cm/TN) | Résultat |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Horizon rédoxique (cm/TN) | Horizon réductiques (cm/TN) | Horizon histique (cm/TN) | | |
| | S35 | 70 | Sable brun homogène à horizon caillouteux | - | - | - | - | Indéterminé |
| | S36 | 80 | Sable brun homogène à horizon caillouteux | - | - | - | - | Indéterminé |
| | S37 | 25 | Sable brun homogène à horizon caillouteux | - | - | - | - | Refus |
| | S38 | 50 | Sable brun homogène à horizon caillouteux | - | - | - | - | Indéterminé |
| | S39 | 30 | Sable brun homogène à horizon caillouteux | - | - | - | - | Indéterminé |
| | S40 | 70 | Sable brun homogène à horizon caillouteux | - | - | - | - | Indéterminé |
| | S41 | 120 | Sable brun homogène | - | - | - | - | Indéterminé |
| | S42 | 80 | Sable brun homogène à horizon caillouteux | - | - | - | - | Indéterminé |
| | S43 | 70 | Sable brun homogène à horizon caillouteux | - | - | - | - | Indéterminé |
| | S44 | 120 | Sable brun homogène | - | - | - | - | Indéterminé |
| | S45 | 70 | Sable brun homogène à horizon caillouteux | - | - | - | - | Indéterminé |
| | S46 | 120 | Sable brun homogène | - | - | - | - | Indéterminé |
| | S47 | 80 | Sable brun homogène à horizon caillouteux | - | - | - | - | Indéterminé |
| | S48 | 120 | Sable brun homogène | - | - | - | - | Indéterminé |
| | S49 | Refus en surface | Refus sur scories | - | - | - | - | Refus |
| | S50 | 90 | Sable brun homogène à horizon caillouteux | - | - | - | - | Indéterminé |
| | S51 | 100 | Sable brun homogène | - | - | - | - | Indéterminé |

| Bureau d'étude | Sondage | Profondeur (cm/TN) | Texture | Hydromorphie | | | Présence de la nape (cm/TN) | Résultat |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Horizon rédoxique (cm/TN) | Horizon réductiques (cm/TN) | Horizon histique (cm/TN) | | |
| Naturalia Environnement | S52 | 70 | Sable | 50 -> 70 | - | - | - | Humide sous critère hydrogéomorphologique |
| | S53 | | | | | | | Non humide |
| | S54 | 70 | Sable | 25 -> 70 | - | - | - | Humide |
| | S55 | 70 | Sable | 25 -> 70 | - | - | - | Humide |
| | S56 | 70 | Sable | 25 -> 70 | - | - | - | Humide |

Le sol de la zone d'étude est constitué d'un remblai sableux issu du creusement de la darse1 lors de l'aménagement portuaire de Fos-sur-Mer et du canal de navigation de Fos au Rhône dans les années 1970. Sur ces sols, très pauvres en fer, l'excès d'eau prolongé ne produit pas les signes habituels d'hydromorphie facilement reconnaissables. Cette situation relève d'un cas particulier décrit dans **le paragraphe 1.1.2 de l'arrêté du 24 juin 2008**, qui précise les critères de définition et de délimitation des zones humides conformément aux articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement. L'expertise pédologique ne peut donc pas conclure sur l'absence ou la présence de zone humide sur de tels sols ce qui explique le statut « indéterminé » des sondages pédologiques.

Dans ce contexte, la réglementation prescrit de réaliser une évaluation des conditions hydrogéomorphologiques (notamment la profondeur maximale du toit de la nappe et la durée d'engorgement en eau) afin de vérifier la saturation prolongée en eau dans les cinquante premiers centimètres de sol pour statuer sur le caractère humide de ce sol.

Les données des piézomètres disponibles pour la zone d'étude étant trop anciennes (précédant 1970), l'analyse du contexte hydrogéomorphologique repose sur des sources bibliographiques telles que la géologie, l'hydrogéologie et la topographie, plutôt que sur des données quantitatives récentes (voir partie 5.1 : Contexte environnemental). Il ressort de cette analyse que les conditions hydrogéomorphologiques de la zone semblent globalement favorables à la présence et à l'alimentation en eau des zones humides. Cependant, les nombreuses modifications topographiques, en particulier l'ajout de remblais sableux liés aux aménagements anthropiques, pourraient entraver les remontées de la nappe phréatique jusqu'aux sols de surface. En l'absence de données récentes et disponibles sur les niveaux de la nappe, il reste difficile de confirmer que la nappe phréatique s'approche annuellement à moins de 50 cm de profondeur.

Dans le cadre d'une autre étude à Fos-sur-Mer, à proximité immédiate de la zone d'étude, le suivi des sondages réalisés par SUEZ Consulting de septembre à octobre 2024 pour l'implantation de piézomètres a permis d'obtenir des données plus précises sur les sols de la zone. Ces investigations confirment la présence d'une nappe souterraine (essentiellement salée correspondant à de l'eau de mer), mais à des profondeurs trop importantes pour que les sols puissent être classés comme humides selon les critères réglementaires. Néanmoins, la période d'observation étant limitée, il n'est pas possible d'exclure la possibilité que l'eau atteigne, à certaines périodes de l'année, des profondeurs inférieures à 50 cm.

Naturalia Environnement classe les sondages S52, S54, S55 et S56 comme humides. Pour ces sondages, il est jugé que :

- Les conditions environnementales (alimentation en eau, géologie, topographie…) sont suffisantes pour classer le sol comme humide ;
- Ou que les traces d'hydromorphie sont présentes avant 25cm/TN et s'intensifient avec la profondeur.

**Ces sondages sont toutefois réalisés au sein d'habitats humides au niveau du critère habitat et ne délimitent donc pas de zone humide supplémentaire.**

**Ainsi, l'expertise pédologique ne permet pas de délimiter de zone humide supplémentaire.**




Sondage type S02 : sondages sableux atteignant la profondeur de 120cm/TN



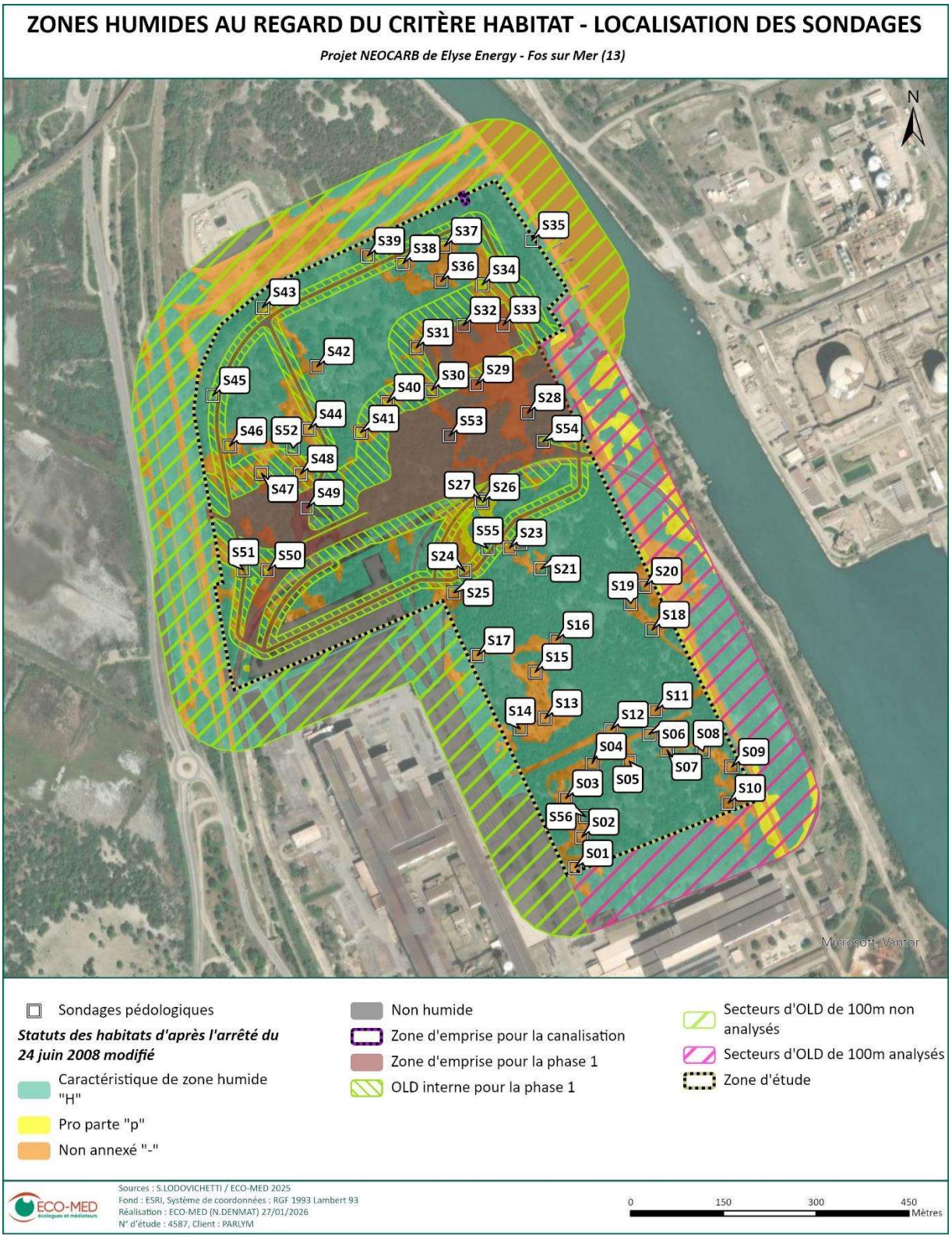

Sondage type S06 : sondages inférieurs à 120cm/TN en raison de la présence de cailloux pluricentimétriques




**Refus sur sol remblais caillouteux**

M. BOUCAUD, 30/06/2024, Fos-sur-Mer (13)

A la demande des services instructeurs, une carte supplémentaire a été produite représentant la délimitation des zones humides au regard du critère « habitats » ainsi que la localisation des sondage pédologiques.




Carte 31 : **Délimitation des zones humides avec le critère « habitats » et localisation des sondages pédologiques**

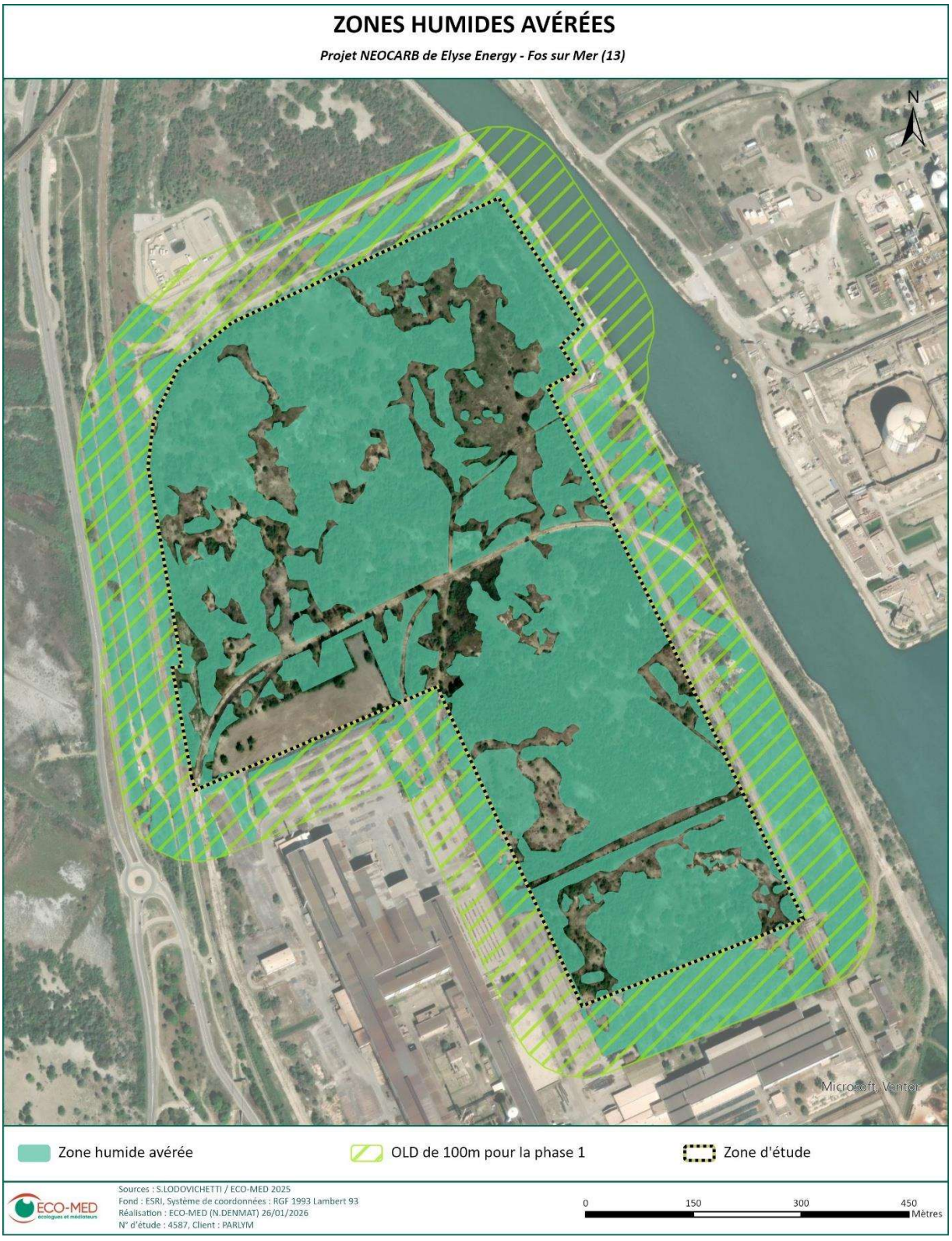
### 1.3.5. Délimitation finale des zones humides

La configuration des zones d'étude résulte d'aménagements anthropiques lors du creusement des darses. Les dépôts ont été vraisemblablement disposés sur des zones humides en contexte laguno-marin proches de celles que l'on peut aujourd'hui trouver en Camargue. La présence d'habitats classés comme humides d'après l'arrêté du 24 juin 2008 modifié tend à montrer que le secteur dispose toujours des conditions nécessaires pour que des zones humides puissent se développer.

Les inventaires selon le critère habitat et végétation ont permis de délimiter **37,49** ha des zones humides sur la zone d'étude. Les habitats classés comme humide d'après l'arrêté du 24 juin 2008 correspondent principalement à des fourrés de Tamaris, des bois de peupliers et de frênes et des prairies psammophiles des sables fixés à joncs et scirpe du Midi.

En ce qui concerne le critère pédologique, la zone d'étude sont majoritairement caractérisées par un sol sableux où l'excès d'eau prolongée ne se traduit pas par les traits d'hydromorphie habituels. L'expertise pédologique ne peut donc pas conclure sur l'absence de zone humide.

**D'après la réglementation en vigueur au titre du code de l'environnement, il est recensé au sein du site d'étude 54,93 ha de zones humides, délimitées selon le critère de végétation relatif aux habitats.**




Carte 32 : **Délimitation finale des zones humides**

### 1.4. Flore

Une liste de 207 espèces avérées a été dressée, et présentée en Erreur ! Source du renvoi introuvable..

Le principal cortège floristique est lié aux bosquets de Tamaris (*Tamaris gallica*), une espèce arbustive qui recouvre une grande partie de la zone d'étude et que l'on retrouve couramment sur les zones de remblais et sableuses de Fos-sur mer. Sur certains secteurs, le Peuplier blanc (*Populus alba*) remplace le Tamaris. Ces espèces forment des milieux relativement homogènes, à la diversité floristique limitée.

Les deux autres cortèges bien représentés dans la zone d'étude sont ceux des milieux ouverts. Aux abords des zones anthropisées, des espèces dites rudérales ont colonisé les milieux régulièrement perturbés comme les bords de pistes ou les zones de remblais. Au contraire, dans les secteurs plus naturels des espèces annuelles et vivaces créent des pelouses et prés-salés caractéristiques du secteur. C'est dans ce cortège que l'on retrouve de nombreuses espèces protégées et patrimoniales, notamment le Myosotis nain (*Myosotis pusilla*) et le Céraiste de Sicile (*Cerastium siculum*). Ces espèces sont particulièrement menacées par la disparition de leurs habitats depuis le début des aménagements dans le secteur de Fos.

La zone d'étude recense donc une grande diversité d'espèces qui se concentre sur les zones ouvertes, souvent en mosaïque avec les secteurs boisés. Elles peuvent parfois être dégradées par la présence d'espèces envahissantes.

***Tableau 22. Espèces de plantes avérées ou jugées fortement potentielles au sein de la zone d'étude***

| Espèce | Source | Habitats d'espèce | Enjeu local de conservation | Importance de la zone d'étude | Enjeu zone d'étude |
|---|---|---|---|---|---|
| **Myosotis nain*** (*Myosotis pusilla*) | ECO-MED Naturalia | Pelouses sableuses | Très fort | Forte | Très fort |
| **Céraiste de Sicile*** (*Cerastium siculum*) | ECO-MED Naturalia | Pelouses sableuses | Fort | Forte | Fort |
| **Statice de Provence*** *(Limonium cuspidatum*) | ECO-MED | Pelouses sableuses | Fort | Modérée | Fort |
| **Scammonée de Montpellier*** (*Cynanchum acutum*) | Naturalia | Pelouses sableuses, jonchaies | Modéré | Forte | Fort |
| **Avellinie fausse fétuque** *(Avellinia fetuscoides*) | ECO-MED Naturalia | Pelouses sableuses | Modéré | Modérée | Modéré |
| **Canne de Ravenne** (*Sacchraum ravennae*) | ECO-MED Naturalia | Pelouses sableuses, prairies et jonchaies | Modéré | Modérée | Modéré |
| **Fléole des sables** *(Phleum arenarium)* | ECO-MED Naturalia | Pelouses sableuses | Modéré | Modérée | Modéré |
| **Impérate cylindrique*** *(Imperata cylindrica)* | ECO-MED Naturalia | Pelouses sableuses | Modéré | Modérée | Modéré |
| **Rostraire du littoral** *(Rostraria pubescens)* | ECO-MED Naturalia | Pelouses sableuses | Modéré | Modérée | Modéré |
| **Statice dur** (*Limonium duriusculum*) | ECO-MED Naturalia | Steppe à Saladelles, pelouses | Fort | Faible | Modéré |
| **Blackstonie non perfolié** (*Blackstonia imperfoliata*) | Naturalia | Pelouses sableuses, prairies et jonchaies | Faible | Faible | Faible |
| **Hainardie cylindrique** *(Hainarda cylindrica*) | Naturalia | Pelouses sableuses, prairies et jonchaies | Faible | Faible | Faible |
| **Linaire des champs** | Naturalia | Pelouses, friches | Faible | Faible | Faible |

| Espèce | Source | Habitats d'espèce | Enjeu local de conservation | Importance de la zone d'étude | Enjeu zone d'étude |
|---|---|---|---|---|---|
| *(Linaria arvensis)* | | | | | |
| **Lotier de Jordan** (*Lotus jordanii*) | Naturalia | Pelouses, friches | Faible | Faible | Faible |
| **Sagine maritime** *(Sagina maritima)* | Naturalia | Pelouses sableuses | Faible | Faible | Faible |
| **Vulpie fasciculé** *(Vulpia fasciculata)* | Naturalia | Pelouses sableuses | Faible | Faible | Faible |

**Espèce protégée*

| Espèce avérée | Espèce fortement potentielle |
|---|---|

Nota : Par rapport aux inventaires réalisées par Naturalia entre 2018 et 2021, la zone d'étude a évolué et un secteur à l'est a été retiré. Ce secteur comprenait deux espèces protégées, la Scammonée de Montpellier (*Cynanchum acutum*), la Statice de Girard (*Limonium girardianum*) ainsi que 4 espèces patrimoniales, la Blackstonie non perfolié (*Blackstonia imperfoliata*), le Buplèvre semi-composé (*Bupleurum semicompositum*), la Laîche étirée (Carex extensa), le Lotier de Jordan (*Lotus jordanii*) et le Catapode maritime (*Catapodium m*arinum). Ces espèces toujours présentes sur ce secteur est, sont dorénavant hors zone d'étude et ne seront donc pas traitées dans la suite de ce dossier.

### 1.4.1. Espèces à enjeu zone d'étude très fort

■ **Espèces avérées**



**Myosotis nain** (*Myosotis pusilla* Loisel., 1809)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Protection** | France | ✓ | Région | - |
| **Livre rouge** | Tome 1 | - | Tome 2 | ✓ |
| **Liste rouge** | France | LC | Région | VU (PACA) |
| **Autre(s) statut (s)** | ZNIEFF : PACA, LR, CO | | | |

| | |
|---|---|
| *Répartition mondiale* | Bassin méditerranéen |
| *Répartition française* | Localisée dans les Bouches-du-Rhône, le Var et en Corse |
| *Habitats d'espèce, écologie* | Plante annuelle naine des terrains sableux humides et des graviers du littoral méditerranéen, au sein de communautés à annuelles des sables siliceux |
| *Menaces* | Espèce ayant régressé suite à la disparition et l'altération de nombre de ses habitats (ratissage mécanique, constructions, etc.). |



L.CHASTEL, 25/03/2024, Fos-sur-Mer (13)

**Contexte local**

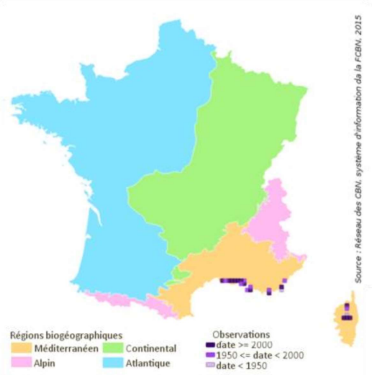
***Dans le secteur d'étude :***

Cette espèce rare en France continentale est localisée en quelques localités des Bouches du Rhône. Bien représentée dans le secteur de Fos, cette espèce des pelouses sableuses est menacée par des pressions anthropiques tel que l'artificialisation des côtes.

***Dans la zone d'étude :***

Les inventaires de Naturalia et ECO-MED font tous deux état d'environ 5 000 individus. Plusieurs gros noyaux de populations sont présents au nord de la zone d'étude et connectés entre eux par de petites pelouses sableuses. Une station est également présente au sud du canal sud de la zone d'étude. Cette espèce est présente sur la quasi-totalité des pelouses sableuses de la zone d'étude soit environ 20 ha d'habitat.

| Importance de la zone d'étude | Enjeu local de conservation |
|---|---|
| Fort | Très fort |



### 1.4.2. Espèces à enjeu zone d'étude fort

■ **Espèces avérées**



#### **Céraiste de Sicile** (*Cerastium siculum* Guss., 1832)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Protection** | France | - | Région | ✓ |
| **Livre rouge** | Tome 1 | - | Tome 2 | ✓ |
| **Liste rouge** | France | LC | Région | - |
| **Autre(s) statut (s)** | ZNIEFF : PACA, CO | | | |

| | |
|---|---|
| *Répartition mondiale* | Méditerranéenne |
| *Répartition française* | Littoral des Bouches-du-Rhône et d'Occitanie |
| *Habitats d'espèce, écologie* | Berges et pelouses sableuses du littoral, complexes d'arrière-dune |
| *Menaces* | Aménagements urbain et industriels, dégradation des fonctionnalités des cours d'eau et estuaires |



L. CHASTEL, 29/04/2024, Fos-sur-Mer

**Contexte local**

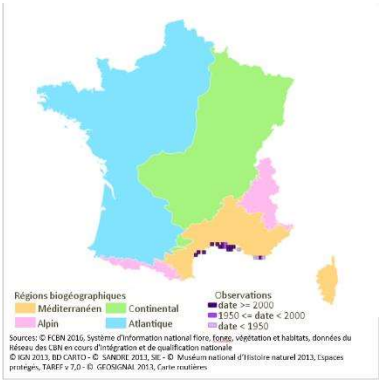
***Dans le secteur d'étude :***

Dans le secteur de Fos-sur-Mer, plusieurs stations se développent sur les pelouses sableuses. Son habitat est menacé par l'artificialisation des milieux et la pression anthropique sur les zones littorales.

***Dans la zone d'étude :***

Une quinzaine de stations a été identifiée par ECO-MED et Naturalia sur la moitié nord de la zone d'étude. Le nombre d'individus de cette espèce discrète est estimé entre 100 et 150 individus, soit un nombre relativement important pour cette espèce peu courante.

| Importance de la zone d'étude | Enjeu local de conservation |
|---|---|
| **Fort** | **Fort** |






#### **Statice de Provence** *(Limonium cuspidatum (*Delort) Erben, 1978*)*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Protection** | France | ✓ | Région | - |
| **Livre rouge** | Tome 1 | - | Tome 2 | ✓ |
| **Liste rouge** | France | LC | Région | |
| **Autre(s) statut (s)** | ZNIEFF : PACA, LR | | | |

| | |
|---|---|
| *Répartition mondiale* | Ouest-méditerranéenne |
| *Répartition française* | Côtes méditerranéennes |
| *Habitats d'espèce, écologie* | Espèce vivace qui affectionne les sansouïres, les sables limoneux humides et salés, mais aussi les falaises et vieux murs littoraux |
| *Menaces* | Aménagements du littoral, urbanisation, endiguement, assèchement des zones humides |



L. CHASTEL, 19/06/2024, Fos-sur-Mer (13)

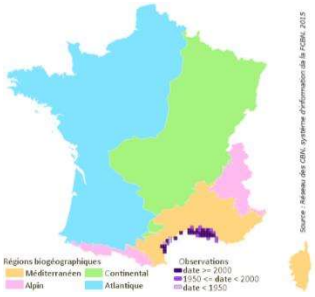
**Contexte local**

***Dans le secteur d'étude :***

Présente le long du littoral méditerranéen, l'espèce est connue du secteur d'étude. Elle se développe sur les bancs sableux connectés aux eaux et est particulièrement menacée par l'artificialisation des berges et les activités anthropiques du littoral.

***Dans la zone d'étude :***

Une dizaine d'individus sont localisés au nord-est de la zone d'étude, au niveau de bancs sableux entre des bosquets de Tamaris. Une station est également présente hors zone d'étude, le long de la darse à l'est.




| Importance de la zone d'étude | Enjeu local de conservation |
|---|---|
| Modérée | Fort |

### Scammonée de Montpellier (Cynanchum acutum L., 1753)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Protection** | France | - | Région | ✓ |
| **Livre rouge** | Tome 1 | - | Tome 2 | - |
| **Liste rouge** | France | LC | Région | EN (PACA) |
| **Autre(s) statut (s)** | ZNIEFF : PACA, LR | | | |

| | |
|---|---|
| *Répartition mondiale* | Répartition paléosubtropicale |
| *Répartition française* | Départements méditerranéens |
| *Habitats d'espèce, écologie* | Plante vivace herbacée lianescente fréquentant les lisières de ripisylves et les friches mésophiles, le plus souvent sur des sols sableux à bonne réserve hydrique souterraine estivale |
| *Menaces* | Espèce menacée mais reste relativement dynamique du fait de ses capacités à pousser en milieux perturbés |



R. LEJEUNE, 11/05/07, Aigues-Mortes (30)

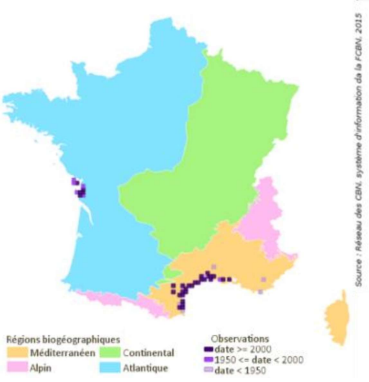
**Contexte local**

***Dans le secteur d'étude :***

Cette espèce est connue du secteur, elle est notamment présente de l'autre côté de la darse, dans les habitats au nord d'ArcelorMittal. Il s'agit des stations les plus importantes en PACA.

***Dans la zone d'étude :***

Les effectifs sont au moins de 2036 individus dans la zone d'étude. La station s'étend hors de cette dernière, 790 individus viennent donc compléter cette population. Elle représente un noyau important pour le secteur, les données pour l'espèce sur cette darse étant plus éparses.




| Importance de la zone d'étude | Enjeu local de conservation |
|---|---|
| Forte | Modéré |

## 1.4.3. Espèces à enjeu zone d'étude modéré

### ■ Espèces avérées

### Impérate cylindrique (*Imperata cylindrica* (L.) Raeusch., 1797)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Protection** | France | - | Région | ✓ |
| **Livre rouge** | Tome 1 | - | Tome 2 | - |
| **Liste rouge** | France | LC | Région | VU |
| **Autre(s) statut (s)** | - | | | |

| | |
|---|---|
| *Répartition mondiale* | cosmopolite de régions chaudes : tropicales, subtropicales, méditerranéennes |
| *Répartition française* | espèce répandue surtout en zone méditerranéenne. |



| | |
|---|---|
| *Habitats d'espèce, écologie* | zones sableuses et limoneuses mésohygrophiles et thermophiles avec peu de concurrence végétale |
| *Menaces* | menacée par l'urbanisation et la fixation des littoraux dunaires et des berges des grands fleuves |

L.CHASTEL, 18/06/2024, Fos-sur-Mer (13)

**Contexte local**

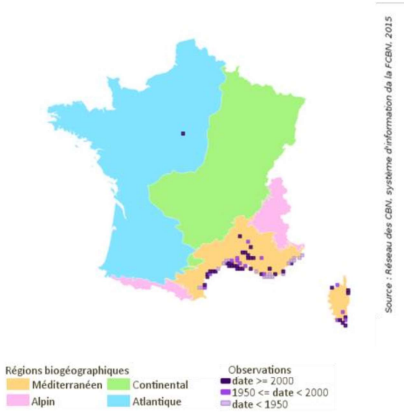
***Dans le secteur d'étude :***

L'Impérate cylindrique est une espèce vivace dont plusieurs populations sont connues entre la Camargue et l'étang de Berre. Adepte des milieux temporairement humides et sableux, la zone de Fos-sur-Mer est un secteur propice à son développement lorsque les habitats ne sont pas trop dégradés, notamment par des espèces envahissantes.

***Dans la zone d'étude :***

Cette espèce est présente uniquement sur le secteur au centre de la zone d'étude, au sud de la voie ferrée. Elle y forme un habitat continue en bon état de conservation mais qui complique le dénombrement des individus. La surface occupée par l'espèce est de 0,50 ha pour un nombre d'individus estimé à plusieurs milliers : entre 4000 et 8000.

| Importance de la zone d'étude | Enjeu local de conservation |
|---|---|
| **Modérée** | **Modéré** |




## **Avellinie fausse fétuque** (*Avellinia festucoides* (Link) Valdés & H.Scholz, 2006)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Protection** | France | - | Région | - |
| **Livre rouge** | Tome 1 | - | Tome 2 | - |
| **Liste rouge** | France | LC | Région | - |
| **Autre(s) statut (s)** | - | | | |

| | |
|---|---|
| *Répartition mondiale* | Méditerranéenne |
| *Répartition française* | Littoral méditerranéen |
| *Habitats d'espèce, écologie* | Pelouses sablonneuses |
| *Menaces* | Urbanisation |

Non illustrée

**Contexte local**

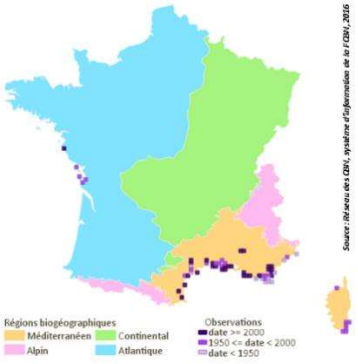
***Dans le secteur d'étude :***

Présente essentiellement en Camargue et ponctuellement sur le reste du littoral méditerranéen, plusieurs stations de l'espèce sont connues dans le secteur. La principale menace pour cette espèce est l'aménagement du littoral.

***Dans la zone d'étude :***

Cette espèce profite également de l'espace disponible sur les pelouses sableuses. La principale station, située sur la pelouse nord-est du site, regroupe la moitié des individus géolocalisés dans la zone d'étude. D'autres stations regroupant environ 270 individus sont dispersées sur les pelouses ouest et sud. Au total, environ 520 individus ont été identifiés dans la zone d'étude.

| Importance de la zone d'étude | Enjeu local de conservation |
|---|---|
| **Modérée** | **Modéré** |




## **Canne de Ravenne** (*Saccharum ravennae* (L.) H.Scholz, 2006)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Protection** | France | - | Région | - |
| **Livre rouge** | Tome 1 | - | Tome 2 | - |
| **Liste rouge** | France | LC | Région | - |
| **Autre(s) statut (s)** | ZH ; ZNIEFF : PACA, LR, CO | | | |

| | |
|---|---|
| *Répartition mondiale* | Europe, Asie et Afrique |
| *Répartition française* | Littoral, fleuves et rivières méditerranéens |

| | |
|---|---|
| *Habitats d'espèce, écologie* | Berge des grands cours d'eau côtiers, complexes d'arrière dune |
| *Menaces* | Aménagements urbains et industriels, dégradation des fonctionnalités des cours d'eau et estuaires |



J. VOLANT, 03/06/2013, Fos-sur-Mer (05)

**Contexte local**

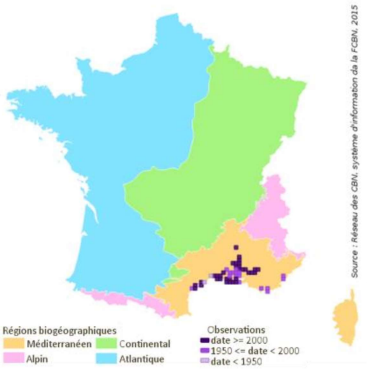
***Dans le secteur d'étude :***

La Canne de Ravenne est une espèce vivace et robuste présente dans le bassin de Fos et également sur les berges de grands cours d'eau. Elle occupe les dépressions humides à proximité des estuaires.

***Dans la zone d'étude :***

Les stations dans la zone d'étude se situent le long des limites ouest de la zone d'étude. Elle est à la fois présente dans des habitats relativement bien conservés et dans des secteurs dégradés par des scories et le développement des espèces envahissantes.

| Importance de la zone d'étude | Enjeu local de conservation |
|---|---|
| **Modérée** | **Modéré** |




## **Fléole des sables** (*Phleum arenarium L., 1753*)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Protection** | France | - | Région | - |
| **Livre rouge** | Tome 1 | - | Tome 2 | - |
| **Liste rouge** | France | LC | Région | - |
| **Autre(s) statut (s)** | ZNIEFF | | | |

| | |
|---|---|
| *Répartition mondiale* | Europe |
| *Répartition française* | Côtes méditerranéennes et atlantiques |
| *Habitats d'espèce, écologie* | Berge sableuse et dunes des grands cours d'eau côtiers, complexes d'arrière-dune |
| *Menaces* | Aménagements urbain et industriels, dégradation des fonctionnalités des cours d'eau et estuaires |



L.NERY 21/07/2022, Mornas (84)

**Contexte local**

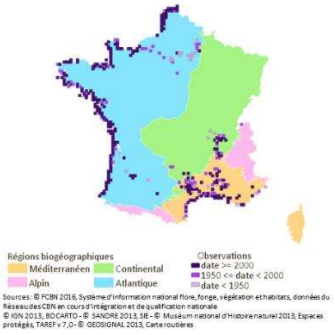
***Dans le secteur d'étude :***

Sur les côtes méditerranéennes françaises, cette espèce est présente essentiellement le long du Golfe du Lion. Les populations sont plus espacées après les côtes marseillaises. Les milieux sableux qu'apprécie l'espèce sont également menacés par l'artificialisation et la pression anthropique sur les zones littorales.

***Dans la zone d'étude :***

Une population d'environ 600 individus a été géolocalisée dans les pelouses aux sud de la zone d'étude . Elle s'étend dans les zones sableuses et de joncs peu dense sur environ 2000 m².

| Importance de la zone d'étude | Enjeu local de conservation |
|---|---|
| **Modérée** | **Modéré** |




## **Rostraire du littoral** (*Rostraria pubescens* (Lam.) Trin., 1820)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Protection** | France | - | Région | - |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Livre rouge** | Tome 1 | - | Tome 2 | - | Non illustré |
| **Liste rouge** | France | NT | Région | - | |
| **Autre(s) statut (s)** | ZNIEFF PACA | | | | |

| | |
|---|---|
| *Répartition mondiale* | Europe de l'ouest |
| *Répartition française* | Littoraux méditerranéen et atlantique |
| *Habitats d'espèce, écologie* | Lagune sableuse et dunes littorales méditerranéenne |
| *Menaces* | Aménagements urbains et industriels, dégradation des fonctionnalités des cours d'eau et estuaires |

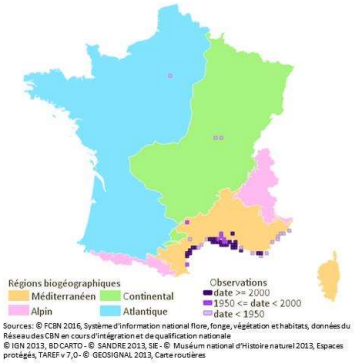
**Contexte local**

***Dans le secteur d'étude :***

L'espèce est présente dans la zone littorale de la Camargue avec plusieurs stations. Dans le secteur de Fos, cette espèce des pelouses sableuses est menacée par des pressions anthropiques tel que l'artificialisation des côtes.

***Dans la zone d'étude :***

Les stations de cette espèce couvrent l'ensemble des pelouses nord de la zone d'étude. Les stations plus ou moins lâches regroupent environ 500 individus. Une station regroupant une petite dizaine d'individus est également présente dans le secteur sud est de la zone d'étude.




| Importance de la zone d'étude | Enjeu local de conservation |
|---|---|
| **Modérée** | **Modéré** |

## **Statice dur** (*Limonium duriusculum* (Girard) Fourr., 1869)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Protection** | France | - | Région | - | |
| **Livre rouge** | Tome 1 | - | Tome 2 | ✓ | |
| **Liste rouge** | France | NT | Région | | |
| **Autre(s) statut (s)** | ZNIEFF : PACA, LR | | | | |

| | |
|---|---|
| *Répartition mondiale* | Sténoméditerranéenne du nord-ouest |
| *Répartition française* | Côtes sableuses méditerranéennes |
| *Habitats d'espèce, écologie* | Bisannuelle des steppes salées côtières, bords de marais salés côtiers, sansouïres, substrats limono-sableux à limono-argileux salés |
| *Menaces* | Aménagements du littoral, urbanisation, endiguement, assèchement des zones humides |



S. LODVICHETTI, 17/07/2023, Fos-sur-Mer (13)

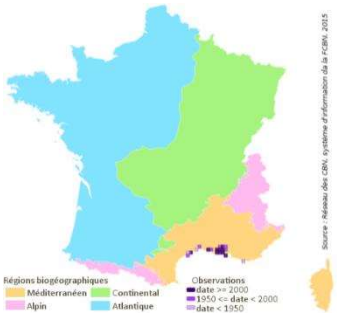
**Contexte local**

***Dans le secteur d'étude :***

Endémique du sud de la France, la zone d'étude se trouve en plein cœur de son aire de répartition. Présente sur les bancs sableux connectés aux eaux salées du Golfe de Fos et des canaux d'eau salée, l'espèce est particulièrement menacée par l'artificialisation des berges et les activités anthropiques du littoral.

***Dans la zone d'étude :***

Une dizaine d'individus sont localisés au milieu de la zone d'étude, à l'est de la zone à scories. Cette population s'est développée sur un habitat secondaire autrement dit un habitat non privilégié par l'espèce en temps normal. Une population d'une soixantaine d'individus est également présente hors zone d'étude, le long de la darse.




| Importance de la zone d'étude | Enjeu local de conservation |
|---|---|
| Faible | Forte |

### 1.4.4. Espèces à enjeu zone d'étude faible à très faible

***Tableau 23. Flore avérée à enjeu zone d'étude faible***

| Nom de l'espèce | Importance de la zone d'étude pour la population locale | Enjeu Zone d'Etude | Statuts de protection | Livre rouge nat. | Liste rouge France | Liste rouge PACA | Commentaires |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Blackstonie non perfolié** *(Blackstonia imperfoliata)* | Faible | Faible | - | - | LC | - | Un individu est localisé dans les emprises élargies au sud-est de la zone d'étude. |
| **Hainardie cylindrique** *(Hainarda cylindrica)* | Faible | Faible | - | - | LC | - | Une station d'une dizaine d'individus est présente un peu au nord de la voie ferrée. |
| **Linaire des champs** *(Linaria arvensis)* | Faible | Faible | - | - | LC | - | Deux stations d'une dizaine d'individus chacune sont présentes au nord de la voie ferrée. |
| **Sagine maritime** *(Sagina maritima)* | Faible | Faible | - | - | LC | - | Une station de plusieurs dizaines d'individus est présente en limite ouest de la zone d'étude. |
| **Vulpie fasciculé** *(Vulpia fasciculata)* | Faible | Faible | - | - | LC | - | Une station est présente au nord de la voie ferrée, dans le secteur est et regroupe une dizaine d'individus. |

Ces quatre espèces patrimoniales n'ont aucun statut réglementaire.

### 1.4.5. Espèces non contactées malgré des prospections ciblées

- **Ail petit Moly (*Allium chamaemoly)* ; PN**

Cette espèce du littoral est présente dans les secteurs sableux de Fos-sur-Mer. Des données bibliographiques indiquent que l'espèce était présente au sud du site de Marcegaglia. Recherchée dans la zone d'étude, cette espèce n'a pas été contactée malgré des prospections ciblées en période favorable.

- **Lys de Mer (*Pancratium maritimum*) ; RV93**

Ce Lys visible presque toute l'année est protégée en PACA. Il se trouve des milieux sableux et parfois rocheux du littoral. Des populations sont connues juste au sud du site de Marcegaglia, elle a donc fait l'objet de prospections ciblées mais n'a pas été contactée dans le secteur de la zone d'étude.

- **Chiendent allongé (*Elytrigia elongata*) ; RV93**

Le Chiendent allongé est une espèce des prés-salés, un habitat assez bien présent dans la zone d'étude. Connue dans des secteurs proches de la zone d'étude, l'espèce a été recherché mais n'a pas été contactée malgré des prospections ciblées en période favorable.

- **Liseron rayé (*Convolvulus lineatus*) ; RV93**

Le Liseron rayé est une espèce des pelouses sableuses qui semblent assez bien s'adapter aux milieux remaniés et qui est relativement courante dans ce secteur de Fos. Elle a donc fait l'objet de prospections ciblées mais n'a pas été contactée malgré des prospections ciblées en période favorable.

### 1.4.6. Cas particuliers : Espèces Végétales Exotiques Envahissante

Deux Espèces Végétales Exotiques Envahissantes (EVEE) ont été identifiées dans la zone d'étude. Ces espèces sont des espèces exogènes introduites de diverses manières et qui trouvent des conditions propices à leur développement en France. Elles rentrent en concurrence avec des espèces indigènes et peuvent avoir tendance à homogénéiser les milieux, ce qui contribue à la banalisation et l'appauvrissement des milieux.

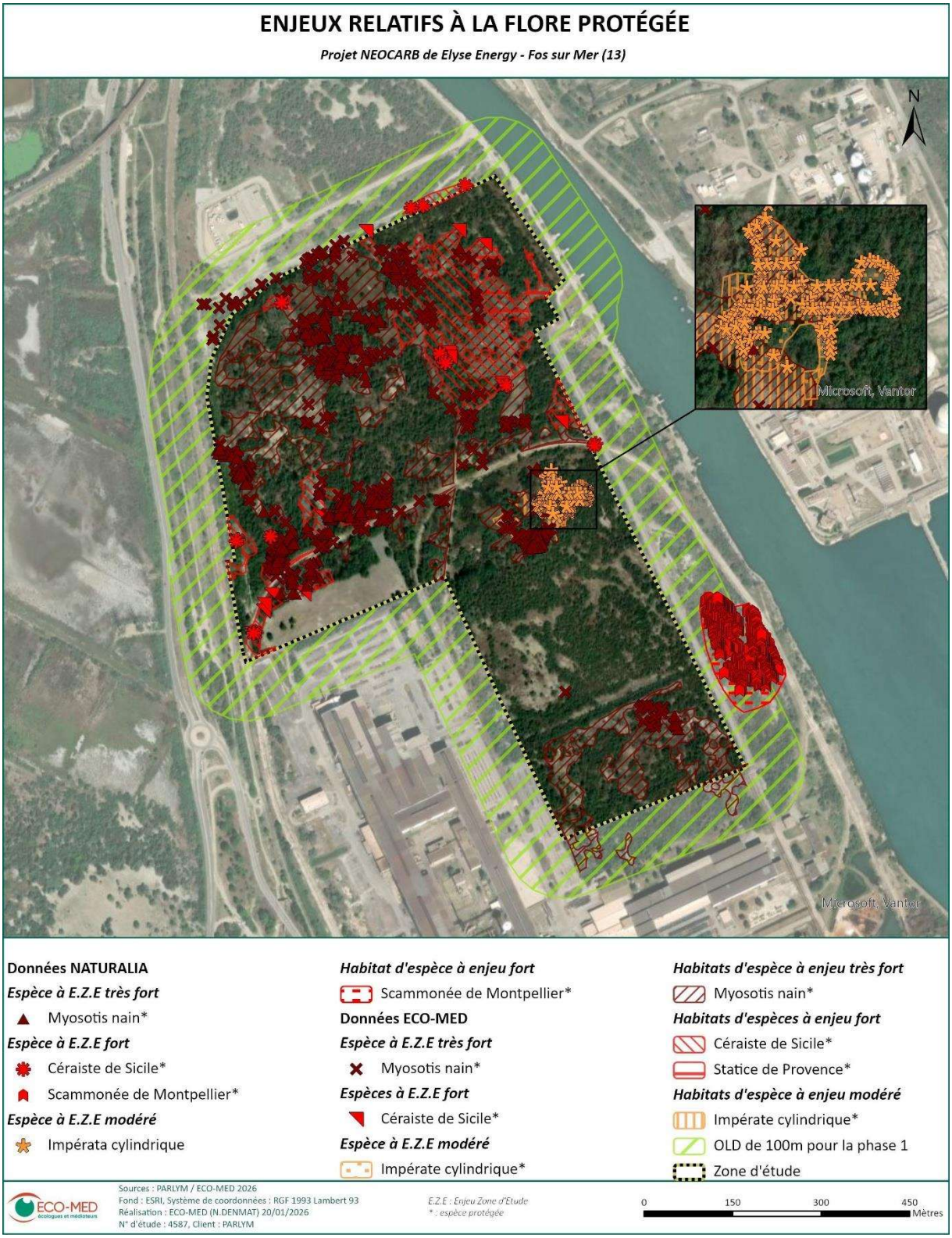
Les catégories et statuts présentés dans le tableau ci-dessous sont issus de la « Liste des espèces végétales exotiques envahissantes et potentiellement envahissantes de Provence-Alpes-Côte d'Azur » (Source INMED, cf. Annexe 12).

Une 3ème espèce, non exotique, a été avérée : la Canne de Provence (*Arundo donax*). Bien qu'elle ne soit pas inscrite sur cette liste car introduite avant 1500 et donc considérée comme autochtone, elle colonise durablement les habitats de la région PACA, en homogénéisant certains secteurs. Cette espèces archéophyte a un comportement similaire aux autres EVEE et est donc considérée comme espèce à caractère envahissant.

***Tableau 24. Espèces Végétales Exotiques Envahissantes***

| Famille | Nom(s) vernaculaires(s) | *Nom valide* | Catégorie PACA |
|---|---|---|---|
| Poaceae | Herbe de la pampa, Roseau à plumes | *Cortaderia selloana (Schult. & Schult.f.) Asch. & Graebn., 1900* | Majeure |
| Elaeagnaceae | Olivier de Bohème, Arbre d'argent, Arbre de paradis | *Elaeagnus angustifolia L., 1753* | Majeure |
| Poaceae | Canne de Provence | *Arundo donax, L. 1753* | Archéopythe |

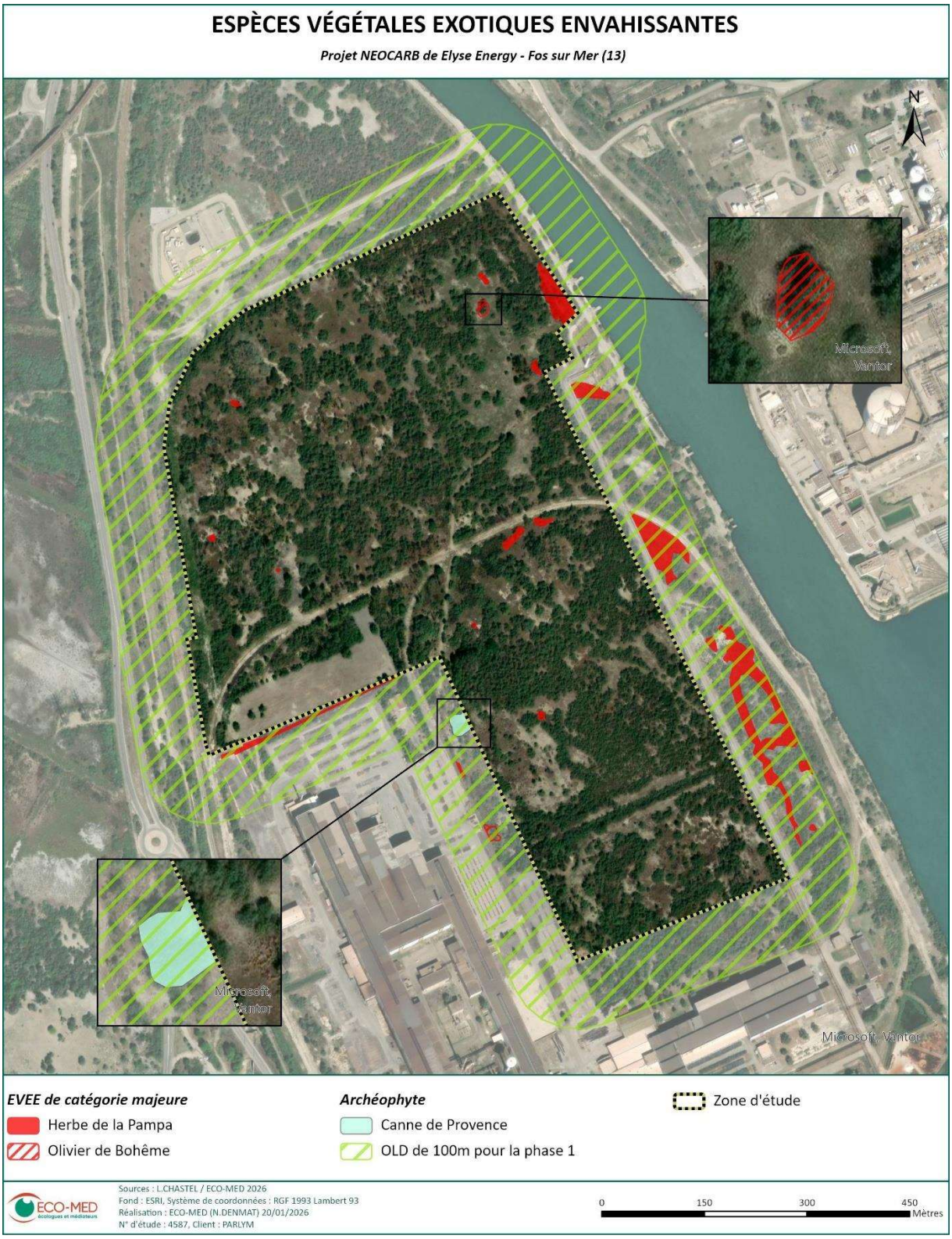
**1.4.7. Bilan cartographique des enjeux relatifs à la flore**




Carte 33 : **Enjeux relatifs à la flore protégée**




Carte 34 : **Enjeux relatifs à la flore patrimoniale**




Carte 35 : **Espèces végétales exotiques envahissantes**

### 1.5. Invertébrés

Une liste de 102 espèces avérées a été dressée, et présentée en **Annexe 5**, parmi lesquelles 99 ont été contactées en 2024 : **2 espèces** présentent un **Enjeu Zone d'étude (EZE) fort** : l'**Hespérie de la Ballote** (*Muschampia baeticus*) et le **Sphinx de l'Argousier*** (*Hyles hippophaes*) espèce protégée à l'échelle nationale ; **6 espèces présentent un EZE modéré** : la **Diane*** (*Zerynthia polyxena*), espèce protégée nationalement, la **Cicindèle des marais** (*Cylindera paludosa*) , la **Decticelle à serpe** (*Platycleis falx*), ***Anomala ausonia***, ***Blakeius bipunctatus***, et le **Criquet des dunes** (*Calephorus compressicornis*) et **9 espèces présentent un EZE faible** : l'**Argiope lobée** (*Argiope lobata*)**,** la **Scolie à front blanc** *(Megascolia maculata flavifrons)*, l'**Ascalaphe Loriot** (*Libelloides ictericus*), le **Criquet marocain** (*Dociostaurus maroccanus*), ***Dasylabris maura***,, ***Smicromyrne rufficolis***, l'**Uroctée de Durand** (*Uroctea durandi*), la **Decticelle des sables** (*Platycleis sabulosa*) et la **Scolopendre ceinturée** (*Scolopendra cingulata*).

Plusieurs cortèges d'invertébrés sont présent dans la zone d'étude :

- les espèces de milieux végétation rase et éparse parmi lesquelles ont trouvent des espèces psammophiles relativement peu communes comme deux espèces de *Mutilidae* (***Blakeius bipunctatus***, ***Dasylabris maura***), la **Cicindèle des marais, le Criquet des dunes**, le coléoptère Tenebrionidae *Tentyria mucronata* ou encore l'acarien *Eatoniana plumipes* mais également des espèces plus communes des sols nus comme, les *Sphingonotus*, les Oedipodes ou encore la Cicindèle champêtre ;

- les espèces de milieux herbacés thermophiles et/ou mésophiles parmi lesquelles de nombreuses espèces ont des écologies généralistes (nombreux lépidoptères rhopalocères, nombreux coléoptères floricoles, hétéroptères, orthoptères dont la **Decticelle à serpe** (EZE modéré), ainsi que les Névroptères tel que **l'Ascalaphe Loriot**. S'y trouvent également des espèces nécessitant des habitats plus spécifiques telles que **l'Hespérie de la Ballote**, nécessitant la présence de sa plante-hôte (ici, le Marrube commun) pour se reproduire et la **Diane*** ayant elle aussi la nécessité de présence de sa/ses plantes-hôtes (ici, l'Aristoloche à feuille ronde et l'Aristoloche clématite) pour accomplir la totalité de son cycle biologique ;

- les espèces des milieux aquatiques représentées uniquement par les odonates (Libellules) du fait de la proximité de milieux aquatiques (Darse1, canaux au sud etc.). On trouve des espèces avec peu d'exigences écologiques pouvant vivre en milieux doux ou faiblement salés, en eaux stagnantes ou à faible courant. Ce cortège inclut notamment l'Anax empereur, l'Agrion délicat, le Crocothémis écarlate ;

- les espèces xylophages et saproxylophages, essentiellement représentées par des espèces de coléoptères comme le Charançon du Tamaris, ***Anomala ausonia*** et le Buprestidae *Eurythyrea micans ;*

- enfin, une espèce notable n'appartient pas aux principaux cortèges. Il s'agit du **Sphinx de l'Argousier***, dont la présence ne semble attribuable qu'à la présence de sa plante-hôte, l'Argousier, considéré comme un végétal d'ornement en Camargue bien que l'étude de la répartition de cet arbuste atteste déjà de sa présence en Camargue (Fos-sur-Mer) dans l'Antiquité.

*Remarque : les espèces patrimoniales inventoriées par Naturalia en 2019 ont toutes été retrouvées en 2024.*

***Tableau 25. Espèces d'invertébrés avérées ou jugées fortement potentielles au sein de la zone d'étude***

| Espèce | Habitats d'espèce | Enjeu local de conservation | Importance de la zone d'étude | Enjeu zone d'étude |
|---|---|---|---|---|
| **Sphinx de l'Argousier*** *Hyles hippophaes* | Arbousiers | Modéré | Forte | Fort |
| **Hespérie de la Ballote** *Muschampia baeticus* | Milieux ouverts pourvus de Marrube commun | Fort | Forte | Fort |
| **Diane*** *Zerynthia polyxena* | Milieux ouverts hygrophiles et mésothermophiles pourvus d'Aristoloche à feuille ronde et/ou clématite | Modéré | Modérée | Modéré |
| **Cicindèle des marais** *Cylindera paludosa* | Sansouire | Fort | Faible | Modéré |

| Espèce | Habitats d'espèce | Enjeu local de conservation | Importance de la zone d'étude | Enjeu zone d'étude |
|---|---|---|---|---|
| **Criquet des dunes** *Calephorus compressicornis* | Milieux sablonneux à végétation herbacée peu développée | Modéré | Modérée | Modéré |
| **Decticelle à serpe** *Platycleis falx* | Milieux herbacés variés | Modéré | Modérée | Modéré |
| *Anomala ausonia* | Peupliers | Modéré | Modérée | Modéré |
| *Blakeius bipunctatus* | Milieux sablonneux | Modéré | Modérée | Modéré |
| **Argiope lobée** *Argiope lobata* | Milieux ouverts variés | Faible | Faible | Faible |
| **Scolie à front jaune** *Megascolia maculata flavifrons* | Tous milieux pourvus de vieux arbres | Faible | Faible | Faible |
| **Ascalaphe Loriot** *Libelloides ictericus* | Milieux ouverts thermophiles | Faible | Faible | Faible |
| **Criquet marocain** *Dociostaurus maroccanus* | Milieux ouverts thermophiles faiblement végétalisés | Faible | Faible | Faible |
| **Uroctée de Durand** *Uroctea durandi* | Milieux variés pourvus de branches au sol et de pierres | Faible | Faible | Faible |
| **Decticelle des sables** *Platycleis sabulosa* | Milieux sablonneux | Faible | Faible | Faible |
| *Dasylabris maura* | Milieux sablonneux | Faible | Faible | Faible |
| **Scolopendre ceinturée** *Scolopendra cingulata* | Milieux variés pourvus de branches au sol et de pierres | Faible | Faible | Faible |

**Espèce protégée*

| Espèce avérée | Espèce fortement potentielle |
|---|---|

### 1.5.1. Espèces à enjeu zone d'étude très fort

■ **Espèces avérées**

Aucune espèce à enjeu très fort n'a été avérée dans la zone d'étude ou y serait potentielle.

### 1.5.2. Espèces à enjeu zone d'étude fort

■ **Espèces avérées**

## Sphinx de l'Argousier (*Hyles hippophaes* Esper, 1789)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Protection** | France | NI2 (protection nationale habitats et individus) | | | |
| **Liste rouge nat.** | France | - | PACA | - | |
| **Autre(s) statut (s)** | CDH4 – IBE2 – Déterminante ZNIEFF PACA | | | | |
| *Répartition mondiale* | Méditerranéo-asiatique | | | | |
| *Répartition française* | Régions PACA et Rhône-Alpes | | | | |
| *Habitats d'espèce, écologie* | Eboulis rocheux et bords de rivières à Argousier : unique plante-hôte de l'espèce | | | | |
| *Menaces* | Entretien abusif et répété des rives des cours d'eau, Aménagement des berges | | | | |



L.VALLEJO, 03/07/2024, Fos-sur-Mer (13), *in situ*

**Contexte local**

***Dans le secteur d'étude :***

L'espèce n'est pas connue de Camargue. Les données les plus proches se situent en bordure de Durance à plusieurs dizaines de kilomètres de la zone d'étude.

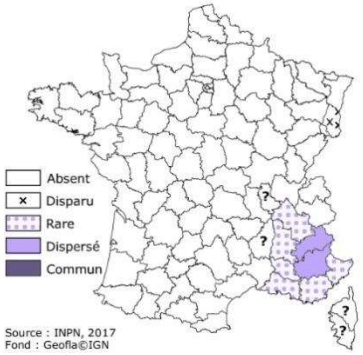
***Dans la zone d'étude :***

1 chenille a été trouvée en 2024, 2 l'avaient été en 2019 par Naturalia.

Du fait, que des chenilles ont été observées sur leur plante-hôte, l'Argousier, on peut dire que l'espèce se reproduit dans la zone d'étude dans les bosquets d'Argousier. Les effectifs observés de chenilles sont faibles, toutefois la chenille est discrète et mimétique de sa plante-hôte la rendant difficilement repérable. L'Argousier, semble ne pas être spontané en Camargue mais proviendrait d'un usage ornemental. Toutefois, la présence de chenilles de Sphinx de l'Argousier observées à plusieurs reprises en 5 ans confirme la reproduction de l'espèce pour laquelle elle n'est possible que si sa plante-hôte est présente. On peut donc parler de la pérennité de cette petite station de Sphinx de l'Argousier.

Bien que la présence d'Argousier semble artificielle, la population pérenne de Sphinx de l'Argousier signifie que l'espèce y trouve l'ensemble des conditions écologiques qui lui sont nécessaires pour se reproduire et confère une importance forte à la zone d'étude, car il s'agit d'une station en marge du noyau de population de l'espèce. Cette population se situe loin de toute autre population, isolée d'où l'importance forte de la zone d'étude.

| Importance de la zone d'étude | Enjeu local de conservation |
|---|---|
| Forte | Modéré |




**Répartition française et abondance**

## Hespérie de la Ballote (*Muschampia baeticus* Rambur, 1839)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Protection** | France | - | | | |
| **Liste rouge** | France | VU | PACA | VU | |
| **Autre(s) statut (s)** | Déterminante ZNIEFF PACA - PNA | | | | |
| *Répartition mondiale* | Sud de l'Europe (Espagne, France, Italie) | | | | |
| *Répartition française* | Rare et localisée sur la façade méditerranéenne et dans la vallée du Rhône. | | | | |
| *Habitats d'espèce, écologie* | Prairies et pelouses xériques souvent pâturés par les ovins ; Plantes-hôtes : *Marrrubium vulgare* et plus rarement *Ballota nigra* ssp. *foetida* | | | | |
| *Menaces* | Fermeture des milieux, urbanisation et changement d'affectation des sols | | | | |



L.VALLEJO, 10/06/2024, Fos-sur-Mer (13) *in situ*

**Contexte local**

***Dans le secteur d'étude :***

L'espèce est connue du Golfe de Fos, mais n'est pas abondante, le secteur se situant en dehors du noyau de population cravène et dans un état isolé vis-à-vis des continuités écologiques.

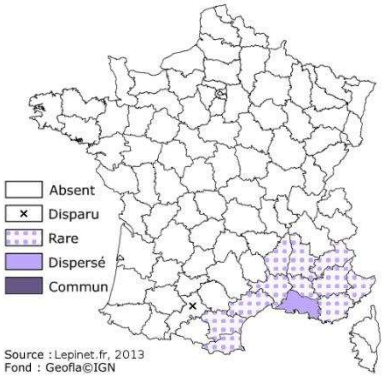
***Dans la zone d'étude :***

5 individus ont été contactés en 2024 dans et en limite extérieure de la zone d'étude, côté ouest. Parmi ces individus, une femelle observée en juin avait un comportement de ponte sur un Marrube commun, plante-hôte principal de l'espèce.

Par ailleurs, plusieurs pieds de Marrube ont été observés dans le même secteur, les individus de papillons, posés dessus.

Nous considérons donc que la zone d'étude et ses abords immédiats sont d'importance élevée pour l'espèce qui peut accomplir l'ensemble de son cycle de vie incluant la reproduction. Par ailleurs, la station d'Hespérie de la Ballote est isolée des autres stations camarguaises par le réseau routier et ferroviaire ainsi que par l'aménagement de ce secteur industrialo-portuaire.

| Importance de la zone d'étude | Enjeu local de conservation |
|---|---|
| Forte | Fort |




**Répartition française et abondance**

■ **Espèces fortement potentielles**

Nous ne considérons aucune espèce à enjeu fort comme fortement potentielle.

### 1.5.3. Espèces à enjeu zone d'étude modéré

■ **Espèces avérées**



**Diane** (*Zerynthia polyxena* Denis & Schiffermüller, 1775)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Protection** | France | NI2 (protection nationale habitats et individus) | | | |
| **Liste rouge** | France | LC | PACA | LC | |
| **Autre(s) statut (s)** | CDH4 – IBE2 – Remarquable ZNIEFF PACA - PNA | | | | |
| *Répartition mondiale* | France à l'Asie mineure par le sud de l'Europe | | | | |
| *Répartition française* | Bordure et arrière-pays méditerranéen ; Localisée mais assez abondante | | | | |
| *Habitats d'espèce, écologie* | Prairies, pelouses, landes ouvertes, avec une préférence pour les endroits un peu humides (bordure de fossé, canaux, etc.) jusqu'à 1 500m ; Plante-hôte principale : *Aristolochia rotunda* mais aussi plus rarement *A. pistolochia, A. clematitis, A. pallida,* et *A. paucinervis* | | | | |
| *Menaces* | Urbanisation | | | | |



V.GAILLY, 25/03/2024, Fos-sur-Mer (13)

**Contexte local**

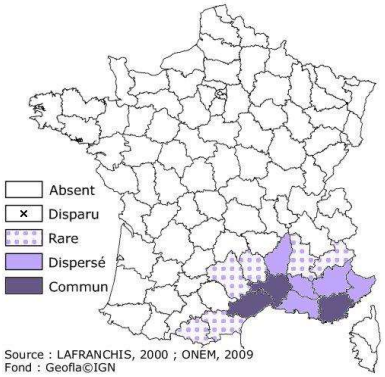
***Dans le secteur d'étude :***

L'espèce est commune en Camargue dans les secteurs doux en bordure de canaux et de Rhône, dans les ripisylves des zones de marais. Toutefois, elle est rare en Camargue littorale en particulier près des darses. Cependant, il existe une donnée de 2016 (ECOMED) située dans un secteur adjacent de la zone d'étude (au nord-ouest) et une autre donnée de 2018 (ECOMED) à l'est de la darse 1.

***Dans la zone d'étude :***

Naturalia a avérée l'espèce dans la zone d'étude (secteur nord-ouest) en 2019. En 2024, un adulte a été observé en mars dans le même secteur, puis en avril plusieurs chenilles sur des Aristoloche à feuille ronde. Les Aristoloches se situent dans une jonchaie sur substrat sablonneux.

| Importance de la zone d'étude | Enjeu local de conservation |
|---|---|
| Modérée | Modéré |




**Répartition française et abondance**



## Cicindèle des marais (*Cylindera paludosa* Dufour, 1820)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Protection** | France | - | | |
| **Liste rouge nat.** | France | - | PACA | - |
| **Autre(s) statut (s)** | Remarquable ZNIEFF PACA | | | |

| | |
|---|---|
| *Répartition mondiale* | Espèce endémique du sud-est de l'Europe présente uniquement en France et en Espagne |
| *Répartition française* | La distribution de l'espèce est restreinte au département du littoral méditerranéen. L'espèce se maintient sur les zones humides du littoral. |
| *Habitats d'espèce, écologie* | Milieux humides littoraux tel que sansouïres, bordures d'étangs salés, marais temporaire, etc. |
| *Menaces* | Urbanisation du littoral avec destruction des milieux humides |



S. MALATY, 25/05/2015, Fos-sur-Mer (13)

**Contexte local**

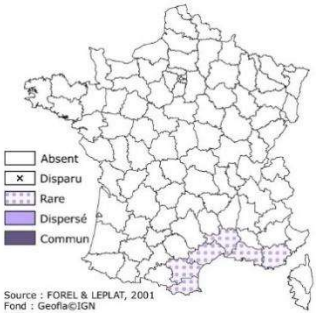
***Dans le secteur d'étude :***

Cette Cicindèle est bien représentée en Camargue dans les zones à sansouires. La Camargue abrite l'essentiel des populations de l'espèce (INPN, SILENE) en France.

***Dans la zone d'étude :***

1 individu a été observé en limite nord de zone d'étude, le long d'une piste d'accès à l'écotone entre bosquets à Tamaris (zone d'étude) et sansouïres (hors zone d'étude). L'individu était en chasse quand elle a été observée. Elle n'utilise pas la zone d'étude pour se reproduire qui ne présente pas des habitats suffisants. La zone d'étude revêt une importance faible pour l'espèce.

| Importance de la zone d'étude | Enjeu local de conservation |
|---|---|
| Faible | Fort |




**Répartition française et abondance**



## Criquet des dunes *Calephorus compressicornis* (Latreille, 1804)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Protection** | France | - | | |
| **Liste rouge nat.** | France | - | PACA | LC |
| **Autre(s) statut (s)** | LR3 -- Espèce déterminante ZNIEFF PACA | | | |

| | |
|---|---|
| *Répartition mondiale* | Circum-méditerranéenne large et atlantique |
| *Répartition française* | Littoral (atlantique et méditerranéen) et le long de la Loire |
| *Habitats d'espèce, écologie* | Milieux sablonneux : plages, friches et pelouses |



| | |
|---|---|
| *Menaces* | Destruction, altération des habitats, fragmentation de l'habitat |

T. MORRA, 24/07/2017, Fos-sur-Mer (13)

**Contexte local**

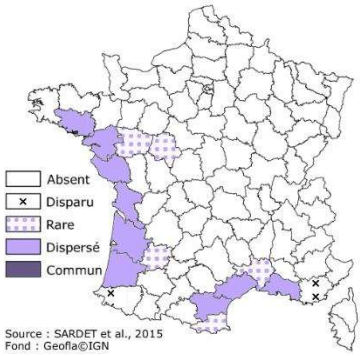
***Dans le secteur d'étude :***

Le secteur à pelouses sablonneuses présent dans le site industrialo-portuaire du Fos-sur-Mer présente de forts effectifs localement de Criquet des dunes. Ce secteur géographique littoral est le bastion de l'espèce en Provence (INPN, SILENE).

***Dans la zone d'étude :***

5 individus ont été observés dans les habitats de pelouses psammophiles où la végétation est peu haute et le sol dénudé. Ces habitats sont favorables à sa reproduction et son alimentation. La zone d'étude présente donc un intérêt modéré pour l'espèce.

| Importance de la zone d'étude | Enjeu local de conservation |
|---|---|
| **Modérée** | **Modéré** |




**Répartition française et abondance**



## **Decticelle à serpe** (*Platycleis falx laticauda* Fabricius, 1775)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Protection** | France | - | | | |
| **Liste rouge nat.** | France | - | PACA | - | |
| **Autre(s) statut (s)** | Remarquable ZNIEFF PACA | | | | |

| | |
|---|---|
| *Répartition mondiale* | Sud-Ouest de l'Europe |
| *Répartition française* | Bordure méditerranéenne |
| *Habitats d'espèce, écologie* | Fréquente essentiellement les plaines steppiques telles que la plaine de la Crau ou les Costières Nîmoises. |
| *Menaces* | Destruction, altération des habitats, fragmentation du territoire |



Y. BRAUD, 01/06/2002, Saint-Martin-de-Crau (13)

**Contexte local**

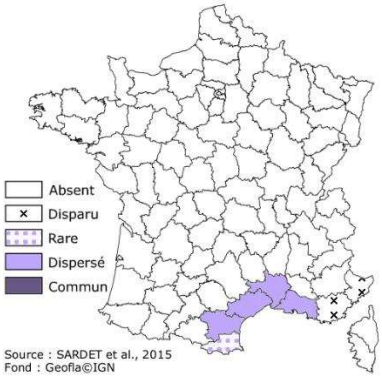
***Dans le secteur d'étude :***

L'espèce est bien présente en Camargue, notamment dans le Plan du Bourg et plus à l'est autour de l'étang de Berre (SILENE, INPN).

***Dans la zone d'étude :***

3 individus ont été observés dans des secteurs de prairies psammophiles et de jonchaies. Les habitats ouverts de la zone d'étude lui sont favorables et elle peut y accomplir l'ensemble de son cycle de vie. L'intérêt de la zone d'étude pour cette espèce est modérée.

| Importance de la zone d'étude | Enjeu local de conservation |
|---|---|
| **Modérée** | **Modéré** |




**Répartition française et abondance**



## ***Anomala ausonia*** (*Anomala ausonia*, Erichson, 1847)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Protection** | France | - | | | |
| **Liste rouge nat.** | France | - | OCC | - | |
| **Autre(s) statut (s)** | - | | | | |

| | |
|---|---|
| *Répartition mondiale* | Littoral sableux de Méditerranée (Espagne, France, Italie, Algérie, Tunisie) |
| *Répartition française* | Région méditerranéenne jusqu'en Ardèche et à Toulouse |
| *Habitats d'espèce, écologie* | Systèmes dunaires à *Ammophila arenaria* du littoral, remonte le long des grands cours d'eau |
| *Menaces* | Urbanisation et destruction du littoral et linéarisation des cours d'eau |



S. THEVENIN, 21/06/2023, Laudun-l'Ardoise (30)

**Contexte local**

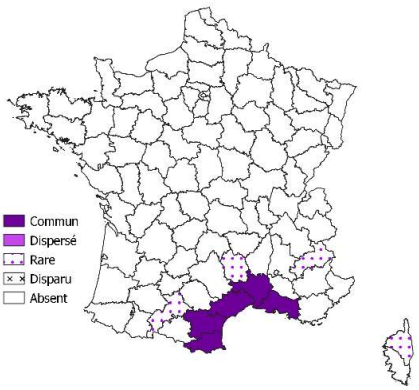
***Dans le secteur d'étude :***

La Camargue biogéographique semble le bastion de l'espèce, où elle semble localement abondante, le territoire du GPMM semble abriter l'une population très importante.

***Dans la zone d'étude :***

Un individu a été observé dans le secteur central à Argousier. La larve de l'espèce est saproxylophage. La zone d'étude présente sur l'ensemble du site du bois mort favorable à la reproduction de l'espèce (peupliers et tamaris morts très présents partout dans la zone). Celle-ci revêt une importance modérée vis-à-vis de l'espèce qui peut y accomplir l'ensemble de son cycle biologique.

| Importance de la zone d'étude | Enjeu local de conservation |
|---|---|
| Modérée | Modéré |




**Répartition française et abondance**



***Blakeius bipunctatus*** (*Blakeius bipunctatus* (Latreille, 1792) [=*Mutilla bipunctata* Latreille, 1792])

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Protection** | France | - | | | |
| **Liste rouge nat.** | France | - | | PACA | - |
| **Autre(s) statut (s)** | | | - | | |

| | |
|---|---|
| *Répartition mondiale* | France |
| *Répartition française* | Départements en bordure littorale, Alpes-de-Haute-Provence |
| *Habitats d'espèce, écologie* | Sansouires, milieux sablonneux à faible couvert végétal |
| *Menaces* | Urbanisation et aménagement industriel |



L.VALLEJO, 24/05/2022, Port-Saint-Louis, (13)

**Contexte local**

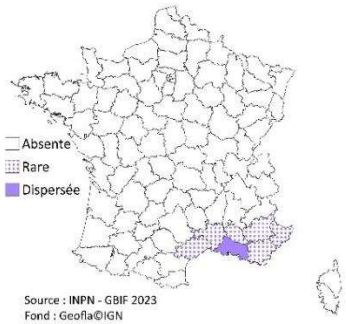
***Dans le secteur d'étude :***

Le département des Bouches-du-Rhône représente le cœur de population de l'espèce. Celle-ci est connue de la Crau et à proximité de la Camargue. L'espèce est rare et jamais abondante.

***Dans la zone d'étude :***

1 individu dans le sud de la zone. L'espèce est rampante dans les sols sablonneux où elle peut se reproduire en pondant dans les cavités des petites abeilles solitaires du sol. Toute la zone d'étude est favorable.

| Importance de la zone d'étude | Enjeu local de conservation |
|---|---|
| Modéré | Modéré |




**Répartition française et abondance**

## ■ Espèces fortement potentielles

Aucune espèce à enjeu modéré n'est considérée comme potentielle dans la zone d'étude

### 1.5.4. Espèces à enjeu zone d'étude faible

***Tableau 26. Invertébrés avérés à enjeu zone d'étude faible***

| Nom de l'espèce | Importance de la zone d'étude pour la population locale | Enjeu Zone d'Etude | Statuts de protection | Liste rouge France | Liste rouge PACA | Commentaires |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Argiope lobée** *Argiope lobata* | Faible | Faible | - | - | - | 1 dizaine d'individus observés dans des secteurs favorables à la reproduction de l'espèce (prairies, jonchaies) |
| **Scolie à front jaune** *Megascolia maculata flavifrons* | Faible | Faible | - | - | - | 1 individu butineur observé à la partie ouest de la zone d'étude. Les femelles nourrissent leurs larves par des larves de coléoptères saproxylophages paralysées. La zone d'étude offre de nombreux bois morts favorables à ses proies. |
| **Ascalaphe Loriot** *Libelloides ictericus* | Faible | Faible | - | - | - | 2 individus observés dans des secteurs ouverts (prairies et jonchaies psammophiles). L'espèce peut s'y reproduire. |
| **Criquet marocain** *Dociostaurus maroccanus* | Faible | Faible | - | - | LC | 1 individu observé en bordure nord-ouest de la zone d'étude. L'espèce peut accomplir son cycle de vie dans les parties les plus dénudées de végétation. |
| **Uroctée de Durand** *Uroctea durandi* | Faible | Faible | - | - | - | 1 individu contacté en bordure nord est de la zone d'étude. Les habitats à pierres et branches mortes au sol du secteur sont propices à l'ensemble de son cycle biologique |
| **Decticelle des sables** *Platycleis sabulosa* | Faible | Faible | - | - | LC | Plusieurs individus contactés dans les secteurs de jonchaie dans la partie nord de la zone d'étude. L'espèce trouve les habitats nécessaires à l'ensemble de son cycle vital. |
| *Dasylabris maura* | Faible | Faible | - | - | - | Plusieurs spécimens ont été observés dans des secteurs sablonneux peu végétalisés et relativement compactés. L'espèce peut y accomplir l'ensemble de son cycle biologique. |
| *Smicromyrne rufficolis* | Faible | Faible | - | - | - | 1 individu observé dans un secteur sablonneux peu végétalisé et relativement compacté. L'espèce peut y accomplir l'ensemble de son cycle biologique. |

| Nom de l'espèce | Importance de la zone d'étude pour la population locale | Enjeu Zone d'Etude | Statuts de protection | Liste rouge France | Liste rouge PACA | Commentaires |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Scolopendre ceinturée** *Scolopendra cingulata* | Faible | Faible | - | - | - | Plusieurs individus ont été observés sous des pierres présentes dans la zone d'étude. Les pierres en question sont issues d'apports de matériaux provenant certainement des activités industrielles. L'espèce peut accomplir son cycle biologique complet (présence de stades précoces). |

### 1.5.5. Espèces non contactées malgré des prospections ciblées

- **Magicienne dentelée (*Saga pedo*) ; NI2, CDH4, IBE2**

La Magicienne dentelée est la plus grande sauterelle présente en France métropolitaine. Protégée au niveau national, elle est distribuée dans l'ensemble des départements du littoral méditerranéen ainsi que dans l'arrière-pays provençal jusqu'en basse Ardèche. Elle affectionne les milieux ouverts ou semi-arbustifs xéro-thermophiles divers (pelouses buissonnantes, garrigues, maquis et fourrés) agencés en mosaïque (SARDET E., ROESTI C. & BRAUD Y., 2015). Les mœurs nocturnes de l'espèce, associées à un comportement cryptique, la rendent très difficile à détecter.

L'espèce étant connue dans le secteur du GPMM (SILENE), elle a fait l'objet de recherches ciblées dans des conditions d'observations correctes. Cependant, aucun individu n'a été observé. De même, les habitats présents sur le site d'étude semblent peu favorables à l'espèce.

Ainsi, même s'il est difficile de statuer sur une espèce aussi discrète et cryptique, **la Magicienne dentelée peut être considérée comme absente de la zone d'étude malgré des prospections ciblées**.

- **Zygène cendrée (*Zygaena rhadamanthus*) ; NI3**

La Zygène cendrée est une espèce de papillon de nuit (hétérocère) protégée, dont la distribution française se limite aux départements du littoral méditerranéen ainsi que sur l'arrière-pays provençal jusque dans la basse Ardèche. L'espèce, peu commune et localisée, affectionne les milieux ouverts bien exposés dans lesquels se développe sa plante-hôte, la Badasse. Aucune plante-hôte n'a été observé sur la zone d'étude.

En l'absence d'observation d'imago au cours d'une prospection ciblée (mai), sous conditions météorologiques favorables, nous pouvons **statuer sur l'absence de l'espèce** dans la zone d'étude.

- **Leste à grands stigmas (*Lestes macrostigma*) ; statut de protection**

Le Leste à grands stigmas est une libellule Zygoptère (demoiselle) liée aux eaux stagnantes saumâtres et éventuellement temporaires, en présence de plantes hydrophytes (scirpes, carex, joncs). L'espèce se répand de l'Europe du Sud (Ouest) à la Mongolie. En France métropolitaine, sa présence se situe en plaine le long des littoraux atlantiques et méditerranéens, en populations isolées. Ses habitats connaissant de fortes régressions liées aux pressions d'aménagement (urbanisme, industrie, tourisme), l'espèce connait elle aussi une forte diminution d'effectifs.

Une recherche en mai et juin n'a pas permis de contacter l'espèce. Par ailleurs, la zone d'étude n'offre pas les habitats naturels nécessaires au cycle de vie complet de cette libellule (le seul milieu aquatique présent est permanent, non salé et ne présente pas la végétation hydrophyte nécessaire aux larves).

**Nous estimons l'espèce absente de la zone d'étude.**

### 1.5.6. Bilan cartographique des enjeux relatifs aux invertébrés




Carte 36 : **Enjeux relatifs aux invertébrés 2024**




Carte 37 : **Enjeux relatifs aux invertébrés – habitats d'espèce des espèces à enjeu significatif**

### 1.6. Amphibiens

Une liste de 4 espèces avérées a été dressée et présentée en **Annexe 5**.

Pour rappel, 5 espèces font partie des inventaires naturalistes menés par le bureau d'étude NATURALIA de 2018 à 2021. Celles non recontactées en 2024 sont jugées fortement potentielles en 2024. Il s'agit du :

- **Pélobate cultripède** (*Pelobates cultripes*) : Espèce à enjeu zone d'étude très fort
- Complexe des **Grenouilles de Perez** et **Grenouilles de Graf** (*Pelophylax perezi* ; *Pelophylax kl. Grafi*) : Espèce à enjeu zone d'étude modéré.
- **Pélodyte ponctué** (*Pelodytes punctatus*) : Espèce à enjeu zone d'étude modéré
- **Rainette méridionale** (*Hyla meridionalis*) : Espèce à enjeu zone d'étude faible
- **Crapaud calamite** (Epidalea calamita) : Espèce à enjeu zone d'étude faible

Quatre espèces ont été recontactées lors de la campagne d'inventaires de 2024-2025 menée par ECO-MED. L'espèce la plus fréquemment contactée est le **Crapaud calamite**, espèce considérée à enjeu zone d'étude faible**,** dont plus d'une centaine d'individus en phase terrestre a été observée sur la quasi-totalité de la zone d'étude. L'espèce profite des zones sableuses et buissonnantes pour s'alimenter et s'enterrer, et des dépressions en eau pour sa phase de reproduction. Beaucoup d'individus juvéniles ou subadultes sur la partie nord de la zone d'étude laisse penser que celle-ci remplie une fonction de nurserie pour l'espèce.

La seconde espèce contactée est le **Pélodyte ponctué**, espèce considérée avec un enjeu zone d'étude modéré. Après une absence de contacts en 2024, un mâle chanteur a finalement été entendu lors de la prospection de février 2025 dans le même fossé où celui-ci avait été contacté par le bureau d'étude Naturalia. Ce contact atteste du maintien de l'espèce et sa reproduction probable sur la zone d'étude malgré la turbidité élevée du fossé. La prospection de février 2025 a également permis le contact au chant de la **Rainette méridionale** (Enjeu zone d'étude faible) dans une dépression en eau légèrement à l'extérieur de la zone d'étude.

La dernière espèce contactée est la **Grenouille rieuse** (*Pelophylax ridibundus*), dont plusieurs individus ont été identifiés au chant sur et à proximité direct de la zone d'étude. Cette espèce peut cohabiter et s'hybrider avec la Grenouille de Perez avérée par le bureau d'étude NATURALIA pour donner naissance à la Grenouille de Graf dont l'identification peut s'avérer compliquée. Les individus contactés par ECO-MED en 2024-2025 se trouvaient de grande taille avec un chant caractéristique de la Grenouille rieuse, espèce considérée allochtone et envahissante dans la région et donc avec un enjeu nul. Le complexe d'espèce composé par la Grenouille de Perez et la Grenouille de Graf possède toutefois un enjeu modéré, ce dernier se trouvant menacé d'introgression génétique continue provenant de la Grenouille rieuse. Aucun individu certain appartenant au complexe des Grenouilles Perez/Graf n'a été avéré en 2024-2025 ; aussi, celui-ci, par les données anciennes de Naturalia, reste considéré comme fortement potentiel.

La zone d'étude présente des milieux sableux et broussailleux propices au cortège batrachologique local ainsi que de nombreux décombres anthropiques (Plaques, pneus, conglomérats bitumés) pouvant être exploités comme gîtes par les espèces. Un fossé en eau se trouve présent sur la partie sud de la zone d'étude, lequel peut être exploité par la plupart des espèces pour leur phase de reproduction. Les données bibliographiques de NATURALIA attestent de plus de sites de reproduction au milieu de la zone d'étude, sites qui se trouvaient à sec lors des inventaires de 2024-2025. L'assec très précoce de ces dépressons diminue l'attrait de la zone d'étude comme zone de pontes pour les espèces, seul le Crapaud calamite et le Pélodyte ponctué pouvant effectuer leur phase de reproduction dans des points d'eau aussi temporaires. Pour ces deux espèces, l'importance de la zone d'étude est jugée modéré.



**Crapaud calamite en déplacement**

F. THIRION, In situ (13), 25/03/2024



**Dépression du terrain à sec**

F. THIRION, In situ (13), 25/03/2024

***Tableau 27. Espèces d'amphibiens avérées ou jugées fortement potentielles au sein de la zone d'étude***

| Espèce | Habitats d'espèce | Enjeu local de conservation | Importance de la zone d'étude | Enjeu zone d'étude |
|---|---|---|---|---|
| **Pélobate cultripède*** (*Pelobates cultripes*) | Zones sableuses et broussailleuses | Très fort | Modéré | Fort (Alimentation, gîte) |
| **Pélodyte ponctué*** (*Pelodytes punctatus*) | Fossé, mares temporaires et ornières, zones sableuses et broussailleuses | Modéré | Modéré | Modéré (Alimentation, reproduction, gîte |
| **Complexe de Grenouille de Pérèz/Graf*** (*Pelophylax perezi – Pelophylax kl. grafi* ) | Fossé, zones buissonnantes | Modéré | Modéré | Modéré (Alimentation, reproduction, gîte |
| **Rainette méridionale*** (*Hyla meridionalis*) | Fossé, zones buissonnantes | Faible | Modéré | Faible (Alimentation, reproduction, gîte) |
| **Crapaud calamite*** (Epidalea calamita) | Mares temporaires et ornières, zones sableuses et broussailleuses | Faible | Modéré | Faible (Alimentation, reproduction, gîte) |
| **Grenouille rieuse*** (*Pelophylax ridibundus*) | Fossé, zones buissonnantes | Nul | Nul | Nul (Alimentation, reproduction, gîte) |

**Espèce protégée*

| Espèce avérée | Espèce fortement potentielle |
|---|---|

### 1.6.1. Espèces à enjeu zone d'étude très fort

Aucune espèce à enjeu zone d'étude très fort n'est avérée ou jugée fortement potentielle sur la zone d'étude.

### 1.6.2. Espèces à enjeu zone d'étude fort

Le **Pélobate cultripède**, espèce considérée à enjeu local de conservation très fort et menacée à l'échelle régionale et nationale, a été contacté à une fois par le bureau d'étude NATURALIA sur la zone d'étude. Originellement bien présent dans le secteur, celui-ci a vu ses effectifs chuter suite aux nombreux aménagements du golfe de Fos diminuant et fragmentant ses populations fragilisées (Rivière et al., 2019).

La donnée unique de Naturalia sur la campagne d'inventaires de 2021, associée à l'absence de données sur la campagne d'inventaires menée par ECO-MED en 2024-2025, traduit la faible résilience de l'espèce ou sa faible capacité de dispersion dans une zone fortement aménagée, enclavée par la mer à l'est et une voie ferrée à l'ouest. Plus d'une centaine de contacts de Crapauds calamite a été réalisée lors des mêmes prospections nocturnes et lors des mêmes conditions météorologiques, ce qui témoigne à minima du peu d'individus ou de l'absence actuelle du Pélobate cultripède sur la zone d'étude. Rappelons toutefois que le taux de détectabilité de cette espèce, extrêmement discrète et imprévisible, est très faible.

La zone d'étude reste très propice à son écologie (Sol meuble où celui-ci peut s'enterrer, zones broussailleuses où il peut s'alimenter), même si un assec précoce de la plupart des zones de reproduction diminue aujourd'hui l'attrait de la zone d'étude pour l'espèce. L'importance de la zone d'étude pour cette espèce jugée fortement potentielle en 2025 est considérée modéré.

### 1.6.3. Espèces à enjeu zone d'étude modéré

■ **Espèces avérées**



**Pélodyte ponctué** (*Pelodytes punctatus* Daudin, 1803)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Protection** | France | FRAR2 | | | |
| **Liste rouge nat.** | France | LC | | PACA | LC |
| **Autre(s) statut (s)** | IBE3 | | | | |

| | |
|---|---|
| *Répartition mondiale* | Espèce ibéro-française pénétrant faiblement le nord-ouest de l'Italie. |
| *Répartition française* | Distribué dans la majeure partie du pays, il reste néanmoins rare dans le centre de la France. |
| *Habitats d'espèce, écologie* | Fréquente une multitude d'habitats terrestres (forêts, friches, bocages, garrigues, *etc.*) et aquatiques (mares temporaires, fossés, marais, *etc.*). |
| *Menaces* | Dégradation et urbanisation des habitats terrestre, l'eutrophisation des zones humides et l'introduction des poissons et de l'Ecrevisse rouge de Louisiane. |



A. CLUCHIER, 18/04/2005, Evenos (83)

**Contexte local**

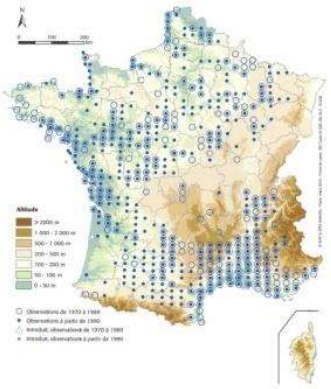
***Dans le secteur d'étude :***

Le Pélodyte ponctué est une espèce plutôt pionnière parfois présente dans des zones plus dégradées et avec une capacité de dispersion élevée. Les récentes observations tendent toutefois à montrer un déclin important des populations dans le golf Fosséen, notamment du fait de la fragmentation de ses habitats, de la destruction d'individus par la mortalité routière et l'introduction d'espèces exotiques envahissantes prédatant les pontes et têtards.

***Dans la zone d'étude :***

Peu de données de l'espèce sont rapportées à proximité de la zone d'étude, les habitats propices à la reproduction de l'espèce se raréfiant et les aménagements routiers rendant difficile sa dispersion au sein de nouveaux secteurs. L'espèce a été contactée lors des inventaires de Naturalia dans le fossé au sud de la zone d'étude. Un mâle chanteur a été de nouveau contacté au chant dans le même fossé en février 2025.

L'espèce est susceptible de réaliser l'entièreté de son cycle biologique sur la zone d'étude : Celle-ci peut exploiter les gîtes tels que les structures en bétons et les blocs rocheux pour son hivernation et effectuer sa phase de reproduction dans le fossé, aussi l'importance la zone d'étude est jugée modéré.



**Répartition française**
**Lescure & De Massary, 2012**

| Importance de la zone d'étude | Enjeu local de conservation |
|---|---|
| **Modéré** | **Modéré** |

- **Espèces fortement potentielles**
  - **Complexe des Grenouilles de Pérèz/Graf (*Pelophylax perezi –Pelophylax kl. grafi*) ; IBE3, CDH5, FRAR2/IBE3, FRAR2**

Plusieurs individus appartenant au complexe des Grenouilles de Perez/Graf ont été avérés par le bureau d'études Naturalia lors des inventaires de 2018-2021. Aucun individu certain appartenant à ce complexe n'a été avéré en 2024, les individus contactés s'approchant davantage des Grenouilles rieuses de par leur chant et leur taille. Le complexe de Grenouille de Perez/Graf est toujours jugé fortement potentiel en 2024 de par des habitats favorables et disponibles localement (fossés, zones broussailleuses). L'importance de la zone d'étude est jugée modéré.

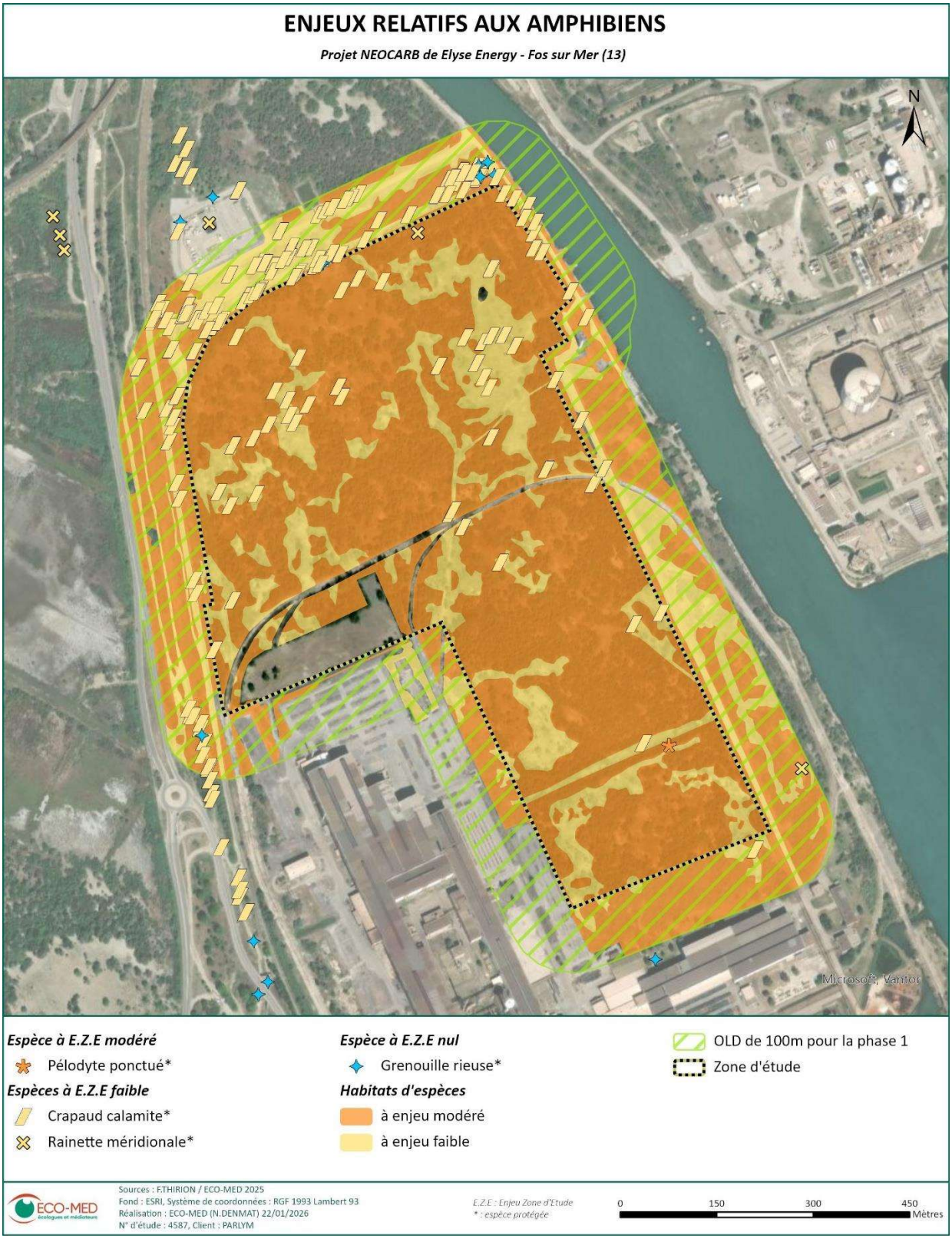
### 1.6.4. Espèces avérées à enjeu zone d'étude faible

| Photo | Nom de l'espèce | Importance de la ZE pour la population locale de l'espèce | Liste rouge France | Liste rouge LR | Statuts de protection | Commentaires |
|---|---|---|---|---|---|---|
|  | **Crapaud calamite** (*Epidalea calamita*) | Modéré | LC | LC | FRAR2, IBE2, CDH4 | Plus d'une centaine d'individus contactés dont beaucoup de juvéniles. L'espèce peut accomplir l'ensemble de son cycle biologique sur la zone d'étude. |
|  | **Rainette méridionale** (*Hyla meridionalis*) | Faible | LC | LC | FRAR2, IBE2, CDH4 | Un contact obtenu au chant légèrement à l'extérieur de la zone d'étude, au sud-est. L'espèce peut accomplir l'ensemble de son cycle biologique sur la zone d'étude. |

### 1.6.5. Cas particuliers

La **Grenouille rieuse** (*Pelophylax ridibundus*) a été contactée à plusieurs reprises au chant sur la zone d'étude. Cette espèce allochtone et envahissante est considérée à enjeu zone d'étude nul, menaçant d'introgression génétique le complexe autochtone des Grenouilles de Perez/Graf.

### 1.6.6. Bilan cartographique des enjeux relatifs aux amphibiens




Carte 38 : **Enjeux relatifs aux amphibiens**

### 1.7. Reptiles

Une liste de 5 espèces avérées a été dressée, et présentée en **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**.

Pour rappel, 5 espèces ont été avérées lors des inventaires naturalistes menés par le bureau d'étude NATURALIA de 2018 à 2021. Celles non recontactées en 2024 sont jugées fortement potentielles en 2024. Il s'agit du :

- **Couleuvre à échelons** (*Zamenis scalaris*) : Espèce à enjeu zone d'étude modéré
- **Couleuvre de Montpellier** (*Malpolon monspessulanus*) : Espèce à enjeu zone d'étude modéré
- **Coronelle girondine** (*Coronella girondica*) : Espèce à enjeu zone d'étude modéré
- **Couleuvre helvétique** (*Natrix helvetica*) : Espèce à enjeu zone d'étude faible
- **Lézard des murailles** (*Podarcis muralis*) : Espèce à enjeu zone d'étude faible

A l'exception de la Couleuvre helvétique, toutes les espèces de reptiles ont pu être recontactées en 2024 lors des inventaires d'ECO-MED, ainsi que la Tarente de Maurétanie, espèce anthropophile et en expansion considérée avec un enjeu zone d'étude très faible. Trois espèces, actuellement jamais contactées dans la zone d'étude sont jugées fortement potentielles de par une forte proximité de données d'occurrences et des habitats correspondant à leur écologie : Le **Lézard à deux raies** (*Lacerta bilineata*, EZE faible), la **Couleuvre vipérine** (*Natrix maura*, EZE faible) et l'**Orvet de Vérone** (*Anguis veronensis*, EZE modéré). La **Couleuvre helvétique**, contactée en 2018-2021, est également jugée fortement potentielle sur la zone d'étude en 2024.

La zone d'étude présente une variété d'habitats et d'éléments anthropiques très attractifs au cortège herpétologique local : Les zones ouvertes et semi-ouvertes de broussailles constituent des zones de chasses pour les espèces, les blocs rocheux, plaques métalliques, pneus, tas de décombres des gîtes et des lieux d'insolations privilégiés. Celle-ci se trouve enclavée entre la voie ferrée et le site industriel d'Ascométal, pour autant les espèces présentes sur site peuvent y accomplir l'entièreté de leur cycle biologique (Alimentation, reproduction, gîte). De plus, le nombre de contacts d'individus entre les inventaires menés par NATURALIA et ceux d'ECO-MED témoignent des dynamiques intéressantes s'opérant sur la zone d'étude.



**Exemple de gîte attractif aux espèces sur la zone d'étude**

F. THIRION, In situ (13), 27/03/2024



**Coronelles girondines en gîte**

F. THIRION, *In situ*, Fos-sur-Mer (13), 03/05/2024



**Couleuvre de Montpellier**

F. THIRION, *In situ*, Fos-sur-Mer (13), 27/03/2024

***Tableau 28. Espèces de reptiles avérées ou jugées fortement potentielles au sein de la zone d'étude***

| Espèce | Habitats d'espèce | Enjeu local de conservation | Importance de la zone d'étude | Enjeu zone d'étude |
|---|---|---|---|---|
| **Couleuvre à échelons*** (*Zamenis scalaris*) | Décombres anthropiques, blocs rocheux, zones broussailleuses | Modéré | Modéré | Modéré (Reproduction, alimentation, gîte) |
| **Couleuvre de Montpellier*** (*Malpolon monspessulanus*) | Décombres anthropiques, blocs rocheux, zones broussailleuses | Modéré | Modéré | Modéré (Reproduction, alimentation, gîte) |
| **Coronelle girondine*** (*Coronella girondica*) | Décombres anthropiques, blocs rocheux, zones broussailleuses | Modéré | Modéré | Modéré (Reproduction, alimentation, gîte) |
| **Orvet de Vérone*** (*Anguis veronensis*) | Milieux semi-ouverts et buissonnants | Modéré | Modéré | Modéré (Reproduction, alimentation, gîte) |
| **Lézard des murailles*** (*Podarcis muralis*) | Décombres anthropiques, blocs rocheux, zones broussailleuses | Faible | Modéré | Faible (Reproduction, alimentation, gîte) |
| **Couleuvre helvétique*** (*Natrix helvetica*) | Fossé en eau, zones broussailleuses, blocs rocheux | Faible | Modéré | Faible (Reproduction, alimentation, gîte) |
| **Couleuvre vipérine*** (*Natrix maura*) | Fossé en eau, zones broussailleuses, blocs rocheux | Faible | Modéré | Faible (Reproduction, alimentation, gîte) |
| **Lézard à deux raies*** (*Lacerta bilineata*) | Milieux semi-ouverts et buissonnants | Faible | Modéré | Faible |

| Espèce | Habitats d'espèce | Enjeu local de conservation | Importance de la zone d'étude | Enjeu zone d'étude |
|---|---|---|---|---|
| | | | | (Reproduction, alimentation, gîte) |
| **Tarente de Maurétanie*** (*Tarentola mauritanica*) | Décombres anthropiques, blocs rocheux | Très faible | Faible | Très faible (Reproduction, alimentation, gîte) |

**Espèce protégée*

| Espèce avérée | Espèce fortement potentielle |
|---|---|

### 1.7.1. Espèces à enjeu zone d'étude très fort

Aucune espèce à enjeu zone d'étude très fort n'est avérée ou jugée fortement potentielle sur la zone d'étude.

### 1.7.2. Espèces à enjeu zone d'étude fort

Aucune espèce à enjeu zone d'étude fort n'est avérée ou jugée fortement potentielle sur la zone d'étude.

### 1.7.3. Espèces à enjeu zone d'étude modéré

■ **Espèces avérées**

**Couleuvre à échelons** (*Zamenis scalaris* Shinz, 1822)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Protection** | France | FRAR3 | | | |
| **Liste rouge nat.** | France | LC | PACA | NT | |
| **Autre(s) statut (s)** | IBE3 | | | | |

| | |
|---|---|
| *Répartition mondiale* | Distribuée en France méditerranéenne, en Espagne et dans le nord-ouest de l'Italie (Ligurie occidentale). |
| *Répartition française* | Localisée dans le sud de la France, sur le territoire méditerranéen. |
| *Habitats d'espèce, écologie* | Inféodée aux zones ensoleillées, rocailleuses ou broussailleuses. |
| *Menaces* | Espèce en régression : destruction de ses habitats (reforestation, urbanisation) et trafic routier. |



F. THIRION, 03/05/2024, *in situ* (13)

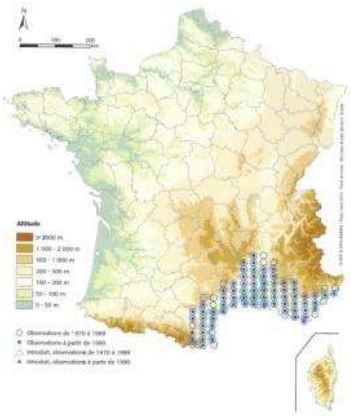
**Contexte local**

***Dans le secteur d'étude :***

L'espèce est bien connue du secteur Fosséen avec de nombreuses données d'occurrences rapportées. La zone d'étude se trouve enclavée par la voie ferrée et les routes et n'offre que peu de continuités écologiques avec les autres populations.

***Dans la zone d'étude :***

Plusieurs adultes et juvéniles contactés lors des inventaires de 2018-2021 par le bureau d'études NATURALIA. Un juvénile et un adulte ont été recontactés en 2024. L'espèce utilise les décombres anthropiques comme gîtes et lieux d'insolations et chasse les petits lézards et micromammifères de la zone d'étude. La Couleuvre à échelons réalise l'entièreté de son cycle biologique sur la zone d'étude.



**Répartition française**
**Lescure & De Massary, 2012**

| Importance de la zone d'étude | Enjeu local de conservation |
|---|---|
| Modérée | Modéré |

## Couleuvre de Montpellier (*Malpolon monspessulanus monspessulanus* Hermann, 1804)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Protection** | France | FRAR3 | | |
| **Liste rouge nat.** | France | LC | PACA | NT |
| **Autre(s) statut (s)** | IBE3 | | | |

| | |
|---|---|
| *Répartition mondiale* | Espèce présente de la Péninsule ibérique jusqu'à la moitié ouest de la Ligurie (Italie), ainsi qu'au Maroc et dans l'ouest de l'Algérie. |
| *Répartition française* | Localisée sur le pourtour méditerranéen, des Pyrénées-Orientales aux Alpes-Maritimes, et jusque dans la vallée du Rhône (Valence). |
| *Habitats d'espèce, écologie* | Espèce ubiquiste principalement inféodée aux milieux méditerranéens chauds et secs présentant une couverture végétale bien développée. |
| *Menaces* | Aucune menace ne met en péril la survie de l'espèce, malgré une forte mortalité routière. |



F. THIRION, 27/03/2024, *in situ* (13)

**Contexte local**

***Dans le secteur d'étude :***

L'espèce est bien connue du secteur Fosséen avec de nombreuses données d'occurrences rapportées. La zone d'étude se trouve enclavée par la voie ferrée et les routes et n'offre que peu de continuités écologiques avec les autres populations.

***Dans la zone d'étude :***

Plusieurs adultes contactés lors des inventaires de 2018-2021 par le bureau d'étude NATURALIA. 5 contacts d'adultes ont été obtenus en 2024 en divers endroits de la zone d'étude. L'espèce utilise les décombres anthropiques comme gîtes et lieux d'insolations et chasse les petits lézards et micromammifères de la zone d'étude. L'espèce peut réaliser l'entièreté de son cycle biologique sur la zone d'étude.



**Répartition française**
**Lescure & De Massary, 2012**

| Importance de la zone d'étude | Enjeu local de conservation |
|---|---|
| **Modérée** | **Modéré** |

## Coronelle girondine (Coronella girondica Daudin, 1803)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Protection** | France | FRAR3 | | |
| **Liste rouge nat.** | France | LC | PACA | LC |
| **Autre(s) statut (s)** | IBE3 | | | |

| | |
|---|---|
| *Répartition mondiale* | Présente en Italie, en France et dans la péninsule ibérique. |
| *Répartition française* | Répartie sur tout le pourtour méditerranéen et de manière sporadique dans le sud-ouest de la France. |
| *Habitats d'espèce, écologie* | Espèce affectionnant les milieux secs constitués d'une mosaïque d'habitats ouverts et fermés, riches en gîtes et en petits lacertidés, principale ressource alimentaire de l'espèce. |
| *Menaces* | Destruction et fragmentation de l'habitat : urbanisation, infrastructures routières, incendies. |



F. THIRION, 03/05/2024, *in situ* (13)

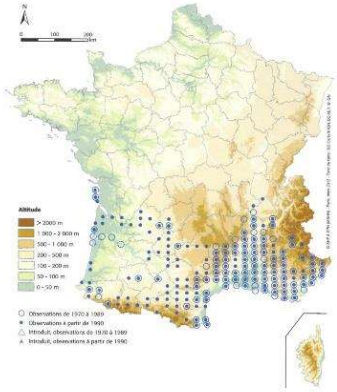
**Contexte local**

***Dans le secteur d'étude :***

La Coronelle girondine est une espèce cryptique dont les taux de détection restent faibles, aussi les données d'occurrences à l'échelles du secteur d'étude sont plus rares que celles rapportées pour la Couleuvre à échelons ou la Couleuvre de Montpellier. La Coronelle girondine reste toutefois bien connue du secteur Fosséen. La zone d'étude se trouve enclavée par la voie ferrée et les routes et n'offre que peu de continuités écologiques avec les autres populations.

***Dans la zone d'étude :***

Espèce déjà contactée lors des inventaires de 2018-2021 par le bureau d'étude NATURALIA. 3 contacts d'adultes ont été obtenus en 2024 proches de la voie ferrée. L'espèce utilise les décombres anthropiques comme gîtes et lieux d'insolations et chasse les petits lézards de la zone d'étude. L'espèce peut réaliser l'entièreté de son cycle biologique sur la zone d'étude.



**Répartition française**
**Lescure & De Massary, 2012**

| Importance de la zone d'étude | Enjeu local de conservation |
|---|---|
| Modérée | Modéré |

## ■ Espèces potentielles

- Orvet de Vérone (*Anguis veronensis*) ; IBE3 FRAR3

Les analyses génétiques se poursuivent pour préciser la répartition de cette espèce. L'Orvet fragile est bien connu du secteur fosséen mais les études tendent à montrer que les individus trouvés au sud-est du Rhône appartiennent à l'espèce *veronensis* dont la discrimination autrement que génétique est très hasardeuse. Cette espèce peut être typiquement retrouvée dans les milieux semi-ouverts et buissonnants de la zone d'étude.

### 1.7.4. Espèces avérées à enjeu zone d'étude faible à très faible

***Tableau 29. Reptiles à enjeu zone d'étude faible à très faible***

| Photo | Nom de l'espèce | Importance de la ZE pour la population locale de l'espèce | Liste rouge France | Liste rouge LR | Statuts de protection | Commentaires |
|---|---|---|---|---|---|---|
|  | **Lézard des murailles*** (Podarcis muralis) | Faible | LC | LC | CDH4, IBE2, FRAR2 | Une trentaine de contacts de l'espèce obtenus sur l'entièreté de la zone d'étude. L'espèce peut accomplir l'entièreté de son cycle biologique sur la zone d'étude. |
|  | **Tarente de Maurétanie*** (*Tarentola mauritanica*) | Très faible | LC | LC | IBE3 FRAR3 | Cinq contacts obtenus sur la zone d'étude. L'espèce peut accomplir l'ensemble de son cycle biologique sur la zone d'étude. |

**Espèce protégée*

**Espèce avérée** | **Espèce fortement potentielle**

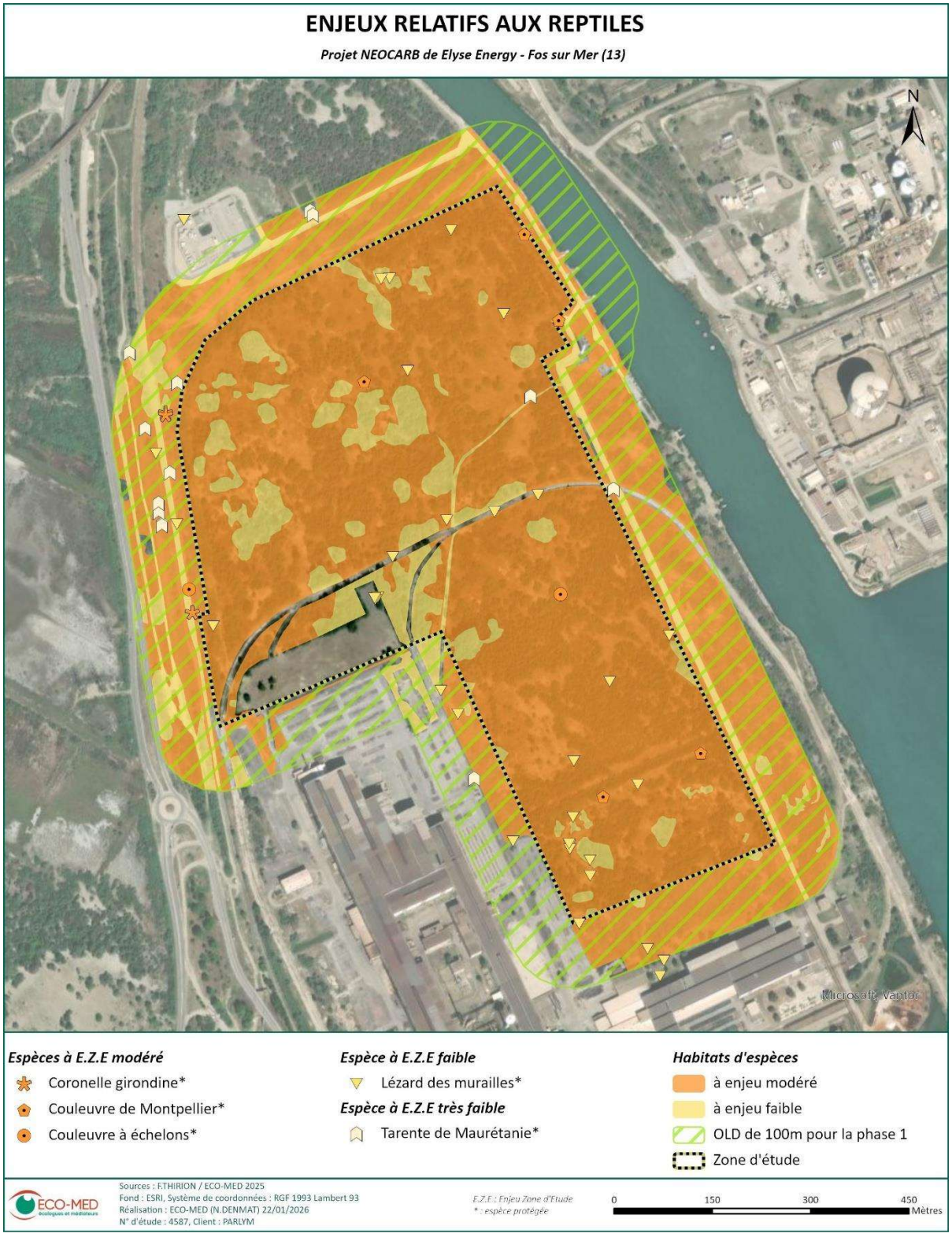
### 1.7.5. Espèces non contactées malgré des prospections ciblées

- **Lézard ocellé (*Timon lepidus*) ; IBE2, FRAR2**

La zone d'étude se situe dans une zone de présence hautement probable du Lézard ocellé d'après le Plan national d'action dédié à cette espèce. Celle-ci a été recherchée aux jumelles aux endroits jugés favorables lors de conditions météorologiques adaptées. Même si la zone d'étude contient des habitats favorables à l'espèce (Gîtes dans les blocs rocheux et décombres anthropiques de la zone d'étude, alimentation dans les zones buissonnantes et herbacées), celle-ci se trouve très enclavée par la mer à l'est et la voie ferrée à l'ouest ce qui diminue les probabilités de dispersion d'individus au sein de la zone d'étude.

En l'absence de contacts (Individus, mues, cadavres, fèces) lors des passages naturalistes du bureau d'études NATURALIA (8 passages dédiés) et du bureau d'étude ECO-MED (4 passages dédiés), cette espèce est considérée comme absente de la zone d'étude.

**1.7.6. Bilan cartographique des enjeux relatifs aux reptiles**




Carte 39 : **Enjeux relatifs aux reptiles**

### 1.8. Oiseaux

Une liste de 62 espèces avérées a été dressée, et présentée en Annexe **8**.

La zone d'étude comprend des milieux diversifiés composés de zones ouvertes de salicornes, friches, bosquets. Cette diversité d'habitats permet d'accueillir une grande richesse avifaunistique.

Lors des inventaires effectués de mars à juin 2024 sur la zone d'étude, 62 espèces ont été avérées aux travers les différents habitats, dont 55 bénéficient d'un statut de protection national.

Parmi l'ensemble des espèces avérées en 2024 :

- Six espèces présentent un enjeu zone d'étude modéré. La **Huppe fasciée** et le **Petit-duc scops** sont nicheurs au sein des arbres à cavités et utilisent les milieux semi-ouverts et ouverts pour leur alimentation. Le **Coucou geai** est nicheur et s'alimente au sein de la zone d'étude, la présence de plusieurs couples de Pie bavarde favorisent sa présence dans le secteur. L'**Œdicnème criard** est nicheur dans les zones ouvertes de la zone d'étude. La présence de deux grandes zones, une située dans la zone d'étude et l'autre qui la touche, sont composées uniquement de cailloux, ainsi que de milieux ouverts à végétation rase. Le **Tadorne de Belon** est avéré dans la zone d'étude, la présence de nombreuses garennes est favorable à la nidification de l'espèce. L'Huîtrier pie niche au sein des berges composée de galet le long du canal d'Arles à Bouc.

- Cinq espèces à enjeu zone d'étude faible utilisent la zone d'étude pour la nidification et/ou la reproduction. Le **Milan noir**, la **Buse variable**, le **Pic épeichette** et le **Loriot d'Europe** utilisent les arbres présents au sein de la zone d'étude pour nicher, la Fauvette passerinette est également potentiellement nicheuse au sein des milieux semi-ouverts. Neuf autres espèces à Enjeu zone d'étude faible utilisent quant à elles la zone d'étude en chasse et/ou alimentation : le **Bruant des roseaux**, **Busard Saint-Martin**, le **Faucon crécerelle**, la **Fauvette grisette**, l'**Hirondelle rustique**, la **Linotte mélodieuse**, le **Guêpier d'Europe,** le **Rougequeue à front blanc** et le **Troglodyte mignon**.

- Enfin, on note également **33 espèces** à enjeu zone d'étude très faible et bénéficiant d'un statut de protection national, nichent/s'alimentent ou sont en transit de manière au sein de la zone d'étude. Le **Corbeau freux**, le **Grand cormoran**, le **Héron cendré**, le **Héron garde-bœuf**, la **Mouette rieuse** ont en enjeu de conservation local de faible à modéré mais l'importance de la zone d'étude est considérée comme très faible, l'enjeu zone d'étude est donc considéré comme très faible.

| Espèce | Habitats d'espèce | Enjeu local de conservation | Importance de la zone d'étude | Enjeu zone d'étude |
|---|---|---|---|---|
| **Coucou geai*** *(Clamator glandarius)* | Milieux semi-ouverts (nidification et alimentation) | Modéré | Modéré | **Modéré** |
| **Huppe fasciée*** *(Upupa epops)* | Cavités (nidification) milieux ouverts et semi-ouverts (alimentation) | Modéré | Modéré | **Modéré** |
| **Oedicnème criard*** *(Burhinus oedicnemus)* | Milieux ouverts (nidification et alimentation) | Modéré | Modéré | **Modéré** |
| **Petit-duc scops*** (*Otus scops*) | Cavités (nidification) milieux ouverts et semi-ouverts (alimentation) | Modéré | Modéré | **Modéré** |
| **Tadorne de Belon*** *(Tadorna tadorna)* | Garennes (reproduction milieux ouverts (alimentation) | Modéré | Modéré | **Modéré** |
| **Huîtrier pie*** *(Haematopus ostralegus)* | Plage de galets (le long du canal) | Modéré | Modéré | **Modéré** |
| **Bruant proyer*** *(Emberiza calandra)* | Milieux semi-ouverts (alimentation) | Faible | Faible | **Faible** |

| Espèce | Habitats d'espèce | Enjeu local de conservation | Importance de la zone d'étude | Enjeu zone d'étude |
|---|---|---|---|---|
| **Bruant des roseaux*** *(Emberiza schoeniclus)* | Milieux semi-ouverts (alimentation) | Modéré | Faible | **Faible** |
| **Busard Saint-Martin*** *(Circus cyaneus)* | Milieux semi-ouverts (alimentation) | Modéré | Faible | **Faible** |
| **Buse variable*** *(Buteo buteo)* | Milieux semi-ouverts (nidification) Milieux ouverts (alimentation) | Faible | Modéré | **Faible** |
| **Faucon crécerelle*** *(Falco tinnunculus)* | Milieux semi-ouverts (alimentation) | Faible | Faible | **Faible** |
| **Fauvette grisette*** *Sylvia communis* | Milieux semi-ouverts (alimentation) | Faible | Faible | **Faible** |
| **Fauvette passerinette*** *Curruca cantillans* | Milieux semi-ouverts (reproduction potentielle et alimentation) | Faible | Modéré | **Faible** |
| **Guêpier d'Europe*** *(Merops apiaster)* | Milieux ouverts (alimentation) | Modéré | Faible | **Faible** |
| **Hirondelle rustique*** *(Hirundo rustica)* | Milieux ouverts et semi-ouverts (alimentation) | Faible | Faible | **Faible** |
| **Linotte mélodieuse*** *(Linaria cannabina)* | Milieux semi-ouverts (alimentation) | Modéré | Faible | **Faible** |
| **Loriot d'Europe*** *(Oriolus oriolus)* | Milieux boisés (nidification et alimentation) | Faible | Modéré | **Faible** |
| **Milan noir*** *(Milvus migrans)* | Milieux boisé (nidification) Milieux ouverts (alimentation) | Faible | Modéré | **Faible** |
| **Pic épeichette*** *(Dendrocopos minor)* | Milieux boisé (nidification et alimentation) | Faible | Modéré | **Faible** |
| **Fauvette passerinette*** (*Curruca iberiae*) | Milieux semi-ouverts (nidification) Milieux ouverts (alimentation) | Faible | Faible | **Faible** |
| **Rougequeue à front blanc*** *Phoenicurus phoenicurus* | Milieux semi-ouverts (alimentation) | Faible | Faible | **Faible** |
| **Troglodyte mignon*** *(Troglodytes troglodytes)* | Milieux semi-ouverts et boisés (alimentation) | Faible | Faible | **Faible** |

| Espèce | Habitats d'espèce | Enjeu local de conservation | Importance de la zone d'étude | Enjeu zone d'étude |
|---|---|---|---|---|
| **Cortège des oiseaux communs protégés*** (voir Annexe 8) | Tous les habitats (nidification et alimentation) | Très faible | Faible | Très faible |

**Espèce protégée*

| Espèce avérée | Espèce fortement potentielle |
|---|---|

### 1.8.1. Espèces à enjeu zone d'étude très fort

Aucune espèce à enjeu zone d'étude très fort est avérée ou fortement potentielle sur la zone d'étude

### 1.8.2. Espèces à enjeu zone d'étude fort

Aucune espèce à enjeu zone d'étude fort est avérée ou fortement potentielle sur la zone d'étude

### 1.8.3. Espèces à enjeu zone d'étude modéré

- **Espèces avérées**

## **Coucou geai** (*Clamator glandarius* (Linné, 1758))

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Protection** | NO3 | **UICN France** | LC |
| **Autre(s) statut (s)** | IBE2 | **Liste Rouge PACA** | VU |

| | |
|---|---|
| *Répartition mondiale* | Nicheur afro-tropical, le Coucou geai niche au Moyen-Orient, en Egypte et en Europe méditerranéenne. Les populations européennes rejoignent en hiver les populations locales sub-sahariennes. |
| *Répartition française* | En France, le Coucou geai se reproduit presque exclusivement dans les départements riverains de la mer Méditerranée. |
| *Habitats d'espèce, écologie* | C'est une espèce des milieux semi-ouverts, plutôt chauds. Insectivore, une des particularités de cet oiseau est qu'il parasite les nids de Pie bavarde (*Pica pica*) pour y pondre. |
| *Menaces* | La modification de son habitat de reproduction (mosaïque de paysages méditerranéens) est considérée comme la menace principale. |



S. CABOT, 24/04/2014, Saint-Martin-de-Crau (13)

**Contexte local**

***Dans le secteur d'étude :***

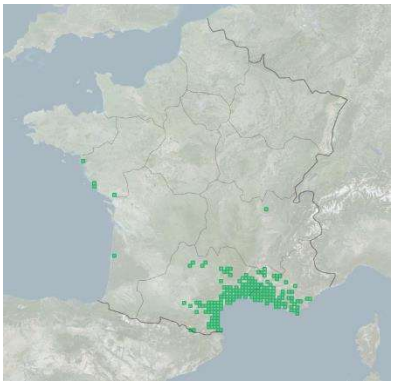
Le Coucou geai est bien représenté sur le pourtour méditerranéen de l'ouest des Bouches-du-Rhône, de nombreuses données confirment la présence de l'espèce à Fos-sur-Mer en période de nidification (Faune-France.org).

***Dans la zone d'étude :***

Le Coucou geai a été contacté à deux reprises au mois de juin 2024 dans la partie nord de la zone d'étude. Les milieux semi-ouverts, parsemés d'arbres et la présence de plusieurs couples de Pie bavarde en période de nidification est favorable à la reproduction du Coucou geai, espèce parasite.

**L'ensemble des habitats présents au sein de la zone d'étude sont favorables aux recherches alimentaires ainsi qu'à la nidification du Coucou geai.**

| Importance de la zone d'étude | Enjeu local de conservation |
|---|---|
| **Modéré** | **Modéré** |



Aire de reproduction française

## **Huppe fasciée** (*Upupa epops* (Linnaeus, 1758))

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Protection** | NO3 | **UICN France** | LC |
| **Autre(s) statut (s)** | IBE3 | **Liste Rouge PACA** | LC |

| | |
|---|---|
| *Répartition mondiale* | Nicheuse de l'Ancien Monde, elle est strictement migratrice en Europe et hiverne en Afrique. |
| *Répartition française* | En période de reproduction, la Huppe fasciée est présente dans la majorité de l'hexagone à l'exception de quelques départements du nord de la France. |
| *Habitats d'espèce, écologie* | Cavicole, elle affectionne les arbres à cavités ainsi que les vieilles bâtisses pour se reproduire. Insectivores, elle recherche les zones ouvertes pour s'alimenter. |
| *Menaces* | Les principales menaces sont la raréfaction de ses sites de nidification et la baisse de la disponibilité alimentaire liée à l'utilisation des produits phytosanitaires. |



S. CABOT, 06/07/2014, Saint-Gilles (30)

**Contexte local**

***Dans le secteur d'étude :***

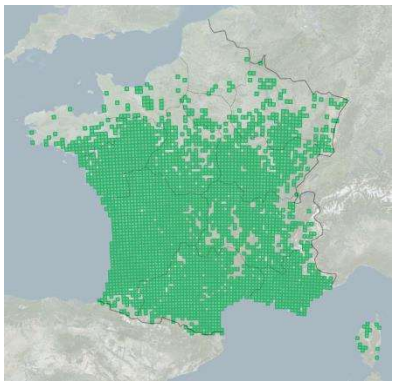
La Huppe fasciée est présente partout en France sauf dans l'extrême nord où elle devient plus rare. Elle est bien représentée en Provence-Alpes-Côte d'Azur et est nicheuse sur la commune de Fos-sur-Mer (Faune-France.org).

***Dans la zone d'étude :***

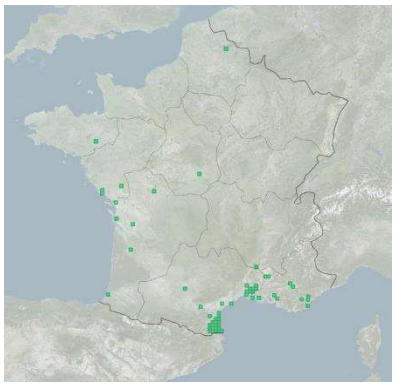
La Huppe fasciée est considérée nicheuse par le bureau d'étude Naturalia en 2018, 2019 et 2021 sur la zone d'étude.

Trois à quatre mâles chanteurs ont été entendus en mars, avril, mai et juin 2024 dans le secteur. La présence d'arbres à cavités présents dans la zone d'étude est favorable à la nidification de cette espèce cavicole, les milieux semi-ouverts sont favorables à ses recherches alimentaires. Un couple se reproduit dans la partie nord, un autre à proximité de la voie ferrée et un dernier dans la partie sud-ouest.

**Par conséquent, la Huppe fasciée est considérée comme nicheuse et en alimentation au sein de la zone d'étude.**



Aire de reproduction française



Aire d'hivernage française

| Importance de la zone d'étude | Enjeu local de conservation |
|---|---|
| Modéré | Modéré |



## Huîtrier pie (*Haematopus ostralegus* (Linné, 1758))

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Protection** | - | **UICN France** | LC |
| **Autre(s) statut (s)** | IBE3 | **Liste Rouge PACA** | CR |

| | |
|---|---|
| *Répartition mondiale* | Espèce nicheuse de l'Ancien Monde et d'une partie de l'Océanie, l'Huîtrier pie est un oiseau d'eau migrateur. |
| *Répartition française* | En France, l'Huîtrier pie se reproduit principalement en Bretagne et en Normandie et il ne compte que quelques dizaines de couples pour les autres régions. |
| *Habitats d'espèce, écologie* | L'Huîtrier pie est un oiseau typique des rivages marins. Il affectionne les îlots, les hauts de plage ainsi que la périphérie des lagunes méditerranéennes pour nicher. |
| *Menaces* | La raréfaction de la ressource alimentaire ainsi que le dérangement des couples nicheurs sont les principales menaces. |



P. DEVOUCOUX, 13/05/2019, Saintes-Maries-de-la-Mer (13)

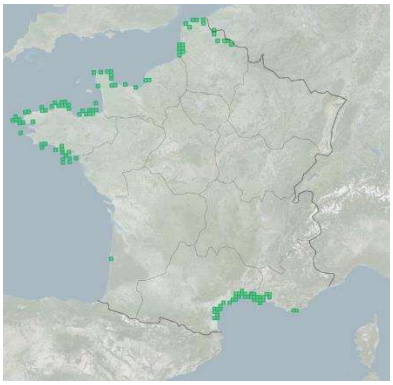
**Contexte local**

***Dans le secteur d'étude :***

Localement, plusieurs données confirment la reproduction de l'Huîtrier pie localement. (Faune-France.org)

***Dans la zone d'étude :***

Un individu a été contacté en vol au-dessus de la zone d'étude en direction du canal d'Arles à Bouc. Ce dernier est délimité par une plage de galets ou plusieurs données confirment l'espèce nicheuse et en alimentation.



Aire de reproduction française

| Importance de la zone d'étude | Enjeu local de conservation |
|---|---|
| Modéré | Modéré |

## Œdicnème criard (*Burhinus œdicnemus* (Linné, 1758))

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Protection** | NO3 | **UICN France** | LC |
| **Autre(s) statut (s)** | CDO1, IBE2, IBO2 | **Liste Rouge PACA** | LC |

| | |
|---|---|
| *Répartition mondiale* | Nicheur de l'Ancien Monde, les populations françaises hivernent principalement en Afrique. |
| *Répartition française* | L'espèce se reproduit principalement dans le centre et l'ouest de la France ainsi qu'en région méditerranéenne. |
| *Habitats d'espèce, écologie* | Il affectionne les milieux cultivés mais également les zones steppiques et les autres milieux à végétation rase. |
| *Menaces* | L'intensification agricole et la raréfaction du pastoralisme engendrent une diminution des habitats favorables à l'espèce. |

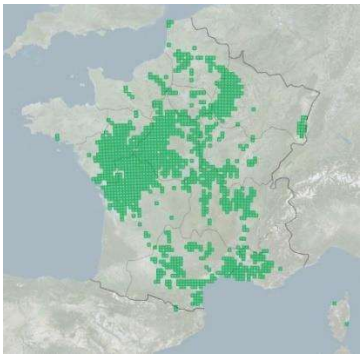


A. REBOUL, 16/02/2021, Canaries

**Contexte local**

***Dans le secteur d'étude :***

L'Œdicnème criard est répartie de manière discontinue dans toute la France. L'espèce est bien représentée en PACA et plusieurs données confirment sa présence en nidification à Fos-sur-Mer (Faune-France.org). Dans ce secteur, elle se reproduit principalement dans les milieux ouverts rocailleux avec peu de végétation.



Aire de reproduction française

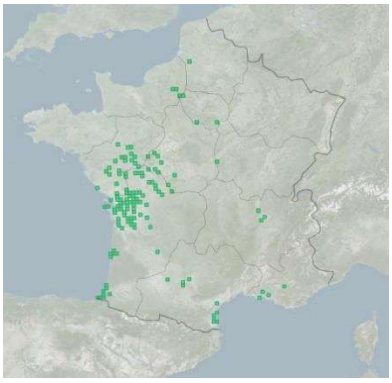
***Dans la zone d'étude :***

L'Œdicnème criard a été avéré nicheur en 2018, 2019 et 2021 par le bureau d'études Naturalia.

Lors des inventaires de 2024, l'espèce a été contactée à plusieurs reprises en mars, avril et juin. Deux à trois couples ont été observés dans les milieux ouverts, deux grandes zones uniquement faites de cailloux, l'une comprise dans la zone d'étude et l'autre qui la touche, ainsi qu'une zone ouverte à végétation rase et caillouteuse au sud-est de la zone sont utilisées comme site de nidification et/ou de recherche alimentaire.

Un couple avec deux jeunes ont été observés le 13 juin 2024 sur une de ces zones ouvertes à l'ouest de la zone d'étude.

**Par conséquent, les habitats présents dans la zone d'étude sont favorables à la nidification et l'alimentation de l'Œdicnème criard.**



Aire d'hivernage française

| Importance de la zone d'étude | Enjeu local de conservation |
|---|---|
| Modéré | Modéré |

## Petit-duc scops (*Otus scops* (Linnaeus, 1758))

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Protection** | NO3 | **UICN France** | LC |
| **Autre(s) statut (s)** | IBE2 | **Liste Rouge PACA** | LC |

| | |
|---|---|
| *Répartition mondiale* | Nicheur paléarctique, il hiverne en Afrique. Quelques populations isolées sont sédentaires. |

| | |
|---|---|
| *Répartition française* | Le Petit-duc scops est essentiellement présent dans la moitié sud de la France notamment sur le pourtour méditerranéen. Il devient rare au-dessus de la Loire. |
| *Habitats d'espèce, écologie* | Cavicole, il niche dans les cavités de grands ou vieux arbres. Insectivores, il recherche les zones ouvertes pour chasser. |
| *Menaces* | Les principales menaces sont la raréfaction des arbres creux et la baisse de la disponibilité alimentaire liée à l'utilisation des produits phytosanitaires. |



A. REBOUL, 11/05/2022, La Martre (83)

**Contexte local**

***Dans le secteur d'étude :***

Le Petit-duc scops est bien représenté sur le pourtour méditerranéen, de nombreuses données confirment la présence de l'espèce en période de nidification (Faune-France.org) à Fos-sur-Mer.

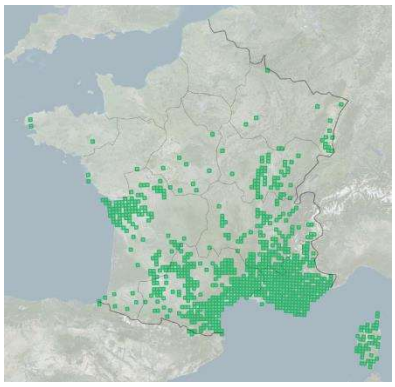
***Dans la zone d'étude :***

Les milieux semi-ouverts parsemés d'arbres sont bien représentés au sein de la zone d'étude, ces habitats sont favorables aux recherches alimentaires du Petit-duc scops. La présence d'arbres à cavités découverts *in situ* correspondent aux exigences écologiques de cette espèce cavicole.

Un mâle chanteur a été contacté à deux reprises en avril et mai 2024 lors des prospections nocturnes. Un couple semble nicher dans un arbre à cavité à l'ouest de la zone d'étude.

Au regard de ses éléments, le Petit-duc scops est jugé nicheur et en alimentation sur la zone d'étude. Un enjeux zone d'étude modéré lui est attribué.

| Importance de la zone d'étude | Enjeu local de conservation |
|---|---|
| **Modéré** | **Modéré** |



Aire de reproduction française



## Tadorne de Belon (*Tadorna tadorna* (Linné, 1758))

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Protection** | NO3 | **UICN France** | LC |
| **Autre(s) statut (s)** | IBO2, IBE2 | **Liste Rouge PACA** | LC |

| | |
|---|---|
| *Répartition mondiale* | Nicheur paléarctique, il est essentiellement sédentaire. |
| *Répartition française* | En période de reproduction, il occupe de manière quasi continue le littoral, du Nord au bassin d'Arcachon, ainsi que les zones humides littorales méditerranéennes. |
| *Habitats d'espèce, écologie* | Il niche dans les zones humides côtières tels que les dunes, îles et îlots. Le nid est généralement établi en situation cavernicole, dans des terriers de lapins abandonnés. |
| *Menaces* | Les principales menaces sont la dégradation des zones humides, des lagunes et des milieux littoraux ainsi que le dérangement en période de reproduction. |



S. CABOT, 12/04/2016,

Berre-l'Etang (13)

**Contexte local**

***Dans le secteur d'étude :***

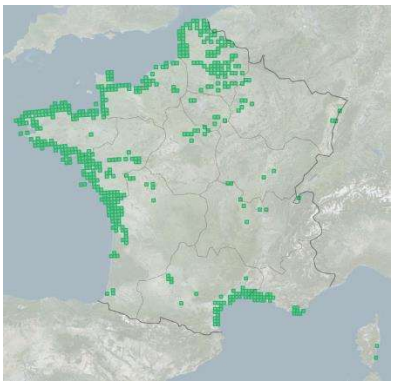
Localement, le Tadorne de Belon est bien représenté à Fos-sur-Mer (Faune-France.org). Il utilise les nombreuses garennes formées dans le sol sableux pour y installer son nid.

***Dans la zone d'étude :***

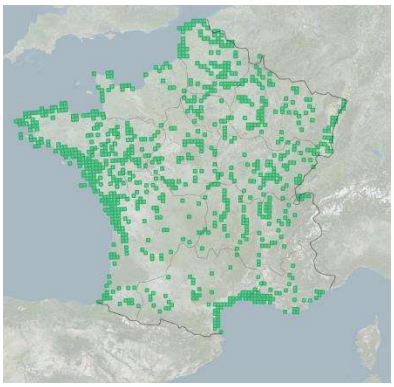
Le Tadorne de Belon a été avéré nicheur par le bureau d'étude Naturalia en 2018, 2019 et 2021.

L'espèce est principalement côtière, en période de reproduction il se retrouve également à l'intérieur des terres où la végétation et cavité au sol sont présentes pour y nicher. Cette mosaïque est bien représentée au sein de la zone d'étude, composé de nombreuse garennes favorable pour sa nidification. Lors des inventaires en 2024, le Tadorne de Belon a été observé en juin sur la zone d'étude, tournant à plusieurs reprises et poussant des cris d'alerte.

**L'ensemble de cet habitat est favorable aux recherches alimentaires ainsi qu'à la nidification de cette espèce inféodée à ce type d'habitat.**



Aire de reproduction française



Aire d'hivernage française

| Importance de la zone d'étude | Enjeu local de conservation |
|---|---|
| **Modéré** | **Modéré** |

## **Tourterelle des bois** (*Streptopelia turtur* (Linnaeus, 1758))

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Protection** | - | **UICN France** | VU |
| **Autre(s) statut (s)** | IBE3 IBO2 | **Liste Rouge PACA** | VU |
| *Répartition mondiale* | L'aire de nidification en Europe de la forme nominale S. t. turtur s'étend du Portugal jusqu'à l'Oural. L'aire de répartition est vaste et plus importante en latitude sur la partie orientale. L'aire d'hivernage s'étend en Afrique globalement entre le 10ème et le 20ème parallèle Nord, ce qui correspond à la zone soudano-sahélienne. | | |
| *Répartition française* | Exceptés sur les hauts reliefs et les grandes plaines de cultures sans bocage, lors de la reproduction, cette espèce est pratiquement omniprésente sur l'ensemble du territoire français en gardant cependant un fort caractère campagnard ; elle évite en effet les centres urbains. En règle générale, elle ne niche pas au-dessus de 900 m d'altitude, bien qu'elle puisse se rencontrer jusqu'à 1500 m dans les Alpes du Sud sur des versants ensoleillés. | | |
| *Habitats d'espèce, écologie* | La Tourterelle des bois affectionne les garrigues, les maquis, les marais partiellement boisés, les paysages ouverts, riches en bois, bosquets, buissons, ripisylves, friches buissonnantes et haies, bordure de zones cultivées, lesquelles lui sont propices à la fois pour la nidification et l'alimentation. Elle niche également dans les grands massifs boisés exploités en futaie régulière où les stades intermédiaires du gaulis lui conviennent. | | |
| *Menaces* | La perte d'habitat (entretien/destruction des haies), le dérangement, mais surtout la chasse sont des menaces importantes pour l'espèce. | | |

**Contexte local**



A.REBOUL, 24/07/2024, L'Aiguillon/mer (85)

*Dans le secteur d'étude :*

Quelques données confirmes la présence de l'espèce en période de nidification sur la commune de Fos-sur-mer (13) (Faune-France.org).

*Dans la zone d'étude :*

Un individu a été contacté en mai 2025 au nord de la zone d'étude. Les milieux boisés, sont favorables à sa nidification et ses recherches alimentaires.

| Importance de la zone d'étude | Enjeu local de conservation |
|---|---|
| Modéré | Modéré |



Aire de reproduction française

### 1.8.4. Espèces à enjeu zone d'étude faible à très faible

***Tableau 30. Oiseaux à enjeu zone d'étude faible à très faible***

| Nom de l'espèce | Importance de la zone d'étude pour la population locale | Enjeu Zone d'Etude | Statuts de protection | Liste rouge France | Liste rouge PACA | Commentaires |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Bruant proyer*** *(Emberiza calandra)* | Faible | **Faible** | NO3 IBE3 | LC | NT | Entre 5 et 6 individus ont été observés en vol au-dessus de la zone d'étude. Les milieux semi-ouverts peuvent potentiellement servir pour les recherches alimentaires du Bruant proyer. La végétation présente au sein de la zone d'étude semblent trop dense pour être favorable à la nidification de l'espèce. |
| **Bruant des roseaux*** *(Emberiza schoeniclus)* | Faible | **Faible** | IBE2 NO3 | EN | EN | Un individu de Bruant des roseaux a été observé en alimentation sur quelques branches de roseaux dans la zone d'étude. |
| **Busard Saint-Martin*** *(Circus cyaneus)* | Faible | **Faible** | NO3 IBO2 IBE3 CDO1 CCA | LC | - | Un individu de Busard Saint-Martin à été observé en chasse au-dessus de la zone d'étude. L'individu n'y a pas stationné longtemps. |
| **Buse variable*** *(Buteo buteo)* | Modéré | **Faible** | NO3 IBO2 IBE3 CCA | LC | LC | L'espèce niche au sein des arbres dans la zone d'étude. De nombreux arbres sont utilisés par l'espèce pour sa nidification. Un adulte a été observé couvant sur un nid. Plusieurs individus sont observés en vol au-dessus de la zone d'étude. Les milieux semi-ouverts sont |

| Nom de l'espèce | Importance de la zone d'étude pour la population locale | Enjeu Zone d'Etude | Statuts de protection | Liste rouge France | Liste rouge PACA | Commentaires |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | favorables aux recherches alimentaires. |
| **Faucon crécerelle*** *(Falco tinnunculus)* | Faible | **Faible** | IBE2 NO3 IBO2 CCA | NT | NT | Un individu de Faucon crécerelle a été observé en décembre 2024. L'espèce est nicheuse localement et à proximité immédiate de la zone d'étude. Cette dernière peut être utilisée ponctuellement pour la chasse de ce rapace. Cependant, les milieux ont tendance à se refermer ce qui entraine une diminution de la surface pouvant être exploitée pour les recherches alimentaires. |
| **Fauvette grisette*** *(Sylvia communis)* | Faible | **Faible** | IBE2 NO3 | LC | LC | La fauvette grisette a été observée en alimentation sur la zone d'étude lors de la période migratoire. Les milieux buissonnants sont favorables à ses recherches alimentaires ou ses phases de repos lors de ses haltes migratoires. |
| **Fauvette passerinette*** *Curruca cantillans* | Modéré | **Faible** | IBE2 NO3 | LC | LC | Plusieurs données Naturalia confirment la nidification de l'espèce en 2016. Elle niche au sein des milieux semi-ouverts. |

| Nom de l'espèce | Importance de la zone d'étude pour la population locale | Enjeu Zone d'Etude | Statuts de protection | Liste rouge France | Liste rouge PACA | Commentaires |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Guêpier d'Europe*** (*Merops apiaster*) | Faible | **Faible** | NO3 IBO2 IBE2 | LC | LC | Le Guêpier d'Europe est nicheur sur de la commune de Fos-sur-Mer (Faune-paca.org).<br>L'espèce était considérée comme potentiellement nicheuse au sein de la zone d'étude par Naturalia en 2021.<br>Dans un premier temps, les prospections ornithologiques se sont orientées à rechercher les habitats pouvant convenir à sa nidification (talus sablonneux, berges meubles, *etc*.). Cependant, aucun nid n'a été observé au sein de la zone d'étude. Le sol sableux favorable à de la nidification est recouvert par un couvert végétal diminuant l'attractivité des Guêpier d'Europe.<br>Plusieurs individus ont été observés en alimentation en juin 2024, elle utilise donc *a minima* la zone d'étude pour ses recherche alimentaire. |
| **Hirondelle rustique*** *(Hirundo rustica)* | Faible | **Faible** | IBE2 NO3 | NT | NT | L'espèce est présente en recherches alimentaires au-dessus de la zone d'étude. L'absence d'habitat de nidification ne permet pas à l'Hirondelle rustique de s'y reproduire.<br>L'espèce utilise donc la zone d'étude uniquement pour sa phase d'alimentation. |
| **Linotte mélodieuse*** *(Linaria cannabina)* | Faible | **Faible** | IBE2 NO3 | VU | VU | La Linotte mélodieuse a été observée en alimentation sur la zone d'étude lors de la période migratoire. Les milieux semi-ouverts sont favorables à ses recherches alimentaires ou ses phases de repos lors de ses haltes migratoires. |
| **Loriot d'Europe*** *(Oriolus oriolus)* | Modéré | **Faible** | IBE2 NO3 | LC | LC | L'espèce a été entendue en mai 2024 sur la zone d'étude. Les habitats semi-ouverts, parsemés d'arbres et la présence abondante de proies sont favorables à la nidification et aux recherches alimentaires du Loriot d'Europe. |

| Nom de l'espèce | Importance de la zone d'étude pour la population locale | Enjeu Zone d'Etude | Statuts de protection | Liste rouge France | Liste rouge PACA | Commentaires |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Milan noir*** *(Milvus migrans)* | Modéré | **Faible** | NO3 IBO2 IBE3 CDO1 CCA | LC | LC | Le Milan noir a déjà été considéré comme nicheur par Naturalia en 2019 et 2021. L'espèce a été contactée en mars, mai et juin 2024 sur la zone d'étude, elle contient de nombreux arbres où des nids ont été observés. De nombreux individus ont également été observés en vol au-dessus de la zone d'étude et au repos sur des arbres morts. Les milieux semi-ouverts sont favorables aux recherches alimentaires. |
| **Pic épeichette*** *(Dendrocopos minor)* | Modéré | **Faible** | IBE2 NO3 | VU | LC | L'espèce a été contactée en mars et septembre 2024. Le milieu parsemé d'arbres est favorable à la nidification de l'espèce. Des arbres morts avec cavités formés par le Pic ont également été observés. L'espèce avait déjà été considérée comme nicheuse par Naturalia en mai, juin, juillet et septembre 2019 et 2021. |
| **Rougequeue à front blanc*** *Phoenicurus phoenicurus* | Faible | **Faible** | IBE2 NO3 IBO2 | LC | LC | Le Rougequeue à front blanc a été observé en alimentation sur la zone d'étude lors de la période migratoire. Les milieux semi-ouverts sont favorables à ses recherches alimentaires ou ses phases de repos lors de ses haltes migratoires. |
| **Troglodyte mignon*** *(Troglodytes troglodytes)* | Faible | **Faible** | IBE2 NO3 | LC | LC | Le Troglodyte mignon est fréquent en hiver localement. Il utilise les habitats tels que les fourrés pour ses recherches alimentaires. |
| **Cortège des oiseaux communs protégés* (26 espèces)** | Faible | Très faible | NO3 | - | - | L'ensemble des habitats sont favorables aux cortèges des oiseaux communs protégés. |

**Espèce protégée*

| Espèce avérée | **Espèce fortement potentielle** |
|---|---|



**Couple d'Œdicnème criard (*Burhinus oedicnemus*) nicheur**

V.GAILLY, 23/05/2024, Fos-sur-Mer (13)



**Buse variable (*Buteo buteo*) au nid couvant ses œufs**

V.GAILLY, 23/05/2024, Fos-sur-Mer (13)



**Bruant des roseaux (*Emberiza schoeniclus*) en alimentation**

V.GAILLY, 17/12/2024, Fos-sur-Mer (13)



**Rougegorge familier** *(Erithacus rubecula)*

V.GAILLY, 17/12/2024, Fos-sur-Mer (13)

### 1.8.5. Espèces non contactées malgré des prospections ciblées

- **Engoulevent d'Europe *(Caprimulgus europaeus)* ; IBE2 NO3 CDO1**

Les données bibliographiques recueillies localement ont montré la présence ponctuelle d'individus d'Engoulevent d'Europe localement (Istres, Port-de-Bouc) (source : www.faune-paca.org). Il peut utiliser les milieux semi-ouverts pour sa nidification et son alimentation.

L'espèce a donc été recherchée au sein de ces habitats présents notamment au sud de la zone d'étude, lors des prospections nocturnes et notamment durant la période de reproduction. Malgré une recherche attentive au sein de la zone d'étude aucun contact n'a été relevé au cours de l'inventaire, traduisant l'absence de cette espèce localement. Au regard de ces éléments, l'Engoulevent d'Europe est jugé absent de la zone d'étude.

- **Effraie des clochers *(Tyto alba)* ; IBE2 NO3 CCA**

L'Effraie des clochers est nicheuse localement, l'espèce a été avérée nicheuse à moins de 500m. Cette espèce s'alimente de micromammifères qu'elle trouve en milieux ouverts.

Les habitats présents au sein de la zone d'étude sont peu favorables, on y retrouve des milieux fermés et denses, de nombreux arbres et des milieux semi-ouverts avec de la végétation buissonnante. Cependant, l'espèce y a quand même été cherchée suite à la proximité avec un site de nidification. Aucun contact n'a été relevé au cours de l'inventaire nocturne d'avril 2024 et mai 2025.

**1.8.6. Bilan cartographique des enjeux relatifs aux oiseaux**

## ENJEUX RELATIFS AUX OISEAUX (OBSERVATION)

*Projet NEOCARB de Elyse Energy - Fos sur Mer (13)*




***Espèces à E.Z.E modéré***
- Coucou geai*
- Huppe fasciée*
- Petit-duc scops*
- Tadorne de Belon*
- Œdicnème criard *

***Espèces à E.Z.E faible***
- Buse variable*
- Guêpier d'Europe*
- Fauvette grisette*
- Rougequeue à front blanc*
- Loriot d'Europe*
- Milan noir *
- Pic épeichette*

***Survols d'espèce à E.Z.E modéré***
- Tadorne de Belon*

***Survols d'espèces à E.Z.E faible***
- Buse variable*
- Guêpier d'Europe*
- Hirondelle rustique*
- Milan noir *
- oiseaux_hab_poly
- OLD de 100m pour la phase 1
- Zone d'étude

Sources : V.GAILLY / ECO-MED 2026
Fond : ESRI, Système de coordonnées : RGF 1993 Lambert 93
Réalisation : ECO-MED (N.DENMAT) 21/01/2026
N° d'étude : 4587, Client : PARLYM

*E.Z.E : Enjeu Zone d'Etude*
** : espèce protégée*

0 150 300 450 Mètres




Carte 40 : **Enjeux relatifs aux oiseaux**

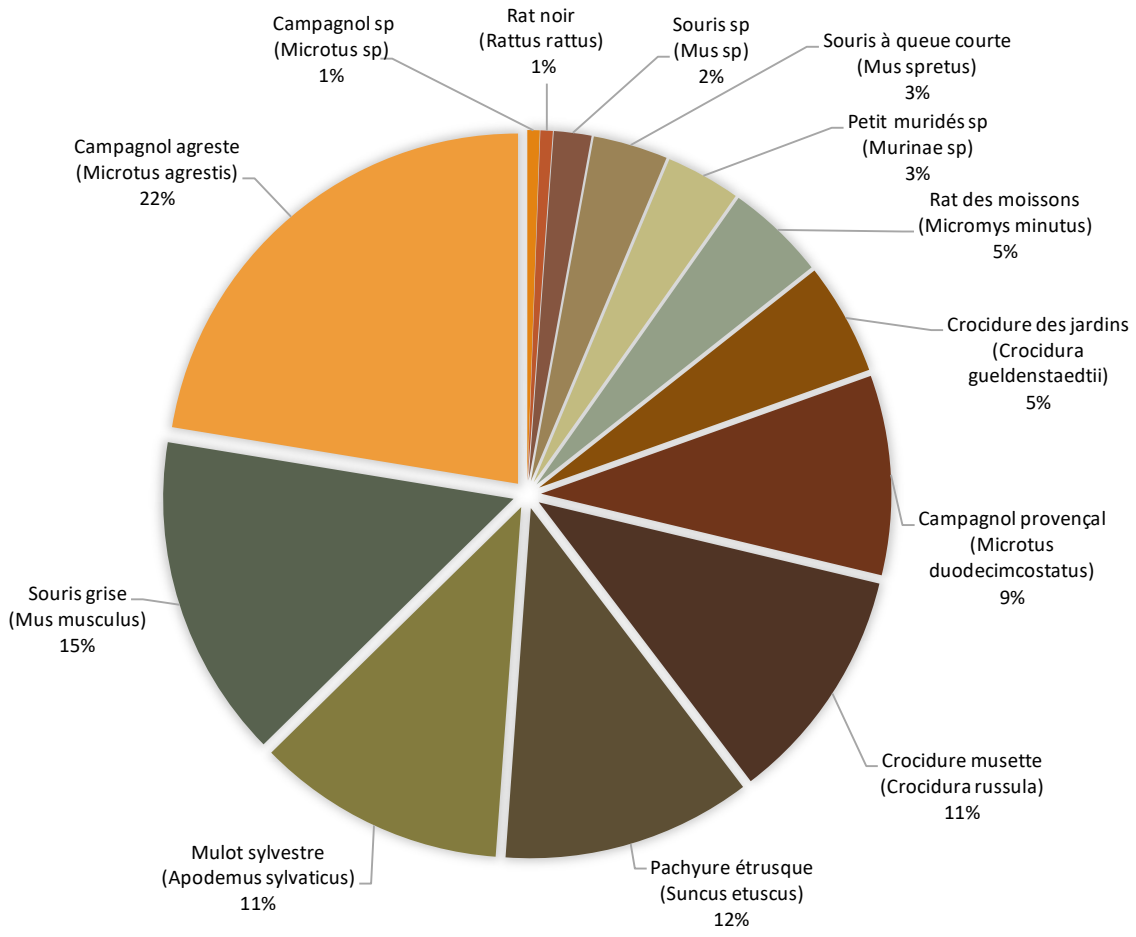
### 1.9. Mammifères terrestres

Une liste de 5 espèces avérées a été dressée, et présentée en **Annexe 9**.

Parmi les cinq espèces avérées utilisant la zone d'étude, une seule présente un enjeu faible pour la zone d'étude. Il s'agit du **Lapin de garenne** (*Oryctolagus cuniculus*), bien représenté dans le golfe de Fos malgré son déclin au niveau national. La zone d'étude abrite une population importante de Lapin de garenne, lors du passage de chaque expert plusieurs individus ont été observés et de nombreuses garennes en activité et abandonnées ont été recensées. Cette population de lapin de garenne est une ressource alimentaire pour de nombreuses espèces de prédateurs aussi bien aviaires (Milan noir, Buse variable, etc.) que mammaliens (Renard roux, Putois d'Europe, etc.) comme l'atteste la présence de cadavres et de nombreux crânes et ossements trouvés au sein de la zone d'étude. De plus, en creusant ces garennes, le lapin de Garenne crée des réseaux de terriers pouvant servir de gîtes pour une multitude d'autres espèces d'amphibiens, de mammifères et d'oiseaux (Tadorne de Belon). Les autres espèces utilisant la zone d'étude sont des espèces communes et bien implantées dans le golfe de Fos, ne présentant pas d'enjeu significatif : le **Renard roux** (*Vulpes vulpes*), le **Blaireau européen** (*Meles meles*), le **Sanglier** (*Sus scrofa*) et le **Rat noir** *(Rattus rattus).*

L'analyse des pelotes de réjection d'Effraie des clochers récoltées au niveau du pont SNCF au-dessus de la D268 et les données bibliographiques ont permis d'établir une liste d'espèces potentiellement présentes au sein de la zone d'étude.

L'analyse d'une centaine de pelotes de réjection récupérées entre février 2024 et juin 2024 a permis de déterminer la répartition des proies consommées par l'Effraie des clochers utilisant ce site (voir diagramme ci-dessous). Dix espèces de micromammifères ont été identifiées parmi les proies, et parmi ces proies, trois espèces sont jugées potentielles au sein de la zone d'étude, au vu des habitats présents : la **Crocidure des jardins** (*Crocidura gueldenstaedtii*), le **Campagnol provençal** *(Microtus duodecimcostatus)* et le **Rat des moissons** (*Micromys minutus*).



En plus des trois espèces de micromammifères jugées fortement potentielles, le **Putois d'Europe** *(Mustela putorius)* et le **Hérisson d'Europe** *(Erinaceus europaeus)* sont jugés potentiels au regard des différentes données bibliographiques disponibles et des habitats présents au sein de la zone d'étude.

***Tableau 31. Espèces de mammifères terrestres avérées ou jugées fortement potentielles au sein de la zone d'étude***

| Espèce | Habitats d'espèce | Enjeu local de conservation | Importance de la zone d'étude | Enjeu zone d'étude |
|---|---|---|---|---|
| **Putois d'Europe** *(Mustela putorius)* | Tous types de milieux proches d'une masse d'eau | Modéré | Modéré | **Modéré** |
| **Lapin de garenne** *(Oryctolagus cuniculus)* | Tous types de milieux | Modéré | Faible | **Faible** |
| **Rat des moissons** *(Micromys minutus)* | Prairies humides (Jonchaies, phragmitaies…) | Modéré | Faible | **Faible** |
| **Crocidure des jardins** *(Crocidura gueldenstaedtii)* | Milieux ouverts | Modéré | Faible | **Faible** |
| **Campagnol provençal** *(Microtus duodecimcostatus)* | Milieux ouverts (Prairies, pelouses…) | Modéré | Faible | **Faible** |
| **Hérisson d'Europe*** *(Erinaceus europaeus)* | Tous types de milieux | Faible | Faible | **Faible** |

**Espèce protégée*

**Espèce avérée** | **Espèce fortement potentielle**

### 1.9.1. Espèces à enjeu zone d'étude très fort

■ **Espèces avérées**

Aucune espèce à enjeu zone d'étude très fort n'a été avérée au sein de la zone d'étude.

■ **Espèces fortement potentielles**

Aucune espèce à enjeu zone d'étude très fort n'a été jugée fortement potentielle au sein de la zone d'étude.

### 1.9.2. Espèces à enjeu zone d'étude fort

■ **Espèces avérées**

Aucune espèce à enjeu zone d'étude fort n'a été avérée au sein de la zone d'étude.

■ **Espèces fortement potentielles**

Aucune espèce à enjeu zone d'étude fort n'a été jugée fortement potentielle au sein de la zone d'étude.

### 1.9.3. Espèces à enjeu zone d'étude modéré

■ **Espèces avérées**

Aucune espèce à enjeu zone d'étude modéré n'a été avérée au sein de la zone d'étude.

■ **Espèces fortement potentielles**

- **Putois d'Europe (*Mustela putorius*) ; NGIB1, DH5, CBE3**

Plusieurs sources bibliographiques attestent de la présence du Putois d'Europe sur les communes de Fos-sur-Mer, de Port-Saint-Louis-du-Rhône au niveau de la plateforme logistique du Grand Port Autonome de Marseille et sur la commune d'Arles au niveau de la Fossette et du Marais du Ligagneau. Cette espèce en déclin à l'échelle nationale est difficilement observable étant nocturne et occupant de grands territoires de plusieurs centaines d'hectares et des densités d'1 individu / km². La zone d'étude présente une attractivité importante pour le putois d'Europe offrant une mosaïque d'habitat favorable à l'espèce, une importante population de Lapin de garenne ainsi qu'une proximité avec de zones humides et des masses d'eau. La population de lapins assure une ressource alimentaire constante ainsi que des gîtes pour le Putois d'Europe. En effet, cette espèce consomme principalement des lapins (près de 80% du régime alimentaire) et utilise souvent les garennes abandonnées comme gîtes de repos et de reproductions. La découverte de plusieurs cadavres de lapin prédatés par des mammifères et en partie consommée dans le périmètre de la zone d'étude pourrait être des restes de chasse de Putois d'Europe. Pour l'ensemble de ces raisons, l'espèce est considérée fortement potentielle au sein de la zone d'étude et présentant un enjeu modéré.

### 1.9.4. Espèces à enjeu zone d'étude faible à très faible

***Tableau 32. Mammifères terrestres à enjeu zone d'étude faible à très faible***

| Nom de l'espèce | Importance de la zone d'étude pour la population locale | Enjeu Zone d'Etude | Statuts de protection | Liste rouge France | Commentaires |
|---|---|---|---|---|---|
| **Lapin de garenne** *(Oryctolagus cuniculus)* | Faible | Faible | NGIB1 | NT | De nombreux individus ont été observés sur l'ensemble de la zone d'étude et une vingtaine de garenne ont été référencés au sein de la zone d'étude. La prospection par piège photographique a permis d'observer des individus adultes comme juvéniles attestant de plusieurs reproductions dans la zone d'étude<br>La zone d'étude apparaît favorable à l'ensemble des phases du cycle de vie de l'espèce. |
| **Hérisson d'Europe*** *(Erinaceus europaeus)* | Faible | Faible | NM2, CBE3 | LC | L'espèce est connue de la commune de Fos-sur-Mer et des données internes d'ECO-MED situe l'espèce à moins de trois kilomètres de la zone d'étude en 2020 dans les mêmes types de milieux.<br>La zone d'étude est favorable pour que l'espèce effectue l'ensemble de son cycle biologique. Le couvert végétal est suffisamment dense pour que le hérisson d'Europe puisse hiberner et les ressources alimentaires sont suffisantes pour que l'espèce se reproduise au sein de la zone d'étude.<br>Pour l'ensemble de ces raisons, le Hérisson d'Europe est jugé fortement potentiel dans la zone d'étude |
| **Rat des moissons** *(Micromys minutus)* | Faible | Faible | - | LC | Plusieurs d'individus (5 % des proies identifiées) ont été retrouvés dans les pelotes de réjection d'Effraie des clochers récoltées à moins de 900 m au nord de la zone d'étude. Vu la taille moyenne des domaines de chasse des effraies des clochers, il est fort probable que l'espèce vienne chasser dans les milieux de la zone d'étude. De plus, les habitats présents au sein la zone d'étude sont des habitats de |

| Nom de l'espèce | Importance de la zone d'étude pour la population locale | Enjeu Zone d'Etude | Statuts de protection | Liste rouge France | Commentaires |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | prédilection du rat des moissons (Jonchaies, phragmitaies…) et sont favorables à l'ensemble du cycle biologique de l'espèce. Pour l'ensemble de ces raisons, l'espèce est jugée fortement potentielle au sein la zone d'étude. |
| **Crocidure des jardins** *(Crocidura gueldenstaedtii)* | Faible | Faible | CBE3 | NT | Plusieurs individus de Crocidures des jardins (5 % des proies identifiés) ont été retrouvés dans les pelotes de réjections d'Effraie des clochers récoltées à moins de 900 m au nord de la zone d'étude. Au vu de la taille moyenne des domaines de chasses de l'effraies des clochers il est fort probable que l'espèce vienne chasser dans les milieux de la zone d'étude. De plus, les habitats présents au sein de la zone d'études sont des habitats favorables à l'ensemble du cycle biologique de l'espèce. Pour l'ensemble de ces raisons, l'espèce est jugée fortement potentielle au sein de la zone d'étude. |
| **Campagnol provençal** *(Microtus duodecimcostatus)* | Faible | Faible | - | LC | Plusieurs individus de Campagnol provençal (9 % des proies identifiés) ont été retrouvés dans les pelotes de réjections d'Effraie des clochers qui ont été récoltées à moins de 900 m au nord de la zone d'étude. Au vu de la taille moyenne des domaines de chasses de l'effraies des clochers il est fort probable que l'espèce vienne chasser dans les milieux de la zone d'étude. De plus, les habitats présents au sein de la zone d'études sont des habitats favorables à l'ensemble du cycle biologique de l'espèce. Pour l'ensemble de ces raisons, l'espèce est jugée fortement potentielle au sein de la zone d'étude. |

**Espèce protégée*

| Espèce avérée | Espèce fortement potentielle |
|---|---|

### 1.9.5. Espèces non contactées malgré des prospections ciblées

- **Campagnol amphibie (*Arvicola sapidus*) ; NM2**

Plusieurs sources bibliographiques font l'état de la présence du Campagnol amphibie sur la commune de Fos-sur-Mer au niveau des marais de l'Audience et de Port-Saint-Louis-du-Rhône au niveau du croisement de la D35 et de la route du bac de Barcarin.

Au vu de la présence d'une roubine dans le périmètre de la zone d'étude, une prospection ciblée sur le Campagnol amphibie a été réalisée avec une prospection des 2 berges où la roubine était en eau et la pose du piège photographique E06 sur une berge enherbée de la roubine. À la suite des prospections dédiées, aucun indice de présence n'a été observé sur les berges de la roubine et après les 14 jours d'activité du piège photographique, aucun Campagnol amphibie n'a été capté.

Le Campagnol amphibie *(Arvicola sapidus)* est donc considéré comme absent de la zone d'étude.

### 1.9.6. Cas particuliers

- **Le Castor d'Eurasie (*Castor fiber*), NM2, DH2, DH4, CBE3**

Le Castor d'Eurasie (*Castor fiber*) a motivé la désignation de trois sites Natura 2000 proches : les ZSC « Marais de la vallée des Baux et marais d'Arles », ZSC « Camargue » et « Le Rhône aval ». L'espèce est présente dans la ripisylve du Rhône jusqu'au niveau de Salin-de-Giraud et fréquente régulièrement les marais du Vigueirat. Cependant, ces secteurs se trouvent à plusieurs dizaines de kilomètres de la zone d'étude par voie d'eau, et les zones d'eaux saumâtres et salées qui séparent ces habitats rebutent généralement l'espèce.

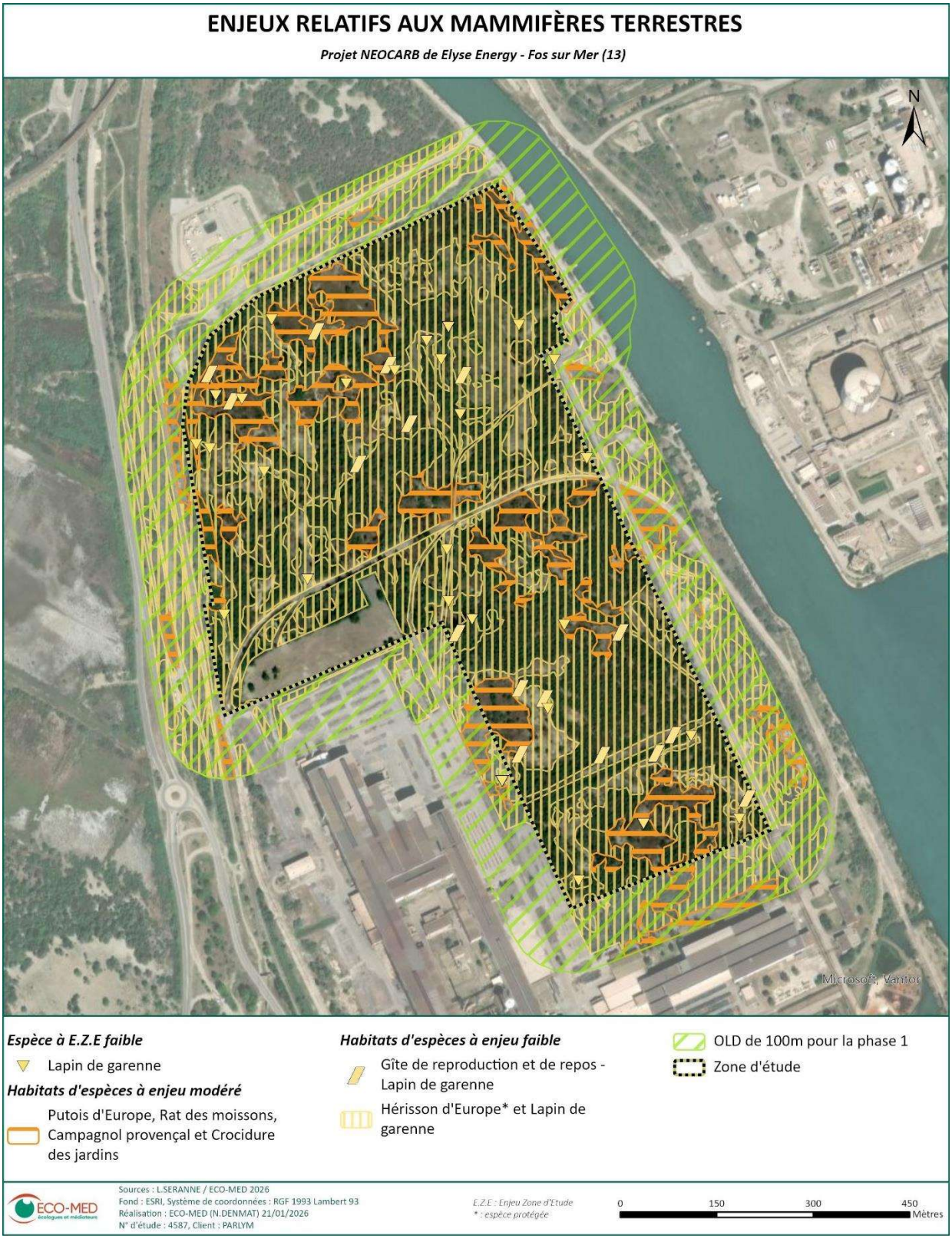
De surcroît, aucun habitat favorable à son installation n'est présent sur au sein de la zone d'étude. Par conséquent, la potentialité de présence de l'espèce sur cette zone est jugée **nulle.**

- **La Loutre d'Europe *(Lutra lutra*), NM, NM2, DH2, DH4, CBE2**

La Loutre d'Europe (*Lutra lutra*) a motivé la désignation de deux sites Natura 2000 situés à proximité : les ZSC « Marais de la vallée des Baux et marais d'Arles » et « Le Rhône aval ». L'espèce est présente dans le Rhône jusqu'à son embouchure et s'est récemment installée dans les marais du Vigueirat. Bien que ces zones soient distantes de plusieurs dizaines de kilomètres de la zone d'étude, accessibles par voie d'eau avec des secteurs d'eaux saumâtres et salées qui ne constituent pas un obstacle pour la Loutre d'Europe, le seul habitat potentiellement propice à son développement serait la roubine. Cependant cette roubine n'est pas suffisamment importante, ne faisant que quelques dizaines de mètres de long et fonctionnelle pour son installation.

Par conséquent, la potentialité de présence de l'espèce sur la zone d'étude est jugée **nulle**.

### 1.9.7. Bilan cartographique des enjeux relatifs aux mammifères terrestres




Carte 41 : **Enjeux relatifs aux mammifères terrestres**

## 1.10. Chiroptères

Une liste de 11 espèces avérées a été dressée, et présentée en Erreur ! Source du renvoi introuvable. Trois autres espèces, le **Murin cryptique** (*Myotis crypticus)*, la **Pipistrelle de Nathusius** (*Pipistrellus nathusii*) et le **Murin de Daubenton** (*Myotis daubentonii*) ont été avérées par Naturalia entre 2018 et 2021.

***Tableau 33. Espèces de chiroptères avérées ou jugées fortement potentielles au sein de la zone d'étude***

| Espèce | Habitats d'espèce | Enjeu local de conservation | Importance de la zone d'étude | Enjeu zone d'étude |
|---|---|---|---|---|
| **Murin à oreilles échancrées*** (*Myotis emarginatus*) | Milieux ouverts végétalisés et boisés<br>Gîte anthropique (arboricole pour les mâles isolés) | Fort | Modérée | **Fort** |
| **Grand rhinolophe*** *(Rhinolophus ferrumequinum)* | Milieux ouverts végétalisés, boisés et lisières<br>Gîte anthropique | Fort | Forte | **Fort** |
| **Pipistrelle pygmée*** (*Pipistrellus pygmaeus*) | Milieux ouverts végétalisés, boisés et lisières<br>Gîte arboricole et anthropique | Modéré | Forte | **Fort** |
| **Petit murin*** (*Myotis blythii)* | Milieux ouverts végétalisés<br>Gîte anthropique | Très fort | Faible | **Modéré** |
| **Minioptère de Schreibers*** *(Miniopterus schreibersii)* | Milieux ouverts et lisières<br>Gîte non possible au sein de la zone d'étude (cavernicole) | Très fort | Faible | **Modéré** |
| **Molosse de Cestoni*** (*Tadarida teniotis)* | Milieux ouverts végétalisés<br>Gîte non possible au sein de la zone d'étude (rupestre) | Fort | Faible | **Modéré** |
| **Noctule de Leisler*** (*Nyctalus leisleri*) | Milieux ouverts végétalisés, boisés et lisières<br>Gîte arboricole | Modéré | Modérée | **Modéré** |
| **Sérotine commune*** (*Eptesicus serotinus*) | Milieux ouverts végétalisés, boisés et lisières<br>Gîte anthropique | Modéré | Modérée | **Modéré** |
| **Pipistrelle de Kuhl*** (*Pipistrellus kuhli*) | Milieux ouverts végétalisés, boisés ou lisières<br>Gîte anthropique | Faible | Forte | **Modéré** |
| **Pipistrelle de Nathusius* **** (*Pipistrellus nathusii*) | Milieux ouverts végétalisés<br>Gîte arboricole | Modéré | Faible | **Faible** |
| **Oreillard gris*** (*Plecotus austriacus*) | Milieux ouverts végétalisés, boisés ou lisières<br>Gîte anthropique | Faible | Faible | **Faible** |
| **Vespère de Savi*** *(Hypsugo savii)* | Milieux ouverts végétalisés, boisés ou lisières<br>Gîte anthropique | Faible | Faible | **Faible** |
| **Murin cryptique* **** (*Myotis crypticus)* | Milieux ouverts végétalisés, boisés ou lisières<br>Gîte anthropique et arboricole | Faible | Faible | **Faible** |

| Espèce | Habitats d'espèce | Enjeu local de conservation | Importance de la zone d'étude | Enjeu zone d'étude |
|---|---|---|---|---|
| **Murin de Daubenton* ****<br>(*Myotis daubentonii)* | Milieux ouverts végétalisés, boisés ou lisières<br>Gîte anthropique et arboricole | Faible | Faible | **Faible** |
| **Pipistrelle commune***<br>(*Pipistrellus pipistrellus*) | Milieux ouverts végétalisés, boisés ou lisières<br>Gîte anthropique et arboricole | Faible | Modérée | **Faible** |

**Espèce protégée **Données Naturalia*

| Espèce avérée | Espèce fortement potentielle |
|---|---|

### 1.10.1. Intérêts du secteur vis-à-vis des chiroptères

❖ Gîtes :

- **Gîtes anthropiques :**

A proximité immédiate de la zone d'étude, un **bâtiment présent chez Marcegaglia (ex-Ascométal)** (~100 m à l'Est) **à enjeu fort** est favorable au gîte de plusieurs espèces de chiroptères :

- **Gîte de parturition mixte de Pipistrelles** (Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle pygmée, Pipistrelle commune). Le gîte comptabilise ~75 individus avec une majorité de Pipistrelle de Kuhl (soixantaine d'individus) et des individus isolés de Pipistrelle pygmée et Pipistrelle commune (individus isolés). En 2018/2021, Naturalia avait observé une cinquantaine d'individus de Pipistrelle pygmée.

  En période migratoire, une vingtaine d'individus sont comptabilisés au printemps contre une quinzaine en automne.

- **Gîte de transit et reposoir nocturne de Grand rhinolophe**. En 2018/2021 et 2024, un individu de Grand rhinolophe a été retrouvé en gîte. Il utilise l'ancienne cave mais très probablement d'autres pièces du bâtiment. Sur les autres périodes, des contacts de Grand rhinolophe sont détectés en cours de nuit au niveau du bâtiment indiquant que ce dernier l'utilise également en tant que reposoir nocturne.

- **Reposoir nocturne de Murins à oreilles échancrées, Murin cryptique et Oreillard gris**. Des contacts en cours de nuit sont détectés en 2018/2021 et/ou 2024 au niveau du bâtiment indiquant qu'il est probablement utilisé en tant que reposoir nocturne.

- **Gîte ponctuel de Sérotine commune** en période estivale au sein des parpaings. Des contacts crépusculaires de l'espèce indique que des individus isolés utilisent le gîte ponctuellement.




**Gîte de parturition avéré de Pipistrelle de Kuhl (photo gauche)**
S. BAILLET, 17/07/2024, Fos-sur-Mer (13)

A l'échelle **locale**, d'autres gîtes anthropiques sont potentiels ou avérés :

- **Ancienne usine** (1,3 km au nord-est) au milieu des marais : Aucune trace de présence n'a été identifiée au rez-de-chaussée mais la présence de chauves-souris reste possible dans les nombreuses fissures et dans la pièce située à l'étage. Plusieurs contacts rapprochés de **Sérotine commune** ont été détectés en début de nuit par l'enregistreur d'ultrasons posé par ECO-MED devant le bâtiment en 2021. La présence de cette espèce anthropique en gîte est possible.




**Ancienne « usine » favorable aux chiroptères**
S. BAILLET, 11/05/2021, Fos-sur-Mer (13)

- **Bâtiments agricoles abandonnés** (1,9 km à l'est) : Difficile d'accès (milieu du marais, roncier, …), une prospection à l'intérieur n'a pu être réalisée. Ces bâtiments de grands volumes et avec toitures pourraient être favorables à l'accueil de colonies de parturition. En l'absence de prospection ciblée, et étant donné leur caractère isolé (absence de dérangement humain), les bâtiments sont jugés fortement potentiels.




**Bâtiments agricoles fortement potentiels pour le gîte des chiroptères**
S. BAILLET, 05/05/2022, Fos-sur-Mer (13)
*Source photo-aérienne :* Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community

- **Bâtiment VF3 chez ArcelorMittal** (4,5 km au sud-est) : Gîte de parturition de Pipistrelle commune avec 55 individus en 2022 et de transit de Pipistrelle commune / Pipistrelle pygmée.




**Gîte avéré de Pipistrelle commune et Pipistrelle pygmée, Bâtiment VF3**
S. BAILLET, 05/05/2022, Fos-sur-Mer (13)

**A plus grande échelle, deux sites majeurs sont** connus le long du Grand Rhône :

- **Domaine de Giraud** (20 km, Arles) : 100 Grands Rhinolophes et Murins à oreilles échancrées (GCP, 2008)
- **Bâtiment agricole au Sambuc** (12 km, Arles) : 400 Grands Rhinolophes et Murins à oreilles échancrées (GCP, comm. Pers.).

Enfin dans un périmètre éloigné, d'autres sites majeurs doivent être considérés :

- Massif des Alpilles (>20 km) : plusieurs mines de bauxite au sud du massif abritent des Petits/Grands Murins et les mines du Fangas à Maussane-les-Alpilles abritent le Minioptère de Schreibers (GCP, 2010) ;
- Mines de Saint-Chamas (15 km) : Petit/Grand Murin en période de transit printanier et automnal (15 individus *a minima*) et en période estivale (jusqu'à 70 individus et présence d'un tas de guano conséquent suggérant la présence d'une colonie importante) et Minioptère de Schreibers en période de transit printanier et automnal (jusqu'à 500 individus y ont été comptabilisés) (GCP, 2009).

- **Gîtes arboricoles :**

La zone d'étude est constituée de peupleraies favorables au gîte des espèces arboricoles. On y distingue 2 types de cavités :

- Macro-cavités : certains sujets matures, relativement rares, possèdent des macro-cavités de type trous de pic favorables à l'installation de colonie de grand volume comme des colonies de parturition. Un enjeu modéré à fort est souvent associé.
- Micro-cavités : Certains arbres, avec les aléas climatiques et notamment le stress hydrique, dépérissent au fur et à mesure des années et voient de ce fait des micro-cavités apparaître (fissures diverses) et des écorces se décoller. Ils sont utilisés généralement temporairement par des individus isolés et par des espèces relativement ubiquistes. Un enjeu généralement faible est associé à chaque arbre. Néanmoins, ce réseau d'arbre gîte est important pour la conservation des espèces et l'habitat a de ce fait un enjeu modéré.

**De nombreux cris sociaux de Noctules de Leisler laissent envisager la présence de reproduction sur le site en période automnale. Les mâles se serviraient très probablement des peupliers comme place de chant pour attirer les femelles et se reproduire (*swarming*). Il est fortement soupçonnée la présence d'un gîte de l'espèce dans le secteur.**

- **Gîtes cavernicoles/rupestres :**

Aucun gîte cavernicole et rupestre n'est potentiel sur la zone d'étude.

❖ **Zones de chasse :**

En termes de zones de chasse, **deux principaux habitats** ont été jugés favorables au sein de la zone d'étude et présentent un intérêt pour la chasse des chiroptères du secteur :

- Les **lisières de peupleraies** sont attractives pour la chasse des espèces s'appuyant sur la végétation et la différence de structure pour chasser (**Oreillard gris, Grand rhinolophe, Pipistrelle, …)**. En Camargue, ce type de milieu est relativement rare et permet de protéger les chauves-souris contre le vent, d'où un niveau d'activité relativement fort détecté à ces endroits.
- Les **milieux ouverts à semi-ouverts** notamment les fourrés, les zones en friche et pelouses sont favorables pour l'ensemble des espèces de chauves-souris de milieux ouverts et notamment celles se nourrissant d'Orthoptères, d'Hyménoptères et d'Homoptères telle que la Sérotine commune, la Noctule de Leisler ou le Petit Murin (potentiel) L'enjeu associé y est modéré**.**

❖ Zones de transit :

Les différents couloirs (piste DFCI, voie ferrée, ...) ainsi que les lisières de peupleraies servent de corridor de transit secondaire pour les espèces locales. A proximité immédiate, le **canal d'Arles** permet le transit des chiroptères à plus large échelle, en reliant Arles à Port Saint-Louis-du-Rhône à travers la Camargue. Certaines espèces contactées sur

le site comme le Grand rhinolophe et le Murin à oreilles échancrées utilisent très probablement ce dernier pour rejoindre ses différents gîtes dont celui présent sur la zone d'étude. Un enjeu fort est ainsi associé à ce corridor.

- Niveau d'activité :

La définition du niveau de l'activité chiroptérologique est définie pour chaque espèce dans la **partie Erreur ! Source du renvoi introuvable.** La situation des enregistreurs d'ultrasons est quant à elle précisée dans la cartographie des prospections chiroptères de la partie **Localisation des prospections chiroptères – Zone d'étude.**

La richesse spécifique est relativement similaire avec 9 espèces détectées au printemps, 9 en été et 11 en automne, tout enregistreur confondu. Le nombre d'espèces est probablement légèrement plus haut en automne en raison de la météo plus favorable (absence de vent). Cette richesse est également similaire entre les enregistreurs. Certaines espèces sont détectées plutôt en transit tandis que d'autres sont plus sédentarisées sur la zone. **Les espèces contactées en transit comme le Grand rhinolophe, le Murin à oreilles échancrées ou l'Oreillard gris, utilise le bâtiment comme reposoir nocturne ou gîte de transit. Il s'agit d'espèces particulièrement sensibles et rares sur le secteur.**

Les niveaux d'activité varient en fonction des enregistreurs et des périodes de faible à très fort. De manière générale, ils sont élevés pour le secteur, témoignant de l'importance de la zone d'étude pour la chasse des chiroptères. On retrouve une activité un peu plus élevée au niveau du bâtiment (présence d'un gîte) et au niveau des lisières de peupleraie. Les milieux ouverts de la zone d'étude restent néanmoins très attractifs.

***Tableau 34. Niveaux d'activité des chiroptères***

| | 28/05/2024 | | | | | | 17/07/2024 | | | | | | 19/09/2024 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **E10** | **E11** | **E12** | **E13** | **E14** | **E15** | **E27** | **E28** | **E29** | **E30** | **E31** | **E32** | **E33** | **E34** | **E35** | **E36** | **E37** | **E38** |
| Chiroptère sp | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| **Grand rhinolophe** | | | | 1 | | 8 | | | | | | | | | | | 1 | |
| **Minioptère de Schreibers** | 34 | 5 | 6 | 1 | 19 | 12 | | 3 | | | | | 1 | 2 | | | | |
| **Molosse de Cestoni** | | | | | | | 1 | | | | 3 | | 32 | 3 | | | | 21 |
| **Murin à oreilles échancrées** | 1 | | | | | | | | | | | 2 | | | | | 1 | |
| Murin non identifié | | | 4 | 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| **Noctule de Leisler** | | 1 | | | | | | | | | | | 56 | 44 | 23 | 44 | 18 | 18 |
| **Oreillard gris** | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | 1 | |
| **Pipistrelle commune** | 127 | 283 | 1197 | 205 | 190 | 111 | 122 | 49 | 31 | 35 | 23 | 53 | 85 | 85 | 41 | 48 | 40 | 12 |
| **Pipistrelle de Kuhl** | 659 | 279 | 2052 | 99 | 98 | 993 | 778 | 593 | 59 | 103 | 126 | 2562 | 94 | 116 | 132 | 108 | 566 | 76 |
| Pipistrelle ou Minioptère de Schreibers | 16 | | | | 52 | 16 | | | | | | | | | | | | |
| **Pipistrelle pygmée** | 108 | 266 | 2293 | 76 | 306 | 470 | 139 | 398 | 58 | 379 | 45 | 1029 | 251 | 207 | 141 | 200 | 814 | 60 |
| **Sérotine commune** | 11 | 13 | 44 | 1 | 2 | 72 | 10 | 4 | 4 | 1 | | 10 | 2 | 3 | 3 | | | 3 |
| Sérotine sp / Noctule sp | | 2 | | | | | | | | | | | 3 | | | | | 4 |
| **Vespère de Savi** | | | | | 1 | | | | | | 1 | | 5 | 1 | 4 | | 12 | |
| Total général | 956 | 849 | 5596 | 385 | 668 | 1682 | 1050 | 1047 | 152 | 518 | 198 | 3657 | 529 | 461 | 344 | 400 | 1454 | 194 |
| Activité/heure | 107,4 | 95,3 | 628,7 | 43,2 | 75 | 189 | 116,7 | 116,3 | 16,9 | 57,6 | 22 | 406,3 | 45,02 | 39,2 | 29,3 | 34 | 123,8 | 16,5 |
| Richesse spécifique | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 6 | 8 | 8 | 6 | 4 | 8 | 6 |

Légende : Faible | Modéré | Fort | Très fort | Bâtiment

### 1.10.2. Espèces à enjeu zone d'étude très fort

Aucune espèce à enjeu zone d'étude très fort n'est avérée ou jugée fortement potentielle.

### 1.10.3. Espèces à enjeu zone d'étude fort

■ **Espèces avérées**

#### **Murin à oreilles échancrées** *Myotis emarginatus (E. Geoffroy, 1806)*

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Protection** | NM2 | **UICN France** | LC |
| **Autre(s) statut (s)** | CDH2, CDH4, IBE2, IBO2 | | |

| | |
|---|---|
| *Répartition mondiale* | Sud du paléarctique occidental, Asie mineure, Maghreb et Proche-Orient. |
| *Répartition française* | Présent sur la quasi-totalité du territoire, populations plus importantes en région Centre, Bourgogne, Franche-Comté et sur le piémont des Alpes et du Vercors. |
| *Habitats d'espèce, écologie* | Fréquente les massifs forestiers feuillus parcourus de zones humides. Anthropophile ou cavernicole en période estivale, parfois opportuniste le reste de l'année (arbres, falaises..) et capable de déplacements importants. Se nourrit d'arachnides et de petits insectes. |
| *Menaces* | Modifications des milieux agricoles et forestiers, disparition de sites de reproduction (combles) et dérangement dans les cavités souterraines. |




**Contexte local**

*Dans le secteur d'étude :*

En PACA, il n'existe pas de synthèse mais les colonies connues sont généralement à basse altitude : En Camargue (1000 individus d'après QUEKENBORN, 2009), dans la Vallée du Rhône, dans la vallée de l'Argens (2000 individus d'après HAQUART, 2009), la vallée de haute Durance et la vallée de la Roya (06). L'espèce reste donc rare avec seulement sept colonies de reproduction connues. L'espèce est contactée plus ponctuellement sur les autres départements. Les populations régionales sont importantes pour la conservation de l'espèce (GCP, 2009).

*Dans la zone d'étude :*

Le Murin à oreilles échancrées a été contacté en 2018/2021 (Données Naturalia) et 2024 au printemps, été et automne.

Les enregistrements acoustiques de 2018/2021 laisse supposer l'espèce en gîte dans le bâtiment. En 2024, l'espèce est détectée en transit le long d'une piste (printemps) et en cours de nuit devant le bâti (été/automne). Sa présence devant le bâti indique que l'espèce utilise très probablement le gîte en reposoir nocturne (un ou quelques individus isolés).

Son activité est relativement faible sur la zone d'étude.




**Répartition France, Belgique, Luxembourg & Suisse**
Source : ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2021

| Importance de la zone d'étude | Enjeu local de conservation |
|---|---|
| Modérée | Fort |

#### ***Grand rhinolophe*** *Rhinolophus ferrumequinum (Schreber, 1774)*

| | | | |
|---|---|---|---|
| ***Protection*** | *NM2* | ***UICN France*** | *LC* |
| ***Autre(s) statut (s)*** | *CDH2, CDH4, IBE2, IBO2* | | |

| | |
|---|---|
| *Répartition mondiale* | *Paléarctique sur un arc allant du Pays de galle au Japon en passant par l'Asie mineure, le Proche-Orient et le Sud du massif Himalayen.* |

| | |
|---|---|
| *Répartition française* | *A l'origine sur tout le territoire (Corse comprise), actuellement plus fréquent dans la moitié sud-ouest et les secteurs karstiques des Alpes et du Jura.* |
| *Habitats d'espèce, écologie* | *Affectionne les zones karstiques, les paysages semi-ouverts à forte diversité d'habitats. Lié aux pâturages et prairies où il chasse de gros insectes (coprophages) à l'affut, Colonies en milieu souterrain ou bâti.*<br>*Rayon de chasse moyen : 2,5 km (max. 10km)* |
| *Menaces* | *Modifications des milieux agricoles, disparition de sites de reproduction (combles) et dérangement dans les cavités souterraines.* |




*Espèce identifiée comme prioritaire pour le Plan National d'Action Chiroptères 2016-2025.*

***Contexte local***

*Dans le secteur d'étude :*

*En PACA, l'espèce est présente dans tous les départements mais peu commune. 4 grosses populations de l'espèce sont connues : Camargue (600 individus), Haute Durance, vallée de la Roya et vallée de l'Argens (300 individus) (Haquart et Quekenborn, 2009)*

*Notons que cette espèce discrète est très difficile à contacter en détection ultrasonore. En effet, elle émet faiblement et ses ultrasons ne peuvent être captés qu'à quelques mètres de distance.*




**Répartition France, Belgique, Luxembourg & Suisse**
Source : ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2021

*Dans la zone d'étude :*

Le Grand rhinolophe est détecté en 2018/2021 en été/automne (Données Naturalia) et en 2024 en période migratoire (printemps, automne).

Un individu a été observé en gîte en automne en 2018/2021 et en 2024 indiquant que l'espèce utilise le bâtiment en journée, notamment la partie souterraine (cave). Au printemps 2024, des contacts en cours de nuit sont détectés indiquant que l'espèce l'utilise en tant que reposoir nocturne.

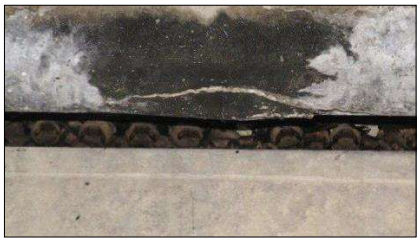
Il est retrouvé au sein de la zone d'étude en transit au niveau des zones ouvertes. Son activité est faible. Néanmoins, étant difficile à contacter, les résultats sont à prendre avec précaution et l'espèce peut utiliser l'ensemble de la zone. Au vu de sa rareté dans cette zone géographique et de la sensibilité de l'espèce à la perturbation de ses habitats à proximité d'un gîte, l'enjeu de la zone d'étude est estimé à fort.

| Importance de la zone d'étude | Enjeu local de conservation |
|---|---|
| **Forte** | **Fort** |

## **Pipistrelle pygmée** *Pipistrellus pygmaeus (Leach, 1825)*

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Protection** | NM2 | **UICN France** | LC |
| **Autre(s) statut (s)** | CDH4, IBE2, IBO2 | | |

| | |
|---|---|
| *Répartition mondiale* | Répartition mal connue, paléarctique occidental depuis les îles Britanniques, jusqu'en Europe centrale et au Proche-Orient. |
| *Répartition française* | Répartition mal connue, bien représentée en région méditerranéenne, vallée du Rhône et plaine du Rhin. |
| *Habitats d'espèce, écologie* | Principalement en plaine et colline, et liée aux zones humides. Utilise des gîtes arboricoles ou anthropiques (parfois gîtes souterrains). Se nourrit majoritairement de diptères aquatiques et chasse en moyenne à 1,7km de son gîte. |
| *Menaces* | Modifications et exploitation des milieux forestiers, disparition de sites de reproduction, développement de l'énergie éolienne, démoustication, et banalisation des milieux naturels (notamment zones humides). |



**Colonie de Pipistrelle pygmée sous un pont**
Photo : J. PRZYBILSKI, ECO-MED

**Contexte local**

*Dans le secteur d'étude :*

En PACA, la Pipistrelle pygmée est commune à très commune (en Camargue) dans les départements côtiers (Bouches-du-Rhône, Var) mais relativement plus rare dans les autres.

*Dans la zone d'étude :*

La Pipistrelle de Kuhl est détectée en 2018/2021 et en 2024 sur toutes les périodes (printemps, été, automne) et sur toute la zone d'étude.

Une colonie de parturition d'environ une cinquantaine d'individus en 2018/2021) a été identifié en gîte dans le bâtiment au niveau des parpaings du RDC (très probablement un ancien garage). En 2024, une petite dizaine d'individus en colonie mixte avec la Pipistrelle de Kuhl (soixantaine d'individus) est présente en gîte. La colonie est présente également en période migratoire avec des individus isolés (~5 individus) et très probablement en hibernation dans les parpaings de la cave.

Les individus sont retrouvés en chasse active sur l'ensemble de la zone d'étude avec des niveaux d'activité modéré à fort. L'importance de la zone d'étude est forte en raison de la présence du gîte et des territoires de prédilection à proximité de ce dernier.

| Importance de la zone d'étude | Enjeu local de conservation |
|---|---|
| Forte | Modéré |




**Répartition France, Belgique, Luxembourg & Suisse**
Source : ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2021

■ **Espèces fortement potentielles**

Aucune espèce à enjeu zone d'étude fort n'est considérée comme fortement potentielle.

### 1.10.4. Espèces à enjeu zone d'étude modéré

■ **Espèces avérées**

**Minioptère de Schreibers** *Miniopterus schreibersii (Kuhl, 1817)*

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Protection** | NM2 | **UICN France** | VU |
| **Autre(s) statut (s)** | CDH2, CDH4, IBE2, IBO2 | | |

| | |
|---|---|
| *Répartition mondiale* | Pourtour méditerranéen, jusqu'aux Balkans et au Caucase. |
| *Répartition française* | Deux-tiers sud du pays. Plus abondant dans la moitié sud à l'exception du massif jurassien. |
| *Habitats d'espèce, écologie* | Strictement cavernicole et grégaire, ce qui augmente sa vulnérabilité. Chasse dans des milieux en mosaïque. Rayon d'action moyen : 18 km (max. 40km). Régime alimentaire spécialisé sur les Lépidoptères. |
| *Menaces* | Les menaces qui pèsent sur l'espèce sont principalement le dérangement des gîtes souterrains, le développement de l'énergie éolienne et la banalisation des milieux naturels. |

Espèce identifiée comme prioritaire pour le Plan National d'Action Chiroptères 2016-2025.

**Contexte local**

*Dans le secteur d'étude :*

En PACA, l'espèce est présente dans tous les départements de PACA (principalement à des altitudes inférieures à 600 m). Quelques importantes colonies de reproduction




**Répartition France, Belgique, Luxembourg & Suisse**
Source : ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2021

et d'importance nationale sont connues sur les départements des Bouches-du-Rhône, le Tunnel du canal des Alpilles (plusieurs milliers d'individus), la grotte d'Entraigues (83) (8000 individus). Mais plusieurs noyaux de population ont disparu après désertion de gîtes souterrains. Les Bouches-du-Rhône rassemblent également 3 gîtes de transit et d'hibernation importants (Carrière à St Rémy de Provence, Mines de St Chamas et la Grotte des Espagnols). Les canaux du Verdon constituent également un gîte d'hibernation d'importance (ONEM/ GCP 2008). Les effectifs connus par comptage de colonie sont de 20000 pour la région (2014).

*Dans la zone d'étude :*

Le Minioptère de Schreibers est contacté en été 2018/2021, et sur les trois périodes inventoriées (printemps, été, automne) en 2024. Ce dernier transite en plein ciel et le long de corridors arborés en été/automne (activité globalement faible). Au printemps, des individus sont retrouvés en chasse à plusieurs reprises notamment au niveau des lisières (activité modérée/forte).

Espèce cavernicole nécessitant de grands volumes, son gîte n'est pas possible au sein de la zone d'étude. Les individus contactés proviennent très probablement des Alpilles.

| Importance de la zone d'étude | Enjeu local de conservation |
|---|---|
| Faible | Très fort |

## Molosse de Cestoni *Tadarida teniotis (Rafinesque, 1814)*

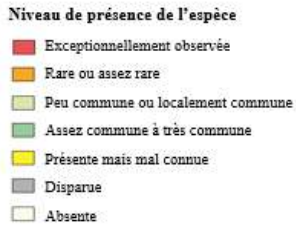
| | | | |
|---|---|---|---|
| **Protection** | NM2 | **UICN France** | NT |
| **Autre(s) statut (s)** | CDH4, IBE2, IBO2 | | |

| | |
|---|---|
| *Répartition mondiale* | Paléarctique plutôt méridionale, depuis le pourtour méditerranéen jusqu'à l'Indomalais. |
| *Répartition française* | Au sud d'une ligne reliant les Pyrénées-Atlantiques au Jura, plus abondant dans les montagnes ou moyennes montagnes calcaires. |
| *Habitats d'espèce, écologie* | En gîte en fissures de falaises, murs de bâtiments ou de ponts. Espèce de haut vol, chasse le plus souvent en milieux ouverts des Lépidoptères et les Coléoptères. Rayon d'action de 30km (max. 100km) (*MARQUES et Al., 2004*) |
| *Menaces* | Sécurisation de falaises au-dessus des infrastructures de transports et exploitation des carrières de roche massive. |



C.LÉON, St Cézaire sur Siagne (06)






**Répartition France, Belgique, Luxembourg & Suisse**

Source : ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2021

### Contexte local

*Dans le secteur d'étude :*

En PACA, l'espèce est présente sur l'ensemble des départements. Des colonies de reproductions sont connues sur la commune de Nice, mais l'une d'elles a connue de grosses pertes les dernières années (de 300 à 700 individus). (GCP, 2014)

*Dans la zone d'étude :*

Le Molosse de Cestoni est contacté sur les trois périodes en 2018/2021 et en été/automne en 2024. Il utilise la zone d'étude pour transiter en plein ciel, et est retrouvé en chasse en automne au niveau du bâtiment et de la lisière de la plateforme bétonnée (site industriel en activité). Son activité est globalement faible à modérée sur le site.

Son gîte est peu possible sur la zone d'étude. Aucune falaise n'est possible et le bâtiment semble peu favorable à l'espèce (manque d'anfractuosité à haute importante (~10m).

| Importance de la zone d'étude | Enjeu local de conservation |
|---|---|
| Faible | Fort |

## **Noctule de Leisler** *Nyctalus leisleri (Kuhl, 1817)*

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Protection** | NM2 | **UICN France** | NT |
| **Autre(s) statut (s)** | CDH4, IBE2, IBO2 | | |

| | |
|---|---|
| *Répartition mondiale* | Paléarctique occidental à l'exception de la Fennoscandie. |
| *Répartition française* | Présente sur tout le territoire français (Corse comprise), semble mieux représentée dans les moitiés est et sud de la France. |
| *Habitats d'espèce, écologie* | Colonies cantonnées aux plaines et aux collines. Espèce forestière et arboricole peut s'installer dans les toitures. Espèce de haut vol, qui chasse en milieu dégagé. Espèce migratrice. Rayon d'action d'environ 10 km (max 17km) |
| *Menaces* | Exploitation forestière et élagages ou abattages de sécurité (destruction de gîtes), développement de l'énergie éolienne et banalisation des milieux naturels. |






Espèce identifiée comme prioritaire pour le Plan National d'Action Chiroptères 2016-2025.

**Contexte local**

*Dans le secteur d'étude :*

En PACA, l'espèce est commune et contactée dans l'ensemble des départements. Comme pour la majorité des espèces arboricoles, aucun gîte de reproduction n'est à ce jour connu.

*Dans la zone d'étude :*

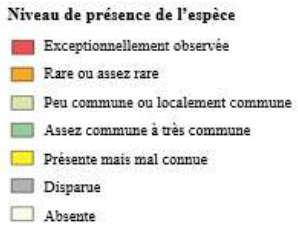
La Noctule de Leisler est contactée sur les trois périodes en 2018/2021 et en uniquement en période migratoire en 2024.

Au printemps, elle transite en plein ciel avec une activité relativement faible.

En automne, elle est retrouvée en chasse active de proies notamment au niveau des lisières et des peupleraies. De nombreux cris sociaux sont détectés à cet endroit, laissant envisager que les mâles réalisent une parade nuptiale au niveau des peuplier pour attirer les femelles et s'accoupler.

Son gîte est potentiel sur la zone d'étude au niveau des arbres-gîtes, notamment les peupliers présentant des écorces décollées et des trous de pic.

| Importance de la zone d'étude | Enjeu local de conservation |
|---|---|
| **Modérée** | **Modéré** |




**Répartition France, Belgique, Luxembourg & Suisse**
Source : ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2021

## **Sérotine commune** *Eptesicus serotinus (Schreber, 1774)*

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Protection** | NM2 | **UICN France** | NT |
| **Autre(s) statut (s)** | CDH4, IBE2, IBO2 | | |

| | |
|---|---|
| *Répartition mondiale* | Paléarctique jusqu'à 55° de latitude Nord. |
| *Répartition française* | Tout le territoire mais ne semble jamais vraiment abondante. |
| *Habitats d'espèce, écologie* | Gîtes de reproduction anthropophiles et gîtes d'hibernation épigés ou hypogés (cavités souterraines). Chasse en milieux ouverts et semi-ouverts (prairies bocagères, friches, vergers, jardins) mais s'accommode également des milieux forestiers ou humides. Rayon de chasse 3 à 6km (max 17km). |
| *Menaces* | Dérangement ou destruction de gîtes et développement de l'énergie éolienne. |

*Non illustré*



Espèce identifiée comme prioritaire pour le Plan National d'Action Chiroptères 2016-2025.

**Contexte local**

*Dans le secteur d'étude :*

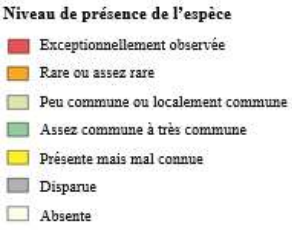
En PACA, l'espèce est connue dans tous les départements mais reste contactée moins fréquemment que la Noctule de Leisler par exemple.

*Dans la zone d'étude :*

La Sérotine commune est contactée au printemps/automne en 2018/2024, et toute période confondue en 2024.

Elle recherche activement ses proies sur l'ensemble du site et en particulier en lisière de peupliers et au niveau du bâtiment (activité forte). Son activité est faible à modérée sur le reste de la zone, et se fait plus discrète en été/automne qu'au printemps. Des **contacts crépusculaires en période estivale au niveau du bâtiment, indiqueraient la présence en gîte d'un ou deux individus au niveau des parpaings**.

| Importance de la zone d'étude | Enjeu local de conservation |
|---|---|
| Modérée | Modéré |




**Répartition France, Belgique, Luxembourg & Suisse**
Source : ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2021

## Pipistrelle de Kuhl *Pipistrellus kuhlii (Kuhl, 1817)*

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Protection** | NM2 | **UICN France** | LC |
| **Autre(s) statut (s)** | CDH4, IBE2, IBO2 | | |

| | |
|---|---|
| *Répartition mondiale* | Couvre le sud du paléarctique occidental du bassin méditerranéen jusqu'au Caucase et au Moyen-Orient. |
| *Répartition française* | Présente et abondante en France à l'exception du quart nord-est. |
| *Habitats d'espèce, écologie* | Espèce anthropophile pour le choix de ses gîtes estivaux, peut également utiliser des gîtes arboricoles. Hibernation en gîtes hypogés mais lacunes sur ce point.<br>Zones de chasse : tous types de milieux sous réserve d'une disponibilité alimentaire. |
| *Menaces* | Principalement le dérangement ou la destruction de gîtes, la prédation par le chat domestique, les collisions routières et le développement de l'énergie éolienne. |




**Contexte local**

*Dans le secteur d'étude :*

En Camargue, la Pipistrelle de Kuhl peut être considérée comme commune et probablement l'espèce la plus répandue dans les départements côtiers de la zone méditerranéenne française. Historiquement, plusieurs individus en gîte ont été observés derrière des volets de différents mas. Cette espèce plutôt rupicole semble préférer les fissures de mur et peut former des colonies mixtes avec la Pipistrelle commune. (KAYSER Y. et al., 2009)

*Dans la zone d'étude :*

La Pipistrelle de Kuhl est détectée toute période confondue (printemps, été et automne) en 2018/2021 et 2024.

L'espèce est retrouvée en gîte dans le bâtiment abandonné au niveau des parpaings en colonie mixte avec la Pipistrelle pygmée et Pipistrelle commune (individus isolés). Une soixantaine d'individus de Pipistrelle de Kuhl est présente en parturition. La colonie est présente également en période migratoire avec une dizaine d'individus, et très probablement en hibernation dans les parpaings de la cave.




**Répartition France, Belgique, Luxembourg & Suisse**
Source : ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2021

Les individus sont retrouvés en chasse active sur l'ensemble de la zone d'étude avec des niveaux d'activité modéré à fort. L'importance de la zone d'étude est forte en raison de la présence du gîte et des territoires de prédilection à proximité de ce dernier.

| Importance de la zone d'étude | Enjeu local de conservation |
|---|---|
| Forte | Faible |

■ **Espèces fortement potentielles**

➢ **Petit Murin (*Myotis blythii*) ; NM2, CDH2, CDH4, IBE2, IBO2**

Le Petit Murin a été contacté sur une parcelle au sud de l'usine d'ASCOMETAL par Naturalia en 2018/2021. Les milieux présents dans la zone d'étude sont similaires à cette dernière et sont favorables à la présence de l'espèce. Il peut utiliser les différents corridors pour transiter, les milieux ouverts pour chasser des orthoptères et le bâti comme gîte diurne ou en tant que reposoir nocturne.

### 1.10.5. Espèces à enjeu zone d'étude faible à très faible

***Tableau 35. Chiroptères à enjeu zone d'étude faible à très faible***

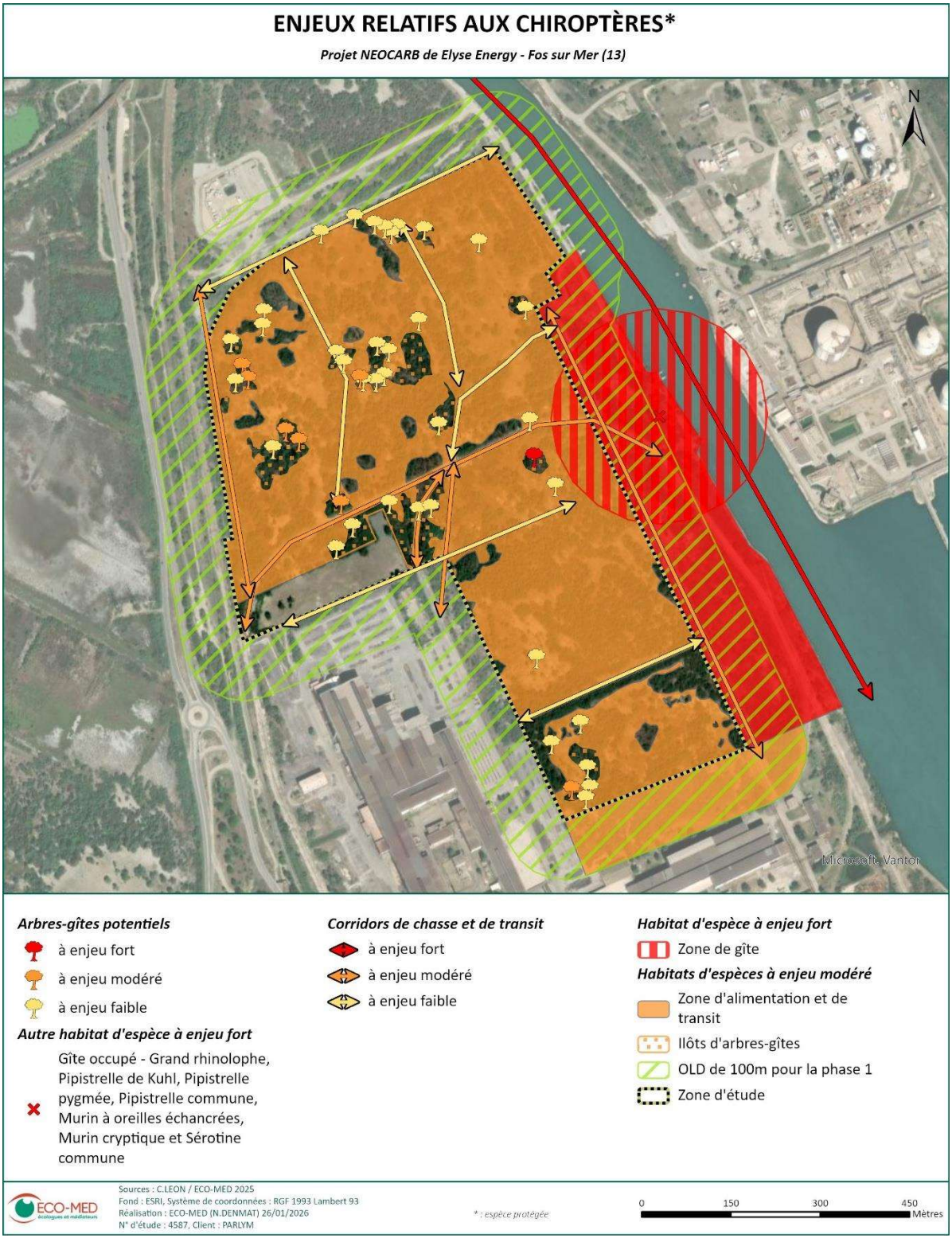
| Nom de l'espèce | Importance de la zone d'étude pour la population locale | Enjeu Zone d'Etude | Statuts de protection | Liste rouge France | Commentaires |
|---|---|---|---|---|---|
| **Pipistrelle de Nathusius* **** (*Pipistrellus nathusii*) | Faible | Faible | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | - | La Pipistrelle de Nathusius est détectée par NATURALIA en automne 2018/2021. L'espèce n'a pas été recontactée en 2024. |
| **Oreillard gris*** (*Plecotus austriacus*) | Faible | Faible | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | - | L'Oreillard gris est contacté en été/automne en 2018/2021 et 2024. En 2024, il est uniquement retrouvé devant le bâtiment en cours de nuit. Il utilise très probablement le bâtiment comme reposoir nocturne. L'activité est faible. Il est également susceptible d'être retrouvé en transit et en chasse au niveau des lisières. |
| **Vespère de Savi*** *(Hypsugo savii)* | Faible | Faible | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | - | Le Vespère de Savi est retrouvé en 2018/2021 et 2024 sur l'ensemble des périodes inventoriées (printemps, été et automne).<br>Il utilise le site pour transiter le long des corridors et en plein ciel. Son activité est globalement faible. |

| Nom de l'espèce | Importance de la zone d'étude pour la population locale | Enjeu Zone d'Etude | Statuts de protection | Liste rouge France | Commentaires |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Il est potentiel en recherche alimentaire et en gîte temporaire au niveau du bâtiment. |
| **Murin cryptique* ****<br>(*Myotis crypticus)* | Faible | Faible | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | - | Le Murin cryptique est détecté par NATURALIA en 2018/2021, toute période confondue (printemps, été et automne. L'espèce n'a pas été recontactée en 2024.<br>Les enregistrements acoustiques positionnés par Naturalia démontraient que l'espèce utilisait le gîte certainement en tant que reposoir nocturne. |
| **Murin de Daubenton* ****<br>(*Myotis daubentonii)* | Faible | Faible | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | - | Le Murin de Daubenton est détecté par NATURALIA en 2018/2021 toute période confondue (printemps, été, automne). L'espèce n'a pas été recontactée en 2024.<br>Elle peut être retrouvée en gîte au niveau du bâti et des peupliers. |
| **Pipistrelle commune***<br>(*Pipistrellus pipistrellus*) | Modérée | Faible | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | - | La Pipistrelle commune est contactée en 2018/2021 et 2024 sur l'ensemble des périodes inventoriées (printemps, été et automne).<br>Des individus isolés sont retrouvés en gîte au sein des parpaings du bâtiment, en colonie mixte avec la Pipistrelle de Kuhl et Pygmée. Elle utilise la zone d'étude pour chasser activement ses proies notamment en lisière de peuplier (activité forte). Son activité est modérée à l'échelle du site. |

**Espèce protégée **Données NATURALIA*

| Espèce avérée | Espèce fortement potentielle |
|---|---|

### 1.10.6. Bilan cartographique des enjeux relatifs aux Chiroptères




Carte 42 : **Enjeux relatifs aux Chiroptères**

# 2. ANALYSE ECOLOGIQUE DE LA ZONE D'ETUDE

## 2.1. Synthèse des enjeux par groupe biologique sur l'ensemble de la parcelle NeoCarb + OLD 100m

### Habitats naturels

La zone d'étude regroupe 20 habitats naturels, aux enjeux de conservation allant de faible à fort. Les habitats des milieux ouverts ont un enjeu allant de fort pour les steppes à Saladelles, à modéré pour les prairies psammophiles, le pelouses d'annuelles psammophiles, les formations à Joncs, Scirpe du Midi, Myosotis nain, Argousier, Impérate cylindrique ou encore Canne d'Italie. Les fourrés à Tamaris et bosquets de Peuplier et Frêne ainsi que la végétation rudérale présentent un enjeu de consevation faible. Les 5 habitats anthropiques et les formations d'espèces exogènes ont un enjeu très faible à nul.

.

### Zones humides

D'après la réglementation en vigueur au titre du code de l'environnement, il est recensé au sein du site d'étude **54,93 ha de zones humides dont 37,49 ha dans la parcelle NeoCarb**, délimitées selon le critère habitats et végétation.

### Flore

Concernant la flore, une espèce à enjeu très fort et protégée**, le Myosotis nain**, a été avérée. Trois espèces protégées à enjeu fort, le **Céraiste de Sicile**, la **Statice de Provence** et la **Scammonée de Montpellier**, sont également présentes. Pour les espèces à enjeu modéré, six ont été avérées : une protégée, **l'Impérate cylindrique**, et quatre patrimoniales, la **Canne de Ravenne**, la **Fléole des sables**, le **Rostraire du littoral** et la **Statice dur**. Cinq autres espèces patrimoniales à enjeu faible sont également présentes : **la Blackstonie non perfolié, l'Hainardie cylindrique**, la **Linaire des champs**, la **Sagine maritime** et la **Vulpie fasciculé**.

### Invertébrés

99 espèces inventoriées en 2024 parmi lesquelles on trouve 2 espèces protégées : le **Sphinx de l'Argousier** (*Hyles hippophaes*) (EZE fort) et la **Diane** (*Zerynthia polyxena*) (EZE modéré) ainsi que 15 espèces patrimoniales non protégées dont 6 espèces à EZE modéré, **l'Hespérie de la Ballote** (*Muschampia baeticus*), la **Cicindèle des marais** (*Cylindera paludosa*), le **Criquet des dunes** (*Calephorus compressicornis*), la **Decticelle à serpe** (*Platycleis falx*), ***Anomala ausonia*, *Blakeius bipunctatus*** et 9 espèces à EZE faible, **l'Ascalaphe Loriot** (*Libelloides ictericus*), **l'Argiope lobée** (*Argiope lobata*), l'**Uroctée de Durandi** (*Uroctea durandi*), , *Dasylabris maura*, *Smicromyrme ruficollis*, la **Scolie à front jaune** (*Megascolia maculata flavifrons*), le **Criquet marocain** (*Dociostaurus maroccanus*),la **Decticelle des sables** (*Platycleis sabulosa*) et la **Scolopendre ceinturée** (*Scolopendra cingulata*).

### Amphibiens

4 espèces contactées en 2024-2025, le **Pélodyte ponctué** (EZE modéré), le **Crapaud calamite** (EZE faible), la **Rainette méridionale** (EZE faible) et la **Grenouille rieuse** (EZE nul). 2 autres sont jugées fortement potentielles, le **Pélobate cultripède** (Avéré en 2018-2021, EZE fort) et le complexe des **Grenouilles de Pérez/de Graf** (Avéré en 2018-2021, EZE modéré).

### Reptiles

5 espèces contactées en 2024 dont trois à EZE modéré (**Couleuvre à échelons**, **Couleuvre de Montpellier**, **Coronelle girondine**), une à EZE faible (**Lézard des murailles**) et une à EZE très faible (**Tarente de Maurétanie**). Quatre autres espèces sont jugées fortement potentielles, la **Couleuvre helvétique** (Avérée en 2018-2021, EZE faible), la **Couleuvre** vipérine (EZE faible), le **Lézard à deux raies** (EZE faible) et l'**Orvet de Vérone** (EZE modéré).

### Oiseaux

Cinq espèces à EZE modéré : la **Huppe fasciée,** le **Petit-duc scops et le Coucou geai (nidification + alimentation)**, l'**Œdicnème criard (nicheur)** et le **Tadorne de Belon (nicheur probable**).

Sept espèces à EZE faible (alimentation et/ou reproduction) : le **Milan noir**, la **Buse variable**, le **Pic épeichette** et le **Loriot d'Europe (nidification probable dans les arbres),** le **Busard saint-Martin**, l'**Hirondelle rustique**, le **Guêpier d'Europe** et la **Mouette mélanocéphale** (alimentation, déplacement réguliers).

**24 espèces** à EZE très faible et bénéficiant d'un statut de protection national, nichant/s'alimentant ou transit de manière possible ou probable au sein de la zone d'étude.



**Mammifères terrestres**

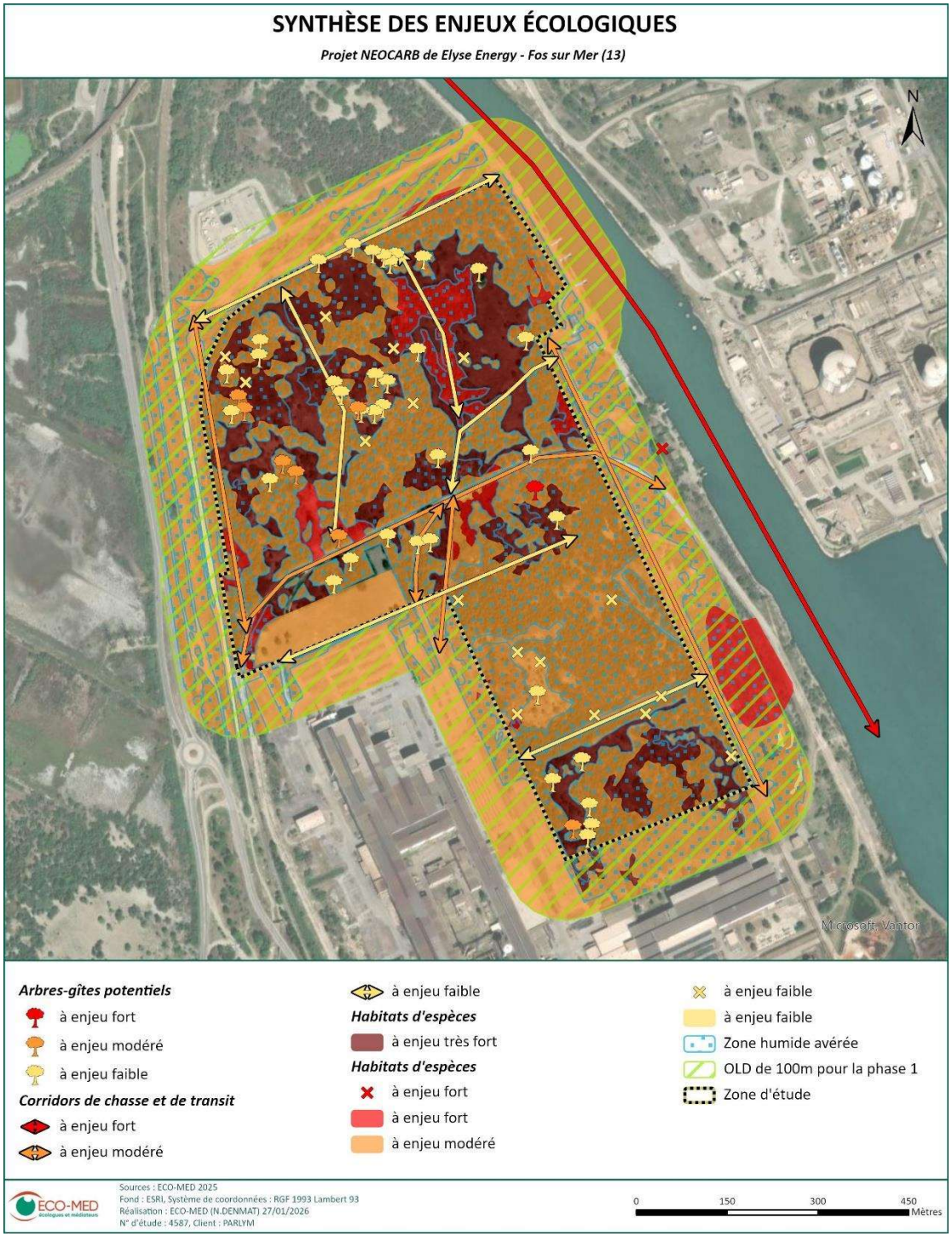
Concernant les mammifères terrestres ; 5 espèces ont été recensées à l'intérieur de la zone d'étude, dont une seule présente un enjeu notable, le **Lapin de garenne** (EZE faible). Cinq espèces sont jugées fortement potentielles dans la zone d'étude, le **Campagnol provençal** (EZE Faible), le **Rat des moissons** (EZE Faible) et la **Crocidure des jardins** (EZE faible) qui ont été retrouvées dans des pelotes de réjections récupérées à proximité de la zone d'étude et le **Hérisson d'Europe** (EZE Faible) et le **Putois d'Europe** (EZE Modéré) aux regards des données bibliographiques et des habitats présents au sein la zone d'étude. Ces espèces pourraient réaliser l'entièreté des phases de leurs cycles de vie.



**Chiroptères**

Une liste de 11 espèces avérées a été recensées sur la zone d'étude en 2024. Trois espèces supplémentaires ont été avérées par Naturalia entre 2018 et 2021. Les enjeux principaux sont situés au niveau du **bâtiment abandonné** situé à proximité immédiate du projet. Ce dernier abrite une **colonie** mixte de **Pipistrelle pygmée** (EZE fort), **Pipistrelle de Kuhl** (EZE modéré), **Pipistrelle commune** (EZE faible) et un individu isolé de **grand Rhinolophe** (EZE fort) et probablement de **Sérotine commune** (EZE modéré). Il est également utilisé comme reposoir nocturne pour **le Murin à oreilles échancrées** (EZE fort), **le Murin cryptique** (EZE faible) **et l'Oreillard gris** (EZE faible). Certains peupliers peuvent également abriter des chauves-souris arboricoles en gîte. De **nombreux cris sociaux de Noctule de Leisler** (EZE modéré) en automne indiquerait la présence d'un gîte dans le secteur et de swarming. En raison de la présence de ces gîtes, la zone d'étude représente un territoire de chasse et de transit de prédilection pour les espèces du secteur. Les niveaux d'activités sont élevés (globalement modérés à forts).

Les habitats à enjeu très forts sont ceux d'espèces de la flore à EZE très fort ; les habitats à enjeu fort relèvent de la flore à enjeu fort ainsi que des chiroptères (alimentation) et des invertébrés ; les habitats à enjeu modéré relèvent de tous les groupes taxonomiques étudiés.



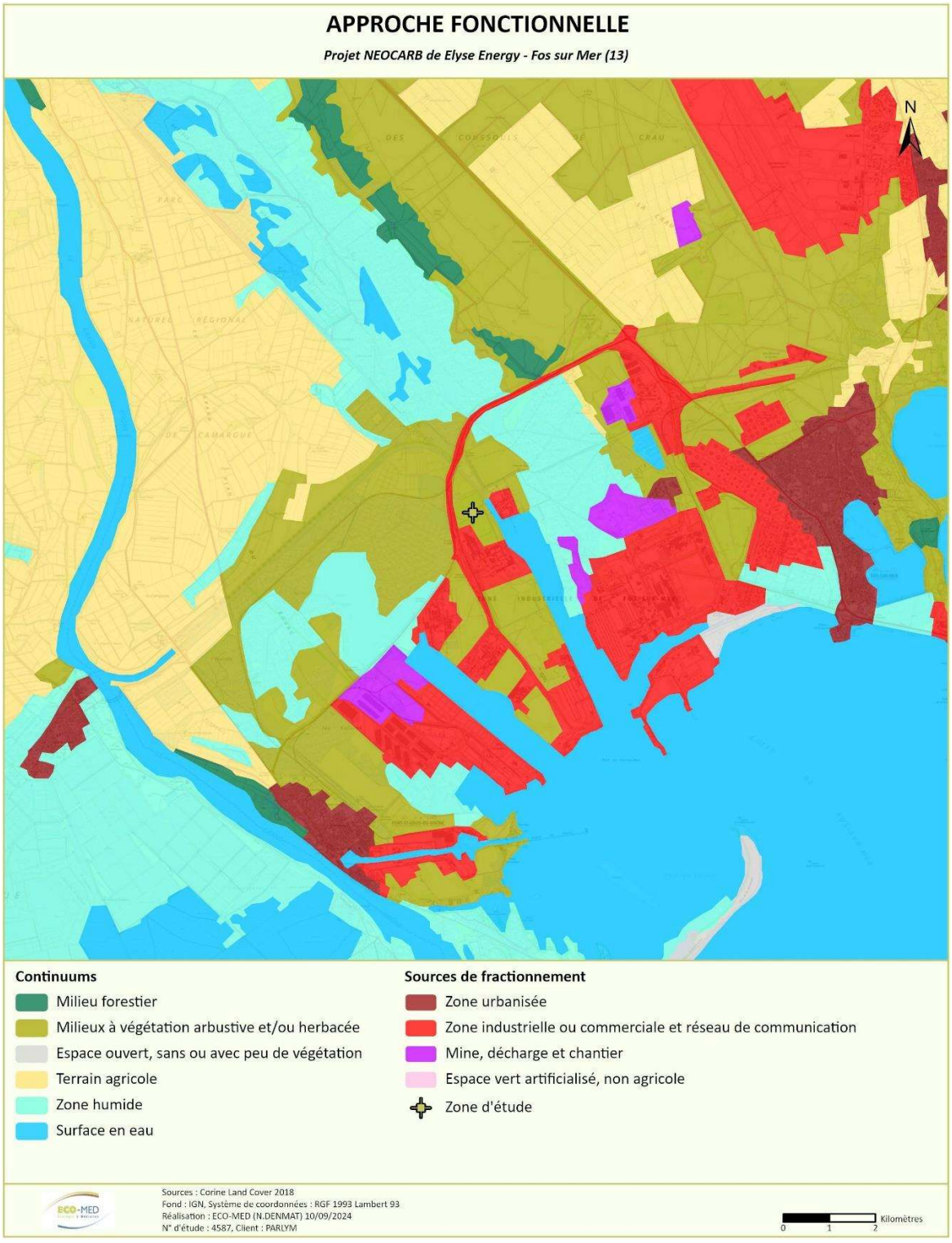

Carte 43 : **Synthèses des enjeux écologiques**

## 2.2. Approche fonctionnelle

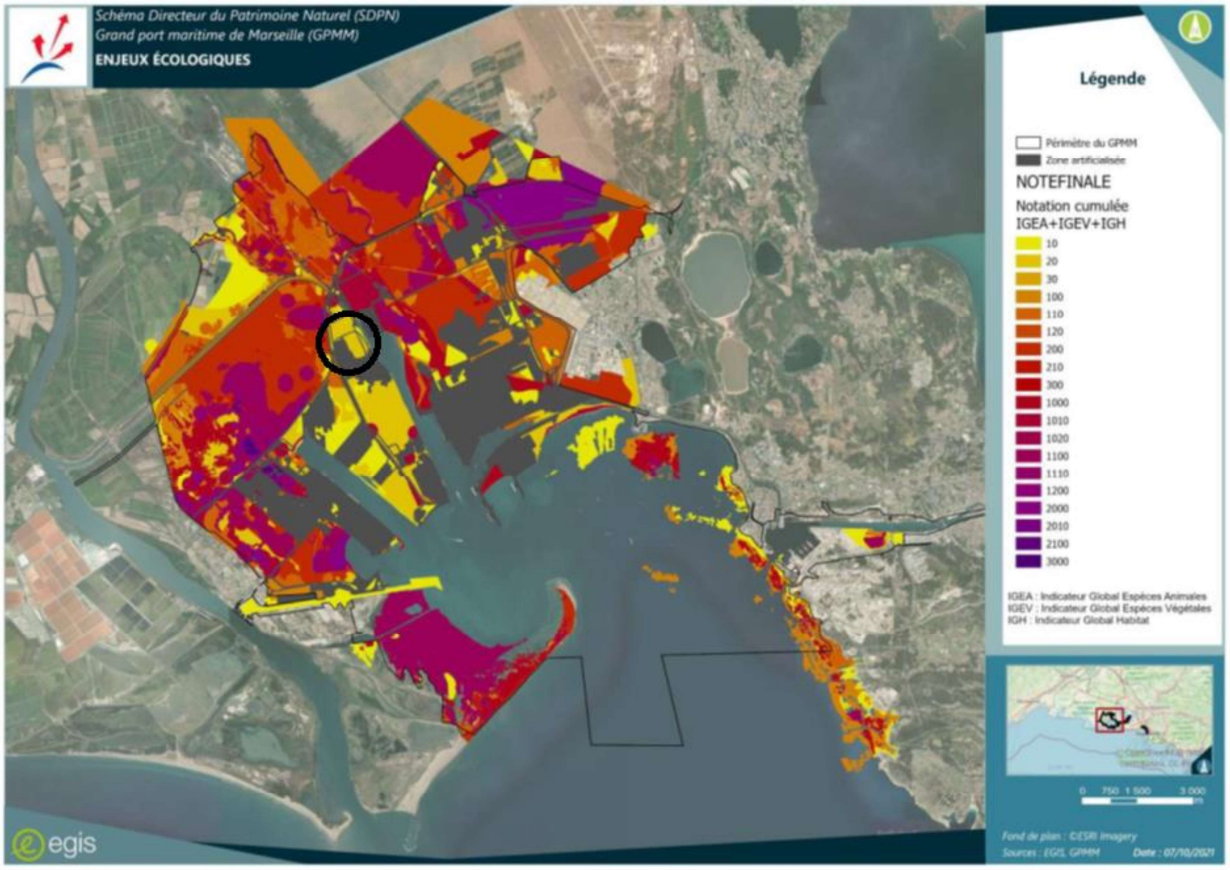
- La zone d'étude est située au cœur d'une zone littorale incluse dans la marge orientale du delta du Rhône, haut lieu de la biodiversité méditerranéenne. C'est le cas en particulier de la flore et de l'avifaune en raison d'un emplacement à la charnière de trois grands ensembles écologiques : la Camargue, la Crau et le littoral méditerranéen où l'avifaune migratrice peut trouver refuge en halte migratoire ;
- La plaine littorale dans laquelle s'insère le projet a subi les premiers aménagements industriels et portuaires dans les années 1960 au cours d'une phase historique de développement économique français à rayonnement européen. En 1968, les darses étaient déjà construites et en fonctionnement. Leur creusement a nécessité l'extraction des sables littoraux et alluviaux qui ont été utilisés localement pour rehausser les niveaux des terrains voués aux aménagements industrialo-portuaires. Toutefois dans les secteurs où aucune construction n'a été entreprise (comme dans la zone d'étude), les habitats naturels ont pu se reconstituer, et, bien que dégradés par endroit, accueillent aujourd'hui une faune et une flore psammophiles riches d'espèces, protégées et/ou patrimoniales. Le creusement du canal de navigation de Fos au Rhône, achevé en 1982 a aussi entrainé l'extraction de dépôts sédimentaires limono-sableux littoraux et fluviaux qui ont dû être redéposés sur les terrains attenants, tels que ceux de la zone projet ;
- La zone d'étude est un secteur remblayé dès les années 1960, son élévation est d'environ 2,50 m au-dessus du niveau de la mer, tandis qu'avant le remblaiement son élévation était plus proche du niveau marin. Le site industriel de Marcegaglia (ex-Ascometal) a également façonné en partie ces milieux avec des dépôts de matériaux issus des processus industriels. Les milieux naturels de la zone d'étude se sont donc développés sur un substrat non natif.
- La plaine littorale de Fos-sur-Mer et de Port-Saint-Louis -du-Rhône est en grande partie propriété du Grand Port Maritime de Marseille (GPMM), gestionnaire de la Zone industrialo-portuaire (ZIP) de Fos-sur-Mer mais également gestionnaire d'espaces naturels. En effet, le GPMM est propriétaire d'environ 3000 hectares d'espaces naturels dont 2600 ha forment une ceinture verte (la couronne agro-environnementale) qui fait l'objet d'un **plan de gestion d'espaces naturels (PGEN)** et que le GPMM utilise aujourd'hui comme outil d'aide à la décision au service de l'aménagement de la ZIP tout en prenant en compte des enjeux en termes de biodiversité et d'environnement**, le Schéma Directeur du Patrimoine Naturel (SDPN)** ;

  D'après le SDPN, la zone d'étude vouée à accueillir le projet a été notée à enjeu écologique faible (note de 20/3000 sur une échelle logarithmique), ce qui correspond à un niveau 2 sur 19. Cette note prend en compte un indice d'enjeu pour la faune, un indice d'enjeu pour la flore et un indice d'enjeu pour les habitats naturels. Au regard de cette notation, le GPMM a jugé que ce secteur ne présentait pas d'enjeux majeurs en termes écologiques ;
- D'après la carte d'occupation des sols de Corine Land Cover, la zone d'étude se divise en deux zones : au sud, une zone définie comme industrielle (Marcegaglia, ex-Ascometal), avec des habitats naturels dégradés et remaniés ; au nord, une zone naturelle de végétation arbustive et/ou herbacée, cette zone est répertoriée comme naturelle et fait partie d'un ensemble naturel plus vaste s'étalant au nord, à l'ouest et au sud. Cette plus large zone est elle-même fragmentée par le tissu industriel et de transport lié à l'activité même du territoire ; la zone d'étude se situe dans l'un des secteurs les plus fragmentés ;
- La zone d'étude est bordée à l'ouest par les réseaux de transport ferré et routier et à l'est par la darse 1 (transport maritime) et le canal de navigation de Fos au Rhône. Il s'agit donc d'un secteur subissant un isolement écologique entre la zone d'étude et les espaces naturels environnants. De ce fait, si la zone d'étude restait en l'état, sans projet à long terme, la flore et la faune à faible capacité de déplacement subirait une perte génétique du fait de l'absence de brassage génétique menant à la consanguinité et donc à la disparition des espèces concernées (goulet d'étranglement) ;
- L'état écologique initial fait apparaitre une surface de zone humide d'environ 39 hectares dont la fonction principale dans la zone d'étude est écologique (soutien aux écosystèmes et aux espèces par l'accomplissement de tout ou partie des cycles biologiques), l'analyse des données faune, flore, habitats montre que la zone d'étude présente un lien écologique fort avec les espaces naturels alentours pour les espèces pouvant se déplacer, celles-ci peuvent circuler dans l'ensemble de ce vaste territoire (Golfe de Fos-sur-Mer, Salins du Caban). *A contrario*, les espèces à faible capacité de déplacement (la flore en particulier) se trouvent dans un espace isolé écologiquement ;

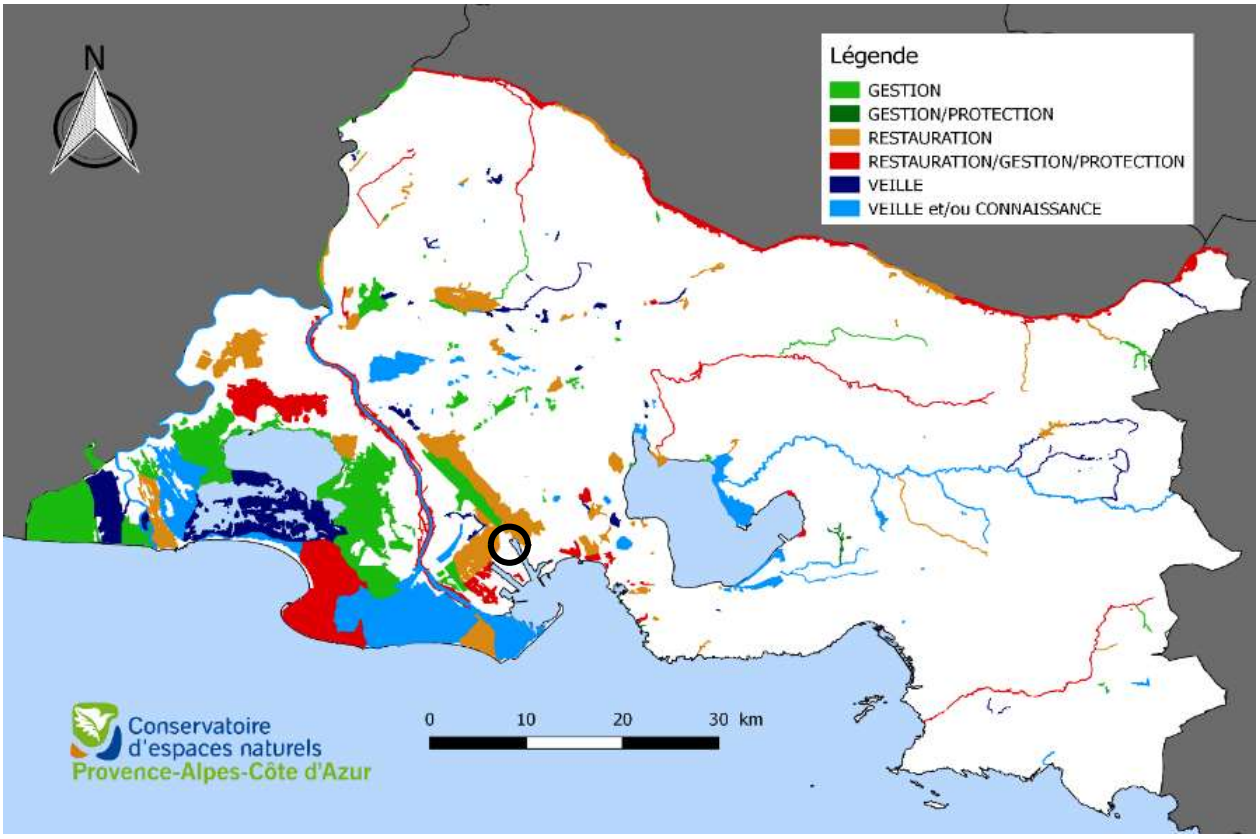
- D'après l'étude du CEN PACA de 2019 concernant la mise à jour des inventaires des zones humides du département des Bouches-du-Rhône, la zone d'étude n'est pas incluse dans le réseau de zones humides des Bouches-du-Rhône (Carte 46 :).




Carte 44 : **Approche fonctionnelle de la zone d'étude**




Carte 45 : **Zonage des enjeux écologiques du Schéma Directeur du Patrimoine Naturel (source : modifié d'après GPMM)**




Carte 46 : **Zones humides du département des Bouches-du-Rhône et objectifs d'intervention (source : CEN PACA)**

# PARTIE 3 : EVALUATION DES IMPACTS BRUTS

# 1. METHODES D'EVALUATION DES IMPACTS BRUTS

Le tableau ci-dessous présente les critères retenus pour les espèces qui feront l'objet de l'analyse des impacts.

***Tableau 36. Critères de prise en compte des espèces dans l'analyse des impacts***

| | Enjeu zone d'étude | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Très fort | Fort | Modéré | Faible | Très faible | Nul |
| Présence avérée | oui | oui | oui | oui | non* | non* |
| Potentialité forte | oui | oui | oui | non* | non* | non* |

*Oui : prise en compte dans l'évaluation des impacts*

*Non : non prise en compte dans l'évaluation des impacts*

** : Sauf espèce protégée*

Pour évaluer les **impacts** et leur intensité, ECO-MED procédera à une analyse qualitative et quantitative. Cette appréciation est réalisée à dire d'expert car elle résulte du croisement entre une multitude de facteurs :

- **liés à l'élément biologique** : état de conservation, dynamique et tendance évolutives, vulnérabilité biologique, diversité génétique, fonctionnalité écologique, etc.
- **liés au projet** : nature des travaux, modes opératoires, périodes d'intervention, etc.

De ces facteurs, on détermine un certain nombre de critères permettant de définir l'impact :

- *Nature d'impact* : destruction, dérangement, dégradation, etc.
- *Type d'impact* : direct / indirect
- *Durée d'impact* : permanente / temporaire
- *Portée d'impact* : locale, régionale, nationale
- Localisation d'impact : au sein de l'assiette du projet ou à ses abords le plus souvent
- *Intensité d'impact :* très forte, forte, modérée, faible, très faible

Après avoir décrit les impacts, il convient d'évaluer leur importance en leur attribuant une valeur. ECO-MED utilisera une échelle de valeur semi-qualitative à 6 niveaux principaux :

| Très fort | Fort | Modéré | Faible | Très faible | Nul | Non évaluable* |
|---|---|---|---|---|---|---|

**Uniquement dans le cas où l'expert estime ne pas avoir eu suffisamment d'éléments (période non favorable, durée de prospection insuffisante, météo défavorable, inaccessibilité, etc.) lui permettant d'apprécier l'impact et in fine d'engager sa responsabilité.*

L'impact sera déterminé pour chaque élément biologique préalablement défini par l'expert. Il s'agit là d'une étape déterminante pour la suite de l'étude car conditionnant le panel de mesures qui seront éventuellement à préconiser. Chaque « niveau d'impact » sera donc accompagné par un commentaire, précisant les raisons ayant conduit l'expert à attribuer telle ou telle valeur. Les principales informations seront synthétisées sous forme de tableaux récapitulatifs.

Un bilan des impacts « bruts » sera effectué en conclusion, mettant en évidence les impacts à atténuer et leur hiérarchisation.

N.B. : Les espèces qui ne sont pas abordées ci-dessous et qui figurent pourtant en annexes n'ont pas fait l'objet d'une évaluation détaillée des impacts en raison de l'enjeu zone d'étude très faible qu'elles constituent. L'impact global sur ces espèces est jugé tout au plus « très faible » et ne justifie pas la mise en place de mesures spécifiques bien qu'elles puissent par ailleurs bénéficier de celles proposées pour d'autres.

# 2. ANALYSE DES EFFETS DIRECTS, INDIRECTS, TEMPORAIRES ET PERMANENTS DU PROJET SUR LE PATRIMOINE NATUREL

## 2.1. Description du projet

La présente description se base sur les éléments fournis par le porteur de projet.

A ce stade du développement du projet, **seuls les emprises et détails du plan de masse de la phase 1 (NEOCARB LOG) sont connus**, soit environ **9 ha** sur les 51,9 ha de maîtrise foncière. Toutefois, le projet à terme tel qu'il est conçu initialement mènera à l'aménagement de la totalité de la zone d'étude. **Les impacts sont donc évalués sur l'ensemble des 51,9 ha.** Ainsi, les impacts calculés pour les phases suivantes sont estimés par défaut comme une destruction totale de l'espace qui sera aménagé ultérieurement.

**Cette feuille de route méthodologique a été partagée et validée par les administrations en charge du suivi du dossier, lors des différents COPIL, dont le dernier a eu lieu le 25 septembre 2025.**

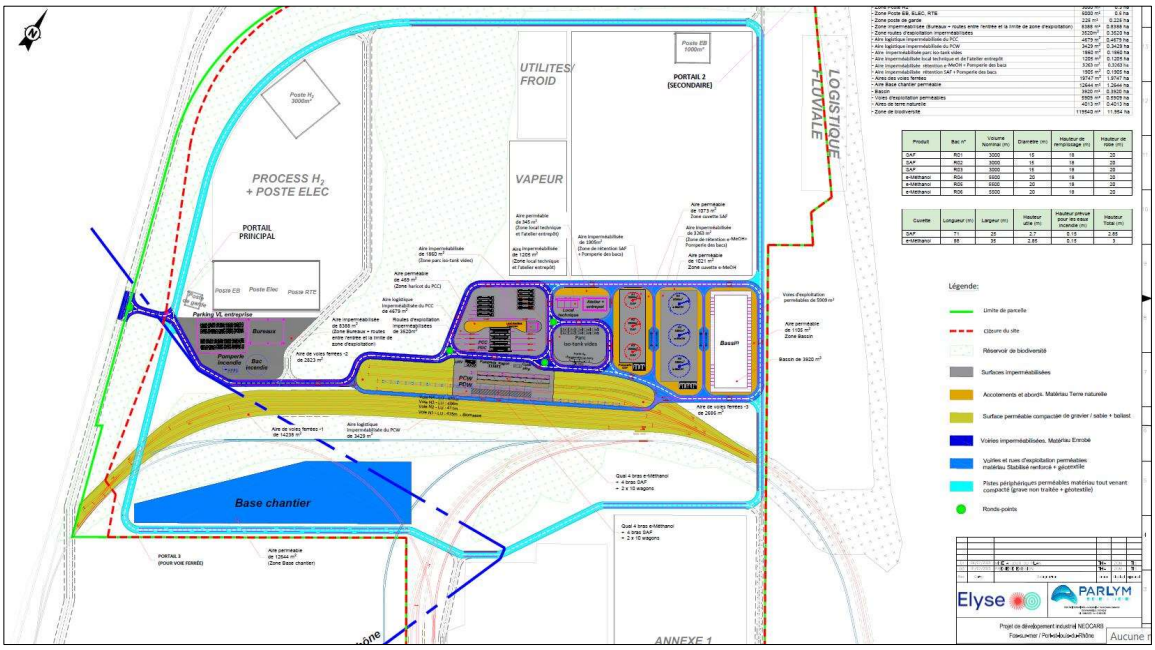
**L'étude d'impacts environnementale s'inscrit par conséquent dans la globalité du projet NEOCARB (environ 52 ha) et tient compte des impacts totaux, qui, par défaut, ont été évalués au maximum des destructions envisageables, faute de plan de masse pour la phase 2 au dépôt du dossier**.

*Dans le cadre de la demande d'apporter un éclaircissement quant aux impacts du projet en **phase 1**, les impacts bruts ont fait l'objet d'une évaluation dédiée pour l'ensemble des compartiments. Les résultats qui en découlent sont renseignés dans la note additionnelle sur la phase 1, présentée en **Annexe 17** **ANALYSE DES EFFETS DIRECTS, INDIRECTS, TEMPORAIRES ET PERMANENTS DU PROJET SUR LE PATRIMOINE NATUREL** du présent rapport. La zone d'emprise de la phase 1 et les OLD associées sont précisées dans la même annexe.*

**Présentation du Projet NEOCARB**

- 1ère phase : NEOCARB LOG

La phase travaux de cette 1ère phase du projet NEOCARB est prévue à compter de 2028. La surface totale de travaux est de 9 ha. L'évaluation les impacts a été réalisée sur la base du plan d'implantation arrêté à juillet 2025.




Carte 47 : **Plan d'implantation du projet NEOCARB LOG en juillet 2025 – source Parlym-Elyse 2025**

- 2ème phase NEOCAB PROD

Il s'agit d'une phase supplémentaire réalisée ultérieurement pour aboutir à l'ensemble du projet NEOCARB.

Cette phase n'a, à ce jour, aucun plan d'implantation précis. La superficie retenue de la phase NEOCARB PROD est de 33,3 ha, considérée par ECO-MED comme de la destruction complète, pour les besoins des évaluations des impacts bruts.

**Obligations Légales de Débroussaillement (OLD)**

Les obligations légales de débroussaillement, selon l'Arrêté Préfectoral de 2025, sont de 50m autour des bâtiments et sont de 10m de part et d'autre des voies de circulation. Cela concerne une surface d'environ 3 ha dans la partie nord du site et au-delà de la limite de maîtrise foncière dans la moitié sud englobant des zones anthropisées goudronnées, des pistes industrielles, des voies ferrées, des bâtiments industriels ainsi que des habitats naturels : bosquets à Tamaris, pelouses psammophiles.

Des échanges entre ECO-MED et le pétitionnaire ont amené à considérer dès à présent l'emplacement des futurs bâtiments des phases suivantes. Il a été entériné de les reculer de 25 m des limites parcellaires, permettant ainsi de **réduire fortement les impacts dus à l'ouverture des OLD au sein des zones de biodiversité préservées** en les cantonnant à une zone située entre 20 et 50m des bâtiments. Au-delà de 20m, les OLD peuvent être conçues au cas par cas, en **évitant un maximum d'impacts en raisonnant par îlots** notamment.

Par ailleurs, à la suite des phases de travaux successifs, les secteurs arborés et arbustifs seront parcellaires et discontinus autour du projet NEOCARB, rendant la propriété peu sensible à l'aléa « feu ».

A l'issue d'une réunion d'échanges avec le SDIS13 le 15/09/2025, il est ressorti qu'un abattage raisonné des arbres était possible autour des bâtiments et dans le secteur préservé. Il en a découlé **la carte de principe** ci-dessous **de localisation du périmètre OLD au sein de la parcelle NEOCARB** ainsi que les secteurs d'élimination de Tamaris permettant de créer des noyaux d'arbres/arbustes éloignés les unes des autres de 3 mètres au-delà des 25m autour des bâtiments.

Nous présentons ici la carte de l'implantation finale du projet (3 phases) intégrant notamment la phase itérative de réduction des impacts (évitement de conception) présentée en Partie 4 - Mesures d'évitement.




Carte 48 : **Zone d'emprise finale du projet NEOCARB GLOBAL –** source ECO-MED-PARLYM-ELYSE 2025

**A la suite des remarques énoncées par les services instructeurs début 2026, il apparait que le projet Neocarb est désormais concerné par 2 arrêtés préfectoraux relatifs à l'application des Obligations légales de Débroussaillement. Il s'agit des arrêtés suivants :**

**- n° 13-2025-10-15-00008 du 15/10/2025 relatif au débroussaillement et au maintien en état débroussaillé dans les espaces exposés aux risques d'incendies de forêt ;**

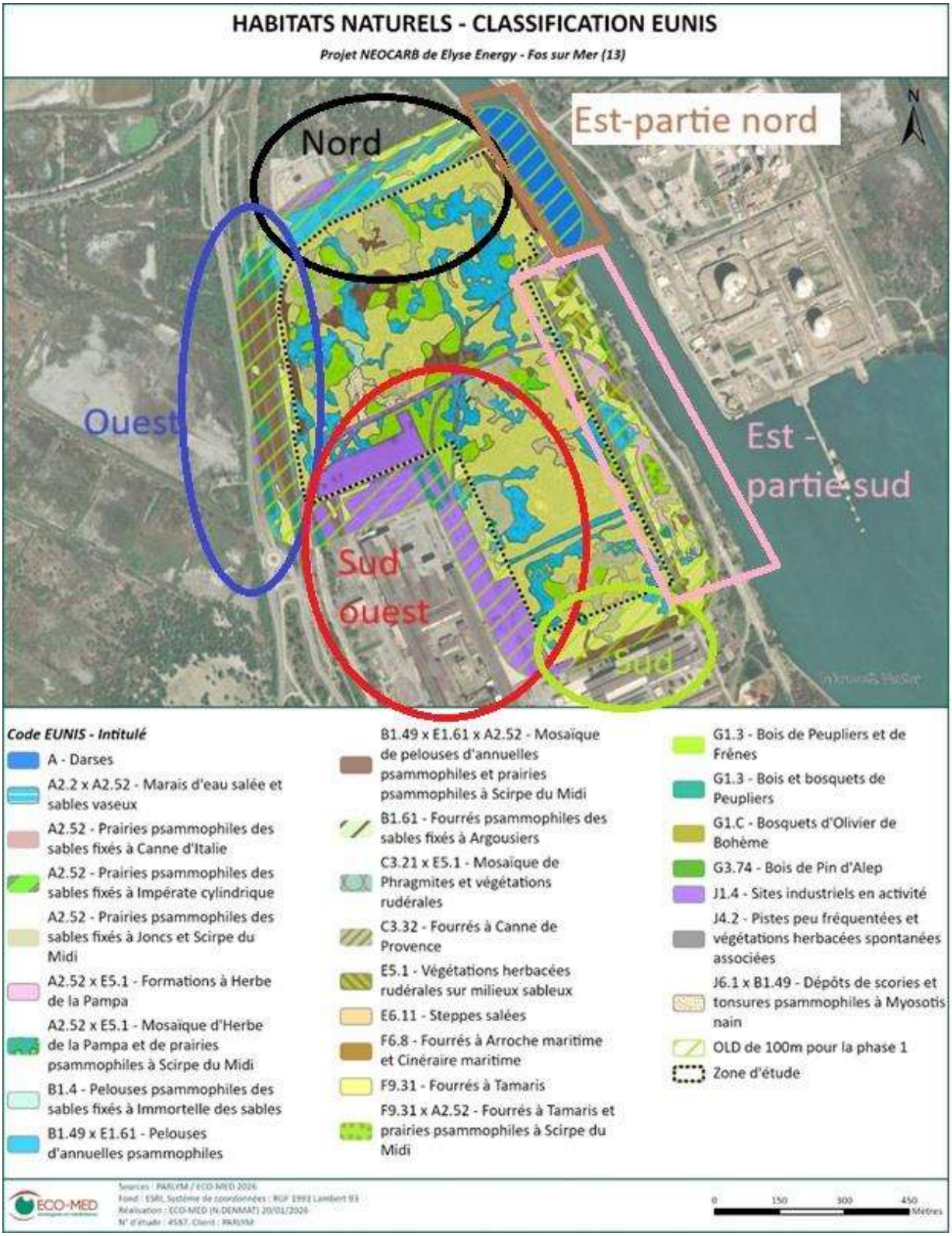
**- n° 13-2019-07-12-27 du 12/07/2019 relatif à la prévention des incendies de forêt, landes, maquis et garrigues sur la zone industrielle portuaire de Fos-sur-Mer.**

**Ainsi, en plus des OLD intérieures au sein de la parcelle Neocarb, applicable sur une bande de 50 mètres autour des bâtiments et du chantier et de 10 mètres de part et d'autre des voies de circulation au sein du projet, des OLD extérieures à la parcelle NeoCarb de 100 mètres de large sont également applicables. Cela concerne 37,2 ha autour de la limite de propriété de NeoCarb, correspondant à près de 90% de la surface totale du Projet Neocarb Phases1+2 (42 ha).**

*La philosophie des OLD est de créer une ceinture de sécurité en cas de feu de forêt dans le but de se protéger, de protéger ses biens (ici protéger les installations de NeoCarb) et de faciliter l'intervention des secours.*

*En parallèle, les OLD ont également pour but d'empêcher la propagation d'un feu, ici, au départ de NeoCarb vers les propriétés adjacentes (à savoir Innovex au nord, la future desserte du GPMM à l'ouest et Marcegaglia au sud et sud-ouest).*

*Il est présenté ici la prise en compte de ces OLD de 100 mètres tout en apportant une justification quant à la présence déjà effective d'éléments pares-feux dans le périmètre considérés suffisants pour juger déjà efficiente la lutte contre les incendies autour du projet NeoCarb. Le périmètre d'OLD de 100m est analysé par secteur : Nord, Ouest, Sud-ouest, Sud et Est, dont la localisation est présentée sur la carte ci-dessous.*




Carte 49 : **Cartographie des habitats naturels situés dans la bande OLD de 100 mètres autour du projet NeoCarb - Sectorisation**

- **Secteur Nord :**

1/ La bande d'OLD de 100 m intersecte entre 5 et 20mètres après la limite Neocarb un linéaire de pipeline géré par Natran qui entretient régulièrement la végétation ce qui crée déjà une importante césure entre Neocarb et Innovex.

Il est également à noter, qu'un secteur de flore protégée est également présent dans ce périmètre et est concerné par une mesure d'évitement d'impact proposée et validée dans le cadre du projet Innovex.

2/ entre 66 et 73 mètres après la limite Neocarb se trouvent également la piste d'accès à Innovex et son débroussaillement de 10 mètres de part et d'autre ;

3/ au-delà de 74 mètres, il s'agit de l'emprise d'Innovex concernée par un terrassement intégral.

⇨ Au regard des césures importantes de végétation arbustive et arborée dans ce secteur, les OLD de 100 mètres applicables au projet Neocarb n'ont pas de raison impérieuse d'être mises en place dans la partie nord car la propagation d'un feu venant d'Innovex ou venant de Neocarb serait annulée par les césures déjà présentes.

- **- Secteur Ouest :**

L'analyse de la bande OLD de 100 mètres dans ce secteur montre la présence :

1/ entre 0 et 30 mètres, l'intersection avec la future desserte locale du GPMM pour laquelle un entretien de 10 mètres de part et d'autre du linéaire est prévu ;

2/ entre 31 et 38, l'intersection avec la voie ferrée SNCF, en voie de réaménagement et donc d'entretien de la végétation de part et d'autre du linéaire (10m) ;

3/ entre 51 et 77 mètres, l'intersection avec une autre césure importante, liée à l'entretien de la végétation le long du linéaire de pipelines par Natran ;

4/ la route départementale RD268 est également présente en marge de la bande OLD de 100 mètres.

⇨ Au regard des césures importantes existantes et à venir dans le couvert de la végétation du secteur ouest, il apparait qu'il n'y ait pas lieu d'être la mise en place inhérente au projet Neocarb de la bande d'OLD de 100 mètres.

**- Secteur Sud-ouest :**

L'analyse de la bande d'OLD de 100 mètres indique la présence quasi-exclusive du site industriel en activité de Marcegaglia composé dans le périmètre concerné de surfaces artificialisées planes non végétalisées.

⇨ La propagation d'un feu devient très peu probable voire impossible dans ce secteur.

**- Secteur Sud :**

L'analyse des habitats présents dans la bande OLD 100 mètres montre :

1/ entre 0 et 74 mètres de la limite Neocarb, la présence d'un secteur caractéristique de zone humides (Fourrés à Tamaris), encadré par des surfaces artificialisées planes côté ouest, d'une césure de 25 mètres et du site industriel de Marcegaglia côté sud et d'une piste d'une dizaine de mètres de large créant une nouvelle césure.

2/ entre 74 et 100 mètres un secteur de césure (OLD de l'usine Marcegaglia).

Au regard des éléments présentés dans ce secteur, la zone comprend des habitats arbustifs à Tamaris complètement enclavés dans un tissu industriel sans végétation, ou à végétation entretenue régulièrement. Ceci n'est pas susceptible en l'état de favoriser des incendies. C'est pourquoi la création des OLD de 100 mètres dans ce secteur ne semble pas pertinent.

**- secteur Est :**

La partie nord, concernant un quart de la bande OLD de 100 mètres à l'est est quasi-exclusivement incluse dans la darse. Seule une bande étroite à végétation basse est concernée, donc pas concernée par une ouverture des OLD.

La partie sud est composée de milieux naturels donc une portion non négligeable d'habitats de zones humides arbustifs (Tamaris). Ce secteur est encadré par Neocarb au nord et à l'ouest, de la darse à l'est et du site industriel

au sud avec des zones industrielles planes et une voie ferrée industrielle concernée par un débroussaillement d'entretien de part et d'autre du linéaire ferroviaire effectué par Marcegaglia.

Ainsi, il apparait que cette zone naturelle est enclavée dans un secteur où la propagation de feu ne peut se faire au-delà de la zone naturelle en question, elle-même n'étant pas génératrice de feu. Un incendie entrainerait la seule destruction de cette zone, qui serait presque autant détruite si on lui appliquait les OLD de 100 mètres.

Par ailleurs, cette zone naturelle est aussi d'ores et déjà concernée par une mesure d'évitement dans le cadre du projet Mistral porté par Marcegaglia en tant que zone naturelle présentant des enjeux faune, flore et zone humide.

⇨ L'application des OLD 100 mètres ne semble pas pertinente dans le secteur est.

Pour conclure sur les OLD de 100 mètres, la pertinence de leur application ne semble pas vérifiée grâce à la présence déjà effective de pares-feux dans la bande OLD concernée. Cela permettrait d'éviter des impacts supplémentaires sur les milieux naturels, la faune, la flore et les zones humides par une réflexion au cas-par-cas sur le risque incendie.

Dans le cadre de l'évaluation des impacts pour la phase 1+ OLD, il a été pris en compte les secteurs sud et est des OLD de 100 mètres car ils apparaissent comme les plus végétalisées et avec le moins de césures, s'il advenait que ces OLD de 100 mètres soient indispensables à réaliser.

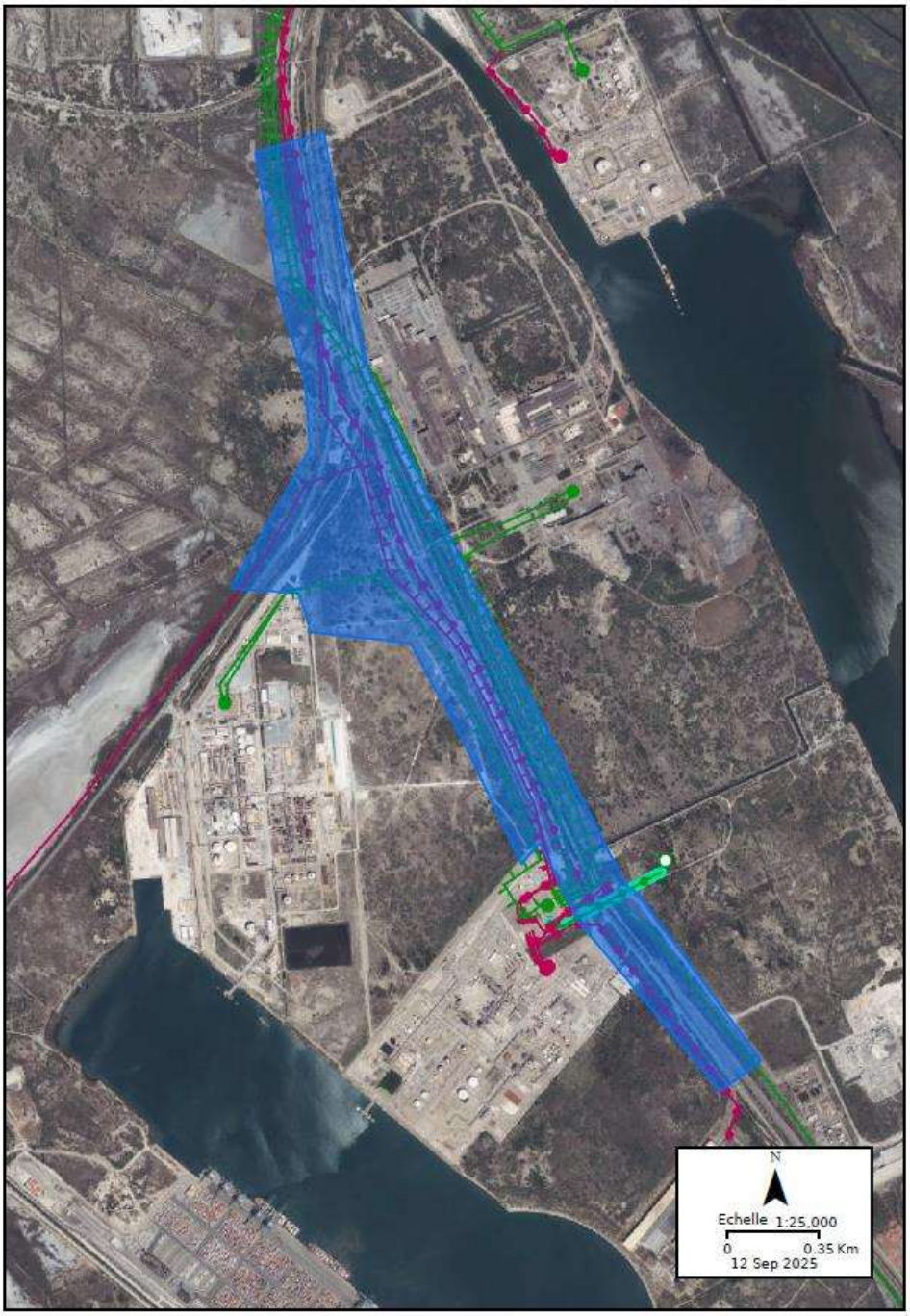
L'ensemble des impacts pour la phase 1 et les OLD est présenté en annexe 17 **ANALYSE DES EFFETS DIRECTS, INDIRECTS, TEMPORAIRES ET PERMANENTS DU PROJET SUR LE PATRIMOINE NATUREL** du présent dossier. Les impacts OLD 100m ont été *maximisés* dans les calculs de surfaces.

**Raccordement au réseau RTE de NEOCARB**

Une étude d'impacts sera réalisée sur ce projet de raccordement afin de mesurer les éventuelles incidences complémentaires liées au projet NEOCARB. Toutefois, à ce jour, cette étude n'est qu'en phase préliminaire et ne donnera ses résultats qu'en 2026.

La phase NEOCARB LOG ne faisant pas l'objet du raccordement**, les résultats de l'étude d'impacts du raccordement RTE seront intégrés en complément du dépôt de dossier de la phase ultérieure de NEOCARB**.

Par ailleurs, le raccordement RTE est prévu comme souterrain, sous la future desserte du môle central, ses impacts sont dès à présent considérés comme faibles à très faibles selon les compartiments, sous réserve des conclusions qui seront apportées à l'étude d'impacts idoine, courant 2026.




Carte 50 : **Aire d'étude élargie du raccordement RTE - Source RTE**

## 2.2. Description des effets pressentis

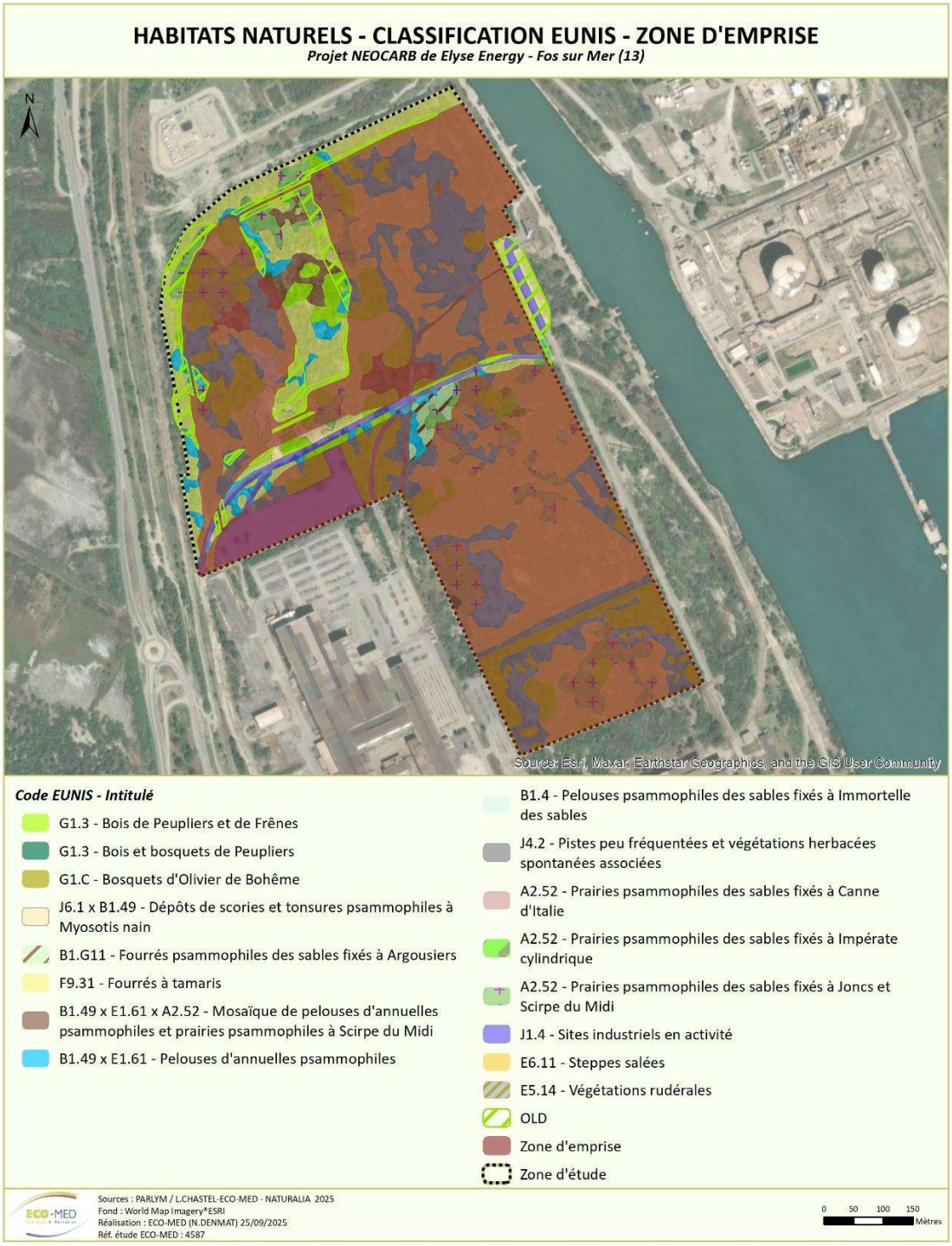
Les impacts vont s'échelonner depuis la phase défrichement préalable au projet jusqu'aux impacts potentiels liés au démantèlement des infrastructures à la fin de la vie du projet, ainsi que pendant toute la phase de fonctionnement.

Les effets essentiellement négatifs prévisibles du projet peuvent être regroupés en plusieurs catégories :

- Destruction d'habitats naturels,
- Altération/dégradation d'habitats naturels,
- Destruction d'habitats d'espèces,
- Altération/dégradation d'habitats d'espèces,
- Destruction d'individus,
- Dérangement d'individus,
- Perturbation des milieux et de leurs fonctionnalités écologiques.

Ces effets se traduisent par des impacts, plus ou moins accentués suivant l'habitat ou l'espèce considérés, et seront présentés en détail par la suite, pour chaque compartiment biologique analysé.

## 2.3. Impacts bruts du projet sur les habitats (PHASES1+2)




Carte 51 : **Localisation des emprises du projet sur les habitats naturels**

Les emprises travaux entrainent deux types d'impacts sur les habitats :

- La destruction d'habitats naturels lors du terrassement et de l'ouverture du milieu pérennisé par l'installation de divers aménagements ;
- La dégradation d'habitats naturels proches des emprises par la circulation d'engins ou encore du stockage de matériaux hors emprises initiales.

Les impacts bruts sont évalués à forts sur les pelouses d'annuelles psammophiles et les prairies psammophiles des sables fixés à Joncs et Scirpe du Midi en raison de l'importance des surfaces détruites mais également en raison de leur localisation. En effet, ces habitats sont les derniers disponibles dans ce secteur de la darse et constitue une des dernières continuités entre les berges et la zone naturelle du Caban. Leurs destructions entraîneraient donc des conséquences durables sur ce type d'habitat dans le secteur.

Des impacts bruts modérés sont estimés pour les autres type de formation à pelouses et prairies psammophiles, dont les surfaces détruites sont plus réduites. L'exception étant les prairies psammophiles des sables fixés à Canne d'Italie, des habitats peu représentés dans la zone d'étude mais bien présents en dehors et donc pour lesquelles l'impact est évalué à faible.

La destruction de 21,19 ha de Tamaris est évaluée à modéré, les surfaces concernées étant conséquentes et participants, tout comme la destruction des pelouses et prairies psammophiles, à la discontinuité entre les milieux naturels du secteur.

Des impacts faibles sont évalués pour la destruction de 7,13 ha de bois de Peupliers et de Frênes ainsi que la destruction de 400 m² de steppes à Saladelles, un habitat plus largement représenté à proximité immédiate (bord de darse ouest) est évaluée à faible.

Pour les autres habitats semi-naturels, les impacts sont évalués à très faibles ou nuls, en raison de la forte anthropisation ou d'un état de conservation fortement dégradé.

***Tableau 37. Impacts bruts du projet sur les habitats***

| Habitat concerné | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'habitat lors des travaux<br>2 : Dégradation possible lors des travaux | | | | Intensité de l'impact | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | | |
| **Pelouses d'annuelles psammophiles** (Code EUNIS : B1.49 x E1.61) | Modéré | 1 (9,38 ha) | Direct | Permanente | Locale | -- | Fort | Faible |
| | | 2 (0,92 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| | Modéré | 1 (4,73 ha) | Direct | Permanente | Locale | -- | Fort | Faible |

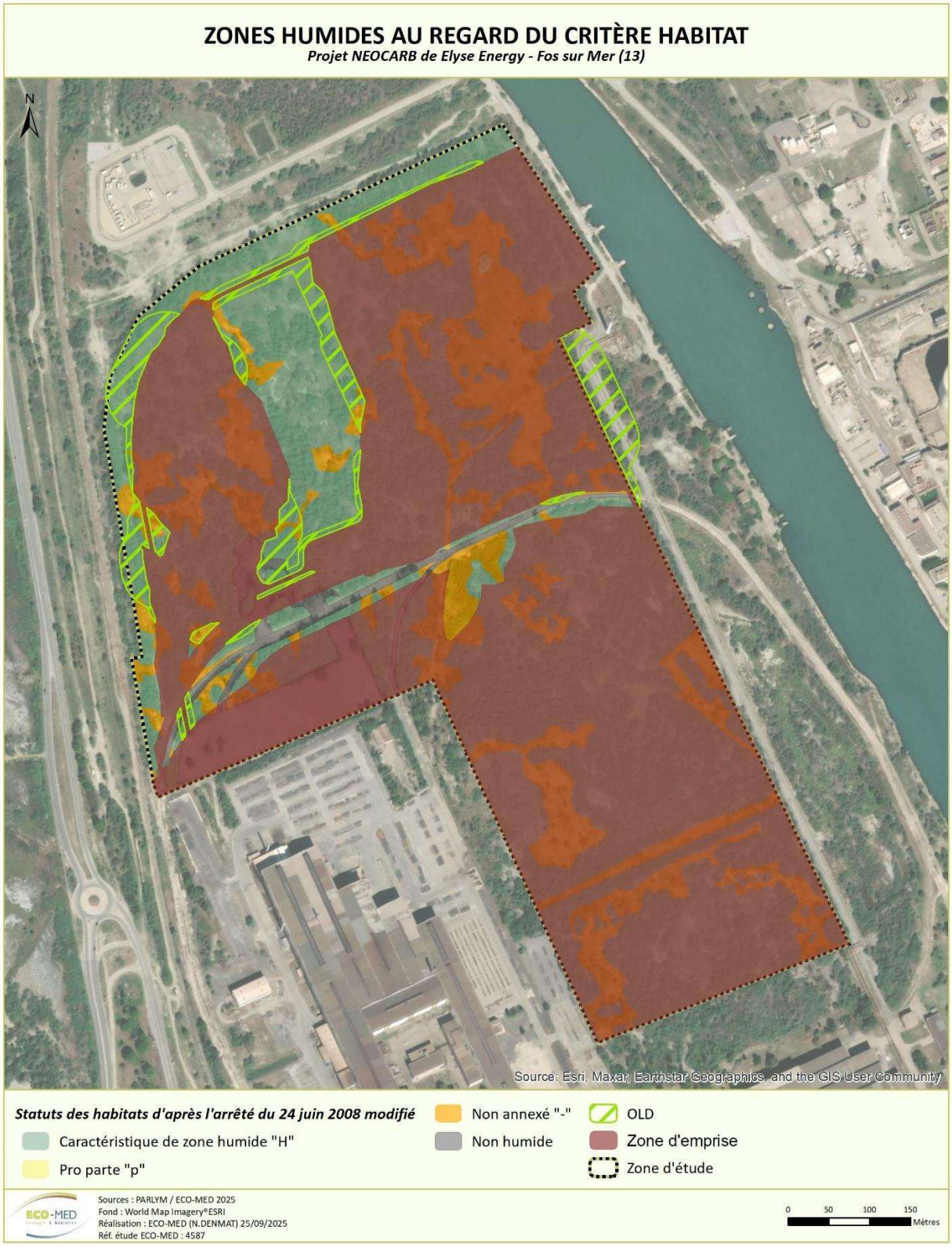
| Habitat concerné | Enjeu zone d'étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'habitat lors des travaux<br>2 : Dégradation possible lors des travaux | | | | Intensité de l'impact | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | | |
| **Prairies psammophiles des sables fixés à Joncs et Scirpe du Midi*** (Code EUNIS : A2.52) | | 2 (0,64 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| **Mosaïque de pelouses d'annuelles psammophiles et prairies psammophiles à Scirpe du Midi*** (Code EUNIS : B1.49 x E1.61 x A2.52) | Modéré | 1 (0,84 ha) | Direct | Permanente | Locale | -- | Modéré | Faible |
| | | 2 (0,54 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| **Dépôt de scories et tonsures psammophiles à Myosotis nain** (Code EUNIS : J6.1 x B1.49) | Modéré | 1 (0,58 ha) | Direct | Permanente | Locale | -- | Modéré | Nul |
| **Fourrés psammophiles des sables fixés à Argousiers** (Code EUNIS : B1.611) | Modéré | 1 (0,32 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | Modéré | Nul |
| **Prairies psammophiles des sables fixés à Impérate cylindrique*** (Code EUNIS : A2.52) | Modéré | 1 (0,20 ha) | Direct | Permanente | Locale | -- | Modéré | Nul |
| **Pelouses psammophiles des** | Modéré | 1 (0,16 ha) | Direct | Permanente | Locale | - - | Modéré | Nul |

| Habitat concerné | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'habitat lors des travaux<br>2 : Dégradation possible lors des travaux | | | | Intensité de l'impact | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | | |
| **sables fixés à Immortelle des sables** (Code EUNIS : B1.4) | | | | | | | | |
| **Steppes salées*** (Code EUNIS : E6.11) | Modéré | 1 (0,04 ha) | Direct | Permanente | Locale | - - | Faible | Faible |
| **Prairies psammophiles des sables fixés à Canne d'Italie** (Code EUNIS : A2.52) | Modéré | 1 (<0,01 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | Très faible | Très faible |
| **Fourrés à Tamaris** (Code EUNIS : F9.31) | Faible | 1 (22,03 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | Modéré | Faible |
| | | 2 (1,25 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| **Bois de Peupliers et de Frênes** (Code EUNIS : G1.3) | Faible | 1 (7,18 ha) | Direct | Permanente | Locale | - - | Faible | Faible |
| | | 2 (0,47 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| **Végétations rudérales** (Code EUNIS : E5.14) | Faible | 2 (<0,01 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | Très faible | Très faible |
| **Bois et bosquets de Peupliers*** (Code EUNIS : G1.3) | Faible | 1 (0,04 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | Très faible | Très faible |
| **Pistes peu fréquentées et végétations herbacées spontanées associées** (Code EUNIS : J4.2) | Très faible | 1 (0,2 ha) | Direct | Permanente | Locale | - - | Très faible | Très faible |
| | | 2 (0,01 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | | |

| Habitat concerné | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'habitat lors des travaux<br>2 : Dégradation possible lors des travaux | | | | Intensité de l'impact | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | | |
| **Bosquet d'Olivier de Bohème** (Code EUNIS : G1.C) | Très faible | 1 (0,03 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | Très faible | Très faible |
| **Site industriel en activité** (Code EUNIS : J1.4) | Nul | 1 (2,34 ha) | Direct | Permanente | Locale | - - | Nul | Nul |
| | | 2 (0,63 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | | |

**Habitat communautaire/prioritaire au titre de la directive européenne « Faune-flore-habitat »*

## 2.4. Impacts bruts du projet sur les zones humides




Carte 52 : **Localisation des emprises du projet sur les zones humides**

*NB : La totalité du diagnostic, de l'analyse des fonctionnalités, de l'évaluation des impacts bruts et résiduels ainsi que le dimensionnement de la compensation des ZONES HUMIDES fait l'objet d'un dossier propre, intégré au Volet Loi sur l'Eau du présent DDAEU.*

Selon les arrêtés du 24 juin 2008 et du 1er octobre 2009, **54,93 ha de zones humides** ont été avérés au sein de la zone d'étude dont **37,49 ha situés dans la parcelle NeoCarb**, exclusivement à partir du critère végétation relatif aux habitats.

Dans le cadre de ce projet, un travail important a été réalisé entre Elyse énergies et ECO-MED, ayant abouti à la définition des emprises finales. Il s'agit d'une **mesure d'évitement amont : E0**. L'évaluation des impacts bruts a été réalisée à partir de ces emprises finales.

Au total, les zones humides subiront un impact brut estimé à **31,41 ha** lors des travaux d'aménagements, soit environ 84 % de la zone humide présente au sein de la zone d'étude.

Cette surface comprend :

- Les impacts directs correspondant aux habitats humides situés à l'intérieur des emprises. Ces zones seront directement affectées par des opérations de coupe d'arbres, de terrassement et d'imperméabilisation des sols (30,15 ha) ;
- Les impacts indirects, concernant les zones humides relictuelles situées aux marges intérieures des emprises. Ces habitats seront déconnectés du réseau de zones humides et ne constitueront plus que des fragments dispersés de très faible superficie. Leur fonctionnalités hydrologiques, biogéochimiques et écologiques seront fortement altérées, raison pour laquelle elles sont considérées comme impactées. La surface concernée est estimée à environ 1 ha. Cette surface comprend également la surface d'habitats de fourrés à Tamaris qui sera impactée lors de la mise en place de la bande des OLD. Pour la mise en place des OLD, la stratégie actuellement envisagée est de former des bosquets en enlevant quelques individus de tamaris avec parcimonie.

En raison des surfaces impactées et du type d'incidences, les impacts du projet sur les zones humides peuvent varier de **faibles** à **forts,** selon nature des habitats concernés**.** Les impacts du projet sur les **Fourrés à Tamaris** et sur les **Bois de Peupliers et de Frênes** sont jugés **forts** en raison de la grande surface définitivement détruite. A noter que Les niveaux d'impacts évalués sont différents de ceux figurant dans la partie dédiée à l'évaluation des impacts bruts sur les habitats naturels. Les habitats boisés et arbustifs étant plus favorables à la réalisation des fonctions remplies par la zone humide que les milieux ouverts d'après la Méthode Nationale d'Evaluation des Fonctions des Zones Humides, le niveau d'impact estimé est donc supérieur pour un habitat boisé ou arbustif que pour un milieu ouvert, à surface impactée équivalente.

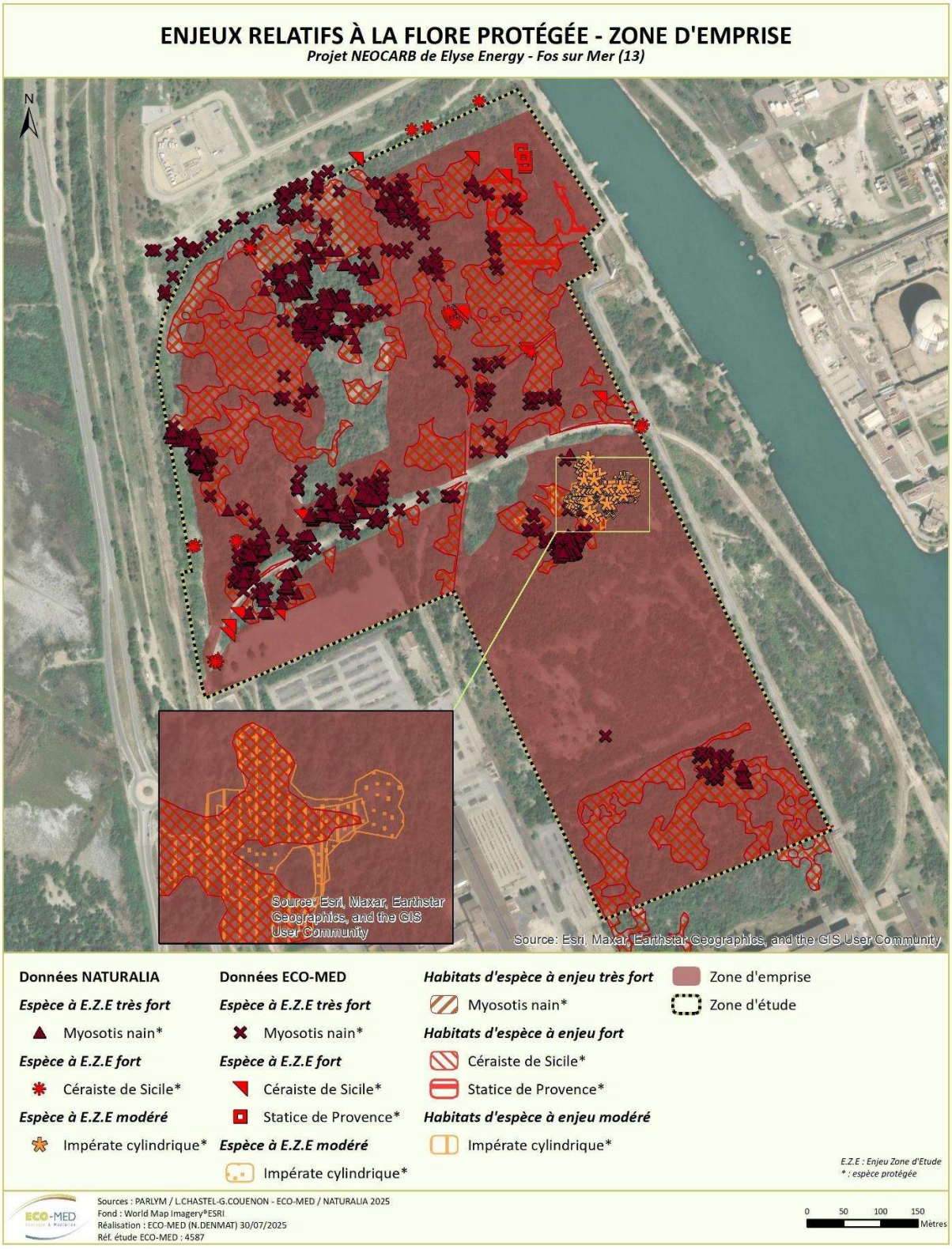
***Tableau 38. Impacts bruts sur les zones humides***

| Zone humide concernée | Surface dans la zone d'étude (ha) | Incidences brutes<br>1 : Destruction<br>2 : Altération | | | | Evaluation globale des impacts bruts en phase chantier | Evaluation globale des impacts bruts en phase fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | |
| Fourrés de Tamaris | 22,80 | 1 - Imperméabilisation de zones humides<br>18,27 ha | Direct | Permanent | Locale | Forts | Nuls |
| | | 2 - Altération par fragmentation | Indirect | Permanent | Locale | | |

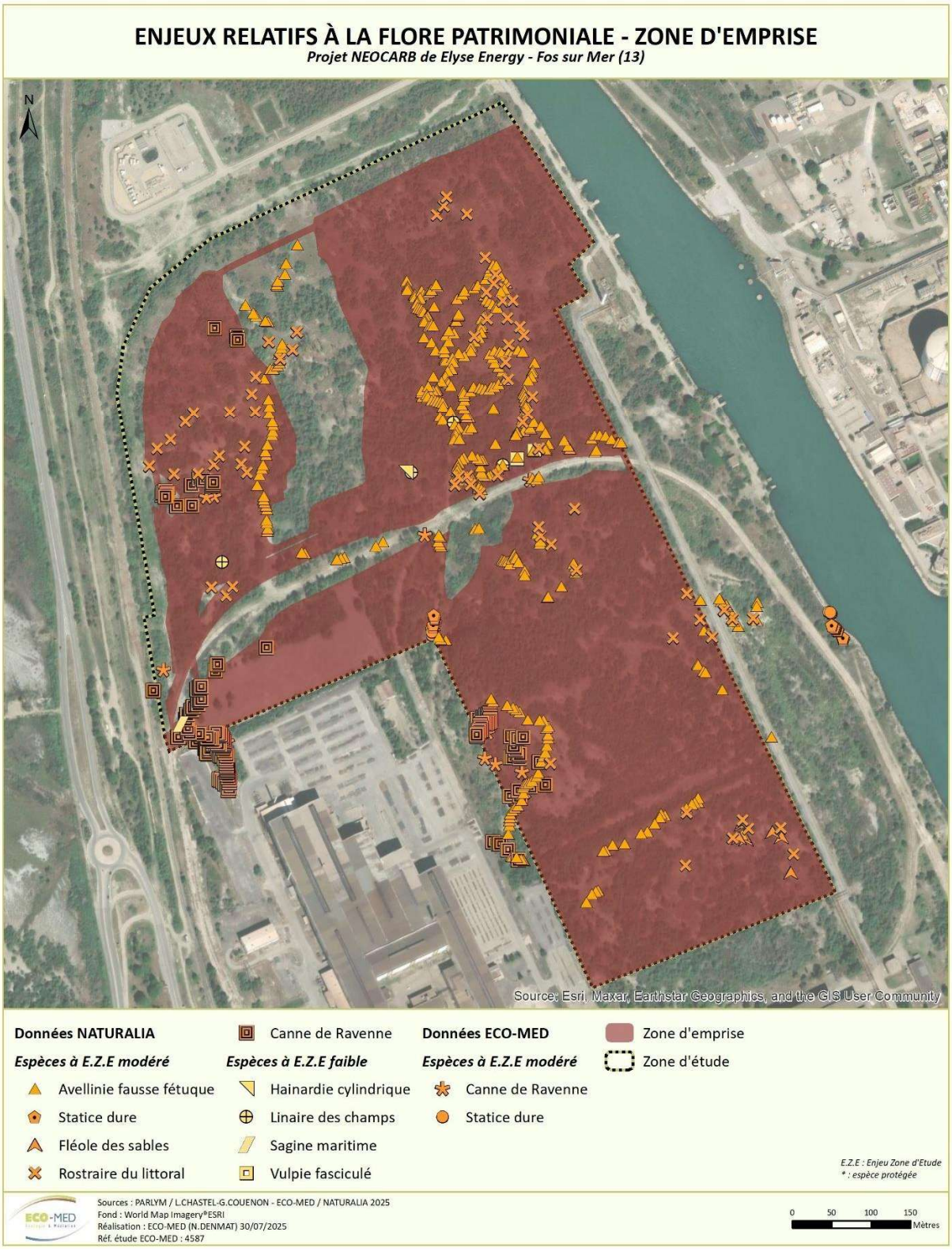
| Zone humide concernée | Surface dans la zone d'étude (ha) | Incidences brutes 1 : Destruction 2 : Altération | | | | Evaluation globale des impacts bruts en phase chantier | Evaluation globale des impacts bruts en phase fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | |
| | | 0,66 ha | | | | | |
| Bois de Peupliers et de Frênes | 7,65 | 1 - Imperméabilisation de zones humides 6,61 ha | Direct | Permanent | Locale | Forts | Nuls |
| | | 2 - Altération par fragmentation 0,34 ha | Indirect | Permanent | Locale | | |
| Prairies psammophiles des sables fixés à Joncs et Scirpe du Midi | 5,37 | 1 - Imperméabilisation de zones humides 4,21 ha | Direct | Permanent | Locale | Modérés | Nuls |
| | | 2 - Altération par fragmentation 0,24 ha | Indirect | Permanent | Locale | | |
| Mosaïque de pelouses d'annuelles psammophiles et prairies psammophiles à Scirpe du Midi | 1,38 | 1 - Imperméabilisation de zones humides 0,78 ha | Direct | Permanent | Locale | Faibles | Nuls |
| | | 2 - Altération par fragmentation <0,01 ha | Indirect | Permanent | Locale | | |
| Prairies psammophiles des sables fixés à Impérate cylindrique | 0,20 | 1 - Imperméabilisation de zones humides 0,20 ha | Direct | Permanent | Locale | Faibles | Nuls |
| Steppes salées | 0,04 | 1 - Imperméabilisation de zones humides 0,04 ha | Direct | Permanent | Locale | Faibles | Nuls |
| Bois et bosquets de Peupliers | 0,04 | 1 - Imperméabilisation de zones humides 0,04 ha | Direct | Permanent | Locale | Faibles | Nuls |

| Zone humide concernée | Surface dans la zone d'étude (ha) | Incidences brutes<br>1 : Destruction<br>2 : Altération | | | | Evaluation globale des impacts bruts en phase chantier | Evaluation globale des impacts bruts en phase fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | |
| Prairies psammophiles des sables fixés à Canne d'Italie | 0,01 | 1 - Imperméabilisation de zones humides<br>< 0,01 ha | Direct | Permanent | Locale | Faibles | Nuls |

## 2.5. Impacts bruts du projet sur la flore vasculaire




Carte 53 : **Localisation des emprises du projet sur la flore protégée**




Carte 54 : **Localisation des emprises du projet sur la flore patrimoniale**

Concernant la flore, la réalisation du projet entrainerait 4 types d'impact :

- Destruction d'individus lors des travaux et de la mise en place des divers éléments lié à la création d'activité du site industriel ;
- Destruction d'habitats d'espèce lors des travaux et de la modification des sols ;
- Dégradation possible d'individus lors de l'ouverture de milieu ou l'entretien des milieux ;
- Dégradation possible d'habitats d'espèces lors de travaux et l'entretien des milieux.

Les emprises en impacts bruts affectent la quasi-totalité de la zone d'étude et par conséquent l'intégralité ou quasi-intégralité des populations présentes pour plusieurs espèces. Ces impacts auront des répercussions durables sur l'état des populations dans le secteur.

Des impacts bruts sont évalués à très forts pour le Myosotis nain en raison de la destruction d'une majorité d'individus ainsi que de plusieurs hectares d'habitats de l'espèce.

Des impacts bruts fort sont également attendus pour le Céraiste de Sicile, l'Avellinie fausse fétuque et l'Impérate cylindrique. Pour ces 3 espèces la totalité des individus connus du site sont détruits lors de la phase travaux alors que d'importantes stations sont présentes.

Pour la Statice de Provence, la Canne de Ravenne, la Fléole des sables, le Rostraire du littoral et la Statice dur, les impacts sont évalués à modérés, les stations impactées dans les emprises étant plus restreintes.

Des impacts faibles sont évalués pour l'Hainardie cylindrique, la Linaire des champs, la Sagine maritime et la Vulpie fasciculé en raison du faible nombre d'individus et des faibles surfaces concernées sur la zone d'étude.

Les impacts bruts en phase de fonctionnement sont considérés comme nuls lorsque la totalité des stations d'une espèce est concernée par des impacts en phase chantier.

***Tableau 39. Impacts bruts du projet sur la flore vasculaire***

| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux<br>2 : Destruction d'habitats d'espèces<br>3 : Dégradation possible d'individus<br>4 : Dégradation possible d'habitats d'espèces | | | | Intensité de l'impact | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | | |
| **Myosotis nain*** (*Myosotis pusilla*) | Très fort | 1 (Env. 2 600 ind. Min. 508 | Direct | Permanente | Départementale | - - - | Très fort | Faible |

| Espèce concernée | Enjeu zone d'étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux<br>2 : Destruction d'habitats d'espèces<br>3 : Dégradation possible d'individus<br>4 : Dégradation possible d'habitats d'espèces | | | | Intensité de l'impact | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | | |
| | | Max. 4 707) | | | | | | |
| | | 2<br>(11,25 ha) | Direct | Permanente | Locale | - - - | | |
| | | 3 | Direct | Permanente | Locale | - - | | |
| | | 4 | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| **Céraiste de Sicile*** (*Cerastium siculum*) | Fort | 1<br>(Env. 65 ind.<br>Min. 13<br>Max. 116) | Direct | Permanente | Locale | - - - | Fort | Faible |
| | | 2<br>(5,61 ha) | Direct | Permanente | Locale | - - - | | |
| **Statice de Provence*** *(Limonium cuspidatum*) | Fort | 1<br>(Env. 20 ind.<br>Min. 5<br>Max. 30) | Direct | Permanente | Locale | - - | Modéré | Très faible |
| | | 2<br>(0,81 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| | | 3 | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| | | 4 | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| **Avellinie fausse fétuque** | Modéré | 1<br>(Env. 400 ind. | Direct | Permanente | Locale | - - | Fort | Faible |

| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux<br>2 : Destruction d'habitats d'espèces<br>3 : Dégradation possible d'individus<br>4 : Dégradation possible d'habitats d'espèces | | | | Intensité de l'impact | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | | |
| (*Avellinia fetuscoides*) | | Min. 390 – Max 500) | | | | | | |
| | | 2<br>(6,79 ha) | Direct | Permanente | Locale | - - | | |
| | | 3 | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| | | 4 | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| **Canne de Ravenne**<br>(*Sacchraum ravennae*) | Modéré | 1<br>(Env. 350 ind.<br>Min 200<br>Max. 400) | Direct | Permanente | Locale | - - | Modéré | Faible |
| | | 2<br>(1,27 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| | | 3 | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| | | 4 | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| **Fléole des sables**<br>*(Phleum arenarium)* | Modéré | 1<br>(Env. 600 ind.<br>Min. 500<br>Max. 700) | Direct | Permanente | Locale | - - | Modéré | Nul |
| | | 2<br>(0,42 ha) | Direct | Permanente | Locale | - - | | |
| **Impérate cylindrique***<br>*(Imperata cylindrica)* | Modéré | 1 | Direct | Permanente | Locale | - - - | Fort | Nul |

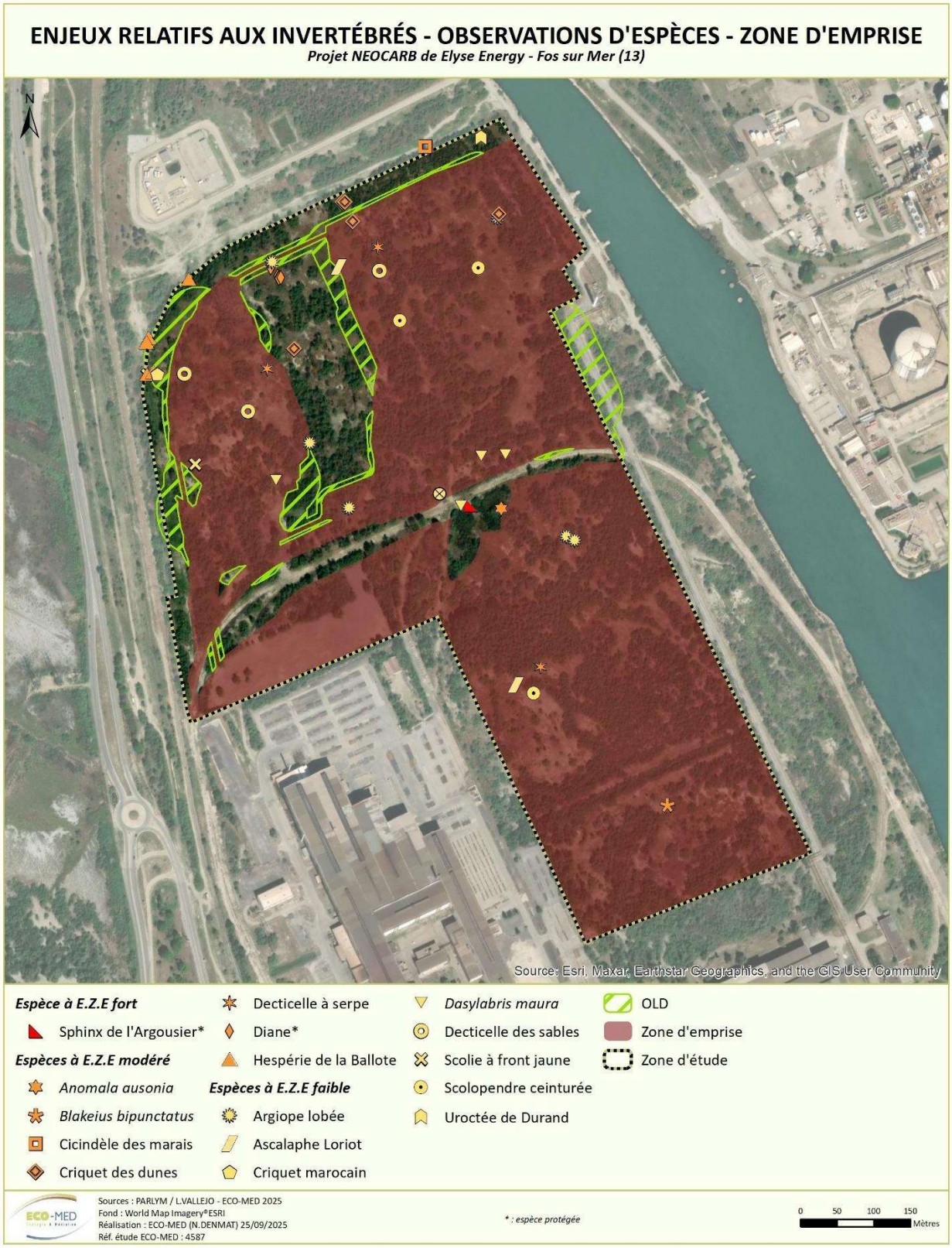
| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux<br>2 : Destruction d'habitats d'espèces<br>3 : Dégradation possible d'individus<br>4 : Dégradation possible d'habitats d'espèces | | | | Intensité de l'impact | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | | |
| | | (Env. 6 000 ind.<br>Min. 4 000<br>Max. 8 000) | | | | | | |
| | | 2<br>(0,65 ha) | Direct | Permanente | Locale | - - - | | |
| **Rostraire du littoral**<br>*(Rostraria pubescens)* | Modéré | 1<br>(Env. 65 ind.<br>Min. 60<br>Max 70) | Direct | Permanente | Locale | - - | Modéré | Très faible |
| | | 2<br>(4,46 ha) | Direct | Permanente | Locale | - - | | |
| | | 3 | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| | | 4 | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| **Statice dur**<br>(*Limonium duriusculum*) | Modéré | 1<br>(Env. 15 ind.<br>Min. 10<br>Max. 20) | Direct | Permanente | Locale | - - | Faible | Nul |
| | | 2<br>(0,81 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| **Hainardie cylindrique**<br>*(Hainarda cylindrica)* | Faible | 1<br>(Env. 10 ind<br>Min. 5 | Direct | Permanente | Locale | - | Faible | Nul |

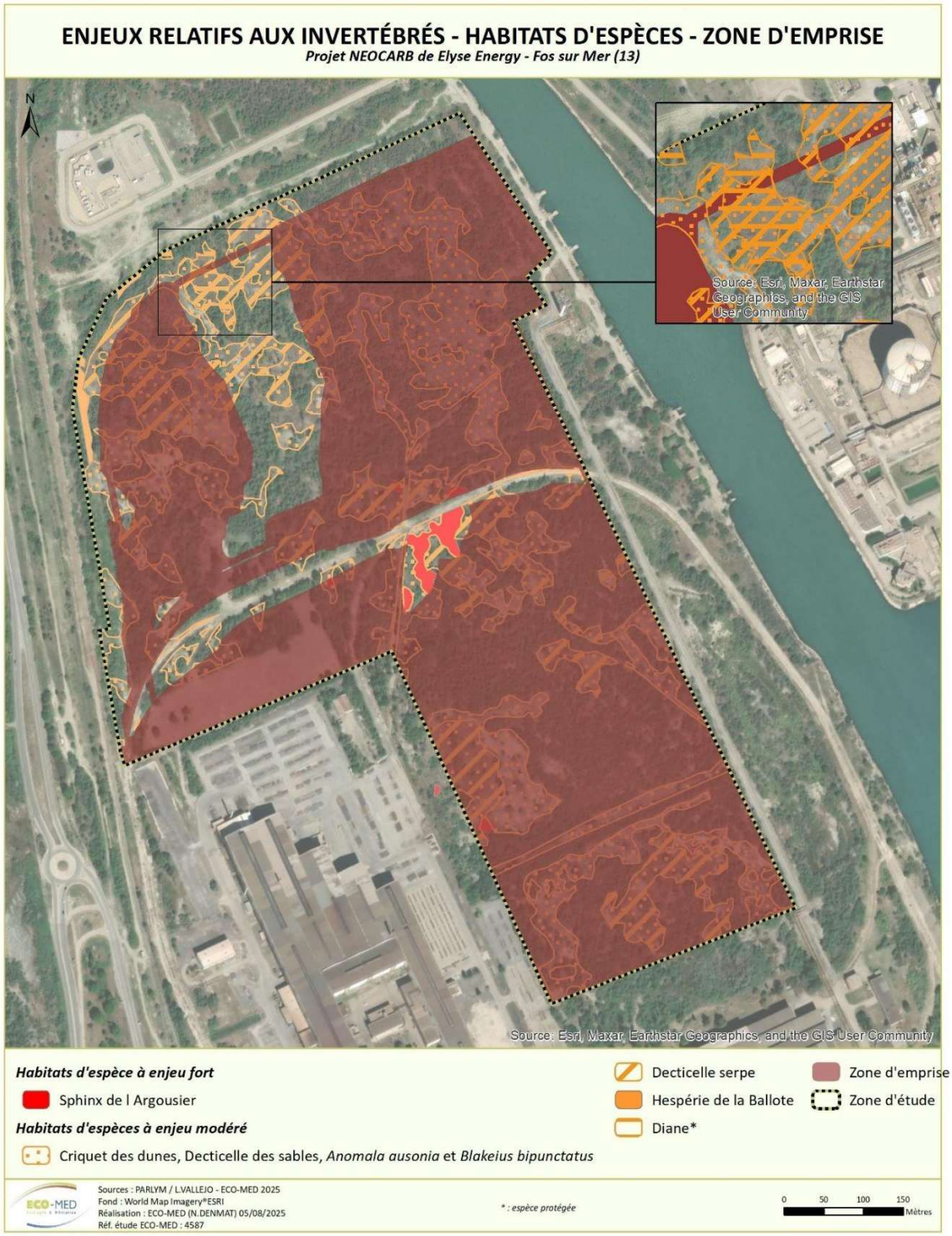
| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux<br>2 : Destruction d'habitats d'espèces<br>3 : Dégradation possible d'individus<br>4 : Dégradation possible d'habitats d'espèces | | | | Intensité de l'impact | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | | |
| | | Max. 15) | | | | | | |
| | | 2<br>(<0,01 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| **Linaire des champs**<br>*(Linaria arvensis)* | Faible | 2<br>(Env. 20 ind<br>Min. 10<br>Max 30) | Direct | Permanente | Locale | - | Faible | Nul |
| | | 2<br>(<0,01 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| **Sagine maritime**<br>*(Sagina maritima)* | Faible | 1<br>(Env. 10 ind<br>Min. 5<br>Max 20) | Direct | Permanente | Locale | - | Faible | Nul |
| | | (<0,01 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| **Vulpie fasciculé**<br>*(Vulpia fasciculata)* | Faible | 1<br>(10 ind) | Direct | Permanente | Locale | - | Faible | Nul |
| | | 2<br>(<0,01 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | | |

**Espèce protégée*

| Espèce avérée | Espèce fortement potentielle |
|---|---|

## 2.6. Impacts bruts du projet sur les invertébrés






Carte 55 : **Localisation des emprises du projet sur les invertébrés**

Concernant les invertébrés, les impacts bruts les plus importants seront générés en phase de travaux. D'autres impacts s'ajouteront en phase d'exploitation par l'entretien des espaces délaissés.

Ils concernent la destruction d'individus, la destruction d'habitat d'espèce et l'altération d'habitat d'espèce. Ils sont jugés :

- **faibles** pour le **Sphinx de l'Argousier*** en raison de la destruction d'une faible (0,11 ha) surface d'habitat et de peu d'individus (< 5 ind.), une altération est possible au cours de l'entretien des OLD ;
- **faibles** pour la **Diane*** en raison de la destruction d'une très faible surface d'habitat (0,02 ha) de reproduction et d'une destruction faible d'individus (1-5 ind.), une altération est possible de part et d'autre de la piste au nord sur 0,04 ha (OLD) ;
- **faibles** pour la **Scolie à front jaune et *Anomala ausonia*** en raison de la destruction d'habitat d'espèce (6,64 ha) ainsi que d'individus (effectifs non évaluables, > 5 individus) ;
- **faibles** pour la **Decticelle à serpe, l'Argiope lobée, l'Ascalaphe Loriot** et la **Decticelle des sables** en raison de la destruction d'habitat d'espèce bien représentés localement (5 ha) et d'individus (effectifs non évaluables, variables d'une espèce à l'autre, > 5 individus) ;
- **modérés** pour le **Criquet des dunes, *Blakeius bipunctatus*, *Dasylabris maura*, le Criquet marocain, la Scolopendre ceinturée et Uroctée de Durandi *(Uroctea durandi)***, en raison de la destruction d'une surface importante d'habitats d'espèce (14,3 ha) mais bien représentés localement et de la destruction d'individus dont les effectifs sont variables d'une espèce à l'autre (effectifs non évaluables mais supérieurs à 5)
- Des **impacts nuls** sont pressentis pour **l'Hespérie de la Ballote**, son habitat étant hors emprises. L'espèce ne sera plus traitée dans la suite de l'étude d'impacts. Il en est **de même** pour la **Cicindèle des marais**.

En phase d'exploitation, les impacts sont jugés faibles pour les espèces liées à une plante-hôte présente dans les OLD (Sphinx de l'Argousier et Diane) et très faibles pour les espèces non associées à une plante particulière.

***Tableau 40. Impacts bruts du projet sur les invertébrés***

| Espèce concernée | Enjeu zone d'étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux<br>2 : Destruction d'habitat d'espèce<br>3 : Altération d'habitat d'espèce (OLD) | | | | Intensité de l'impact | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | | |
| **Sphinx de l'Argousier*** *Hyles hippophaes* | Cycle biologique complet | 1 (1-5 ind.) | Direct | Permanente | Départementale | - | Faibles | Très faibles |

| Espèce concernée | Enjeu zone d'étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux<br>2 : Destruction d'habitat d'espèce<br>3 : Altération d'habitat d'espèce (OLD) | | | | Intensité de l'impact | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | | |
| | | 2<br>(0,11 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| | | 3 | | | | | | |
| **Diane***<br>*Zerynthia polyxena* | Cycle biologique complet | 1<br>(1-5 ind.) | Direct | Permanente | Locale | - | Faibles | Faibles |
| | | 2<br>(0,02 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| | | 3<br>(0,04 ha) | Direct | Temporaire | Locale | - | | |
| **Hespérie de la Ballote**<br>*Muschampia baeticus* | Cycle biologique complet | - | - | - | - | - | Nuls | Nuls |
| **Cicindèle des marais**<br>*Cylindera paludosa* | Alimentation | - | - | - | - | - | Nuls | Nuls |
| **Criquet des dunes**<br>*Calephorus compressicornis* | Cycle biologique complet | 1<br>(> 10 ind.) | Direct | Permanente | Locale | -- | Modérés | Très faibles |
| | | 2<br>(14,3 ha) | Direct | Permanente | Locale | -- | | |
| **Decticelle à serpe**<br>*Platycleis falx* | Cycle biologique complet | 1<br>(>10 ind.) | Direct | Permanente | Locale | -- | Faibles | Très faibles |
| | | 2<br>(5 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| *Anomala ausonia* | | 1 | Direct | Permanente | Locale | -- | Faibles | Très faibles |

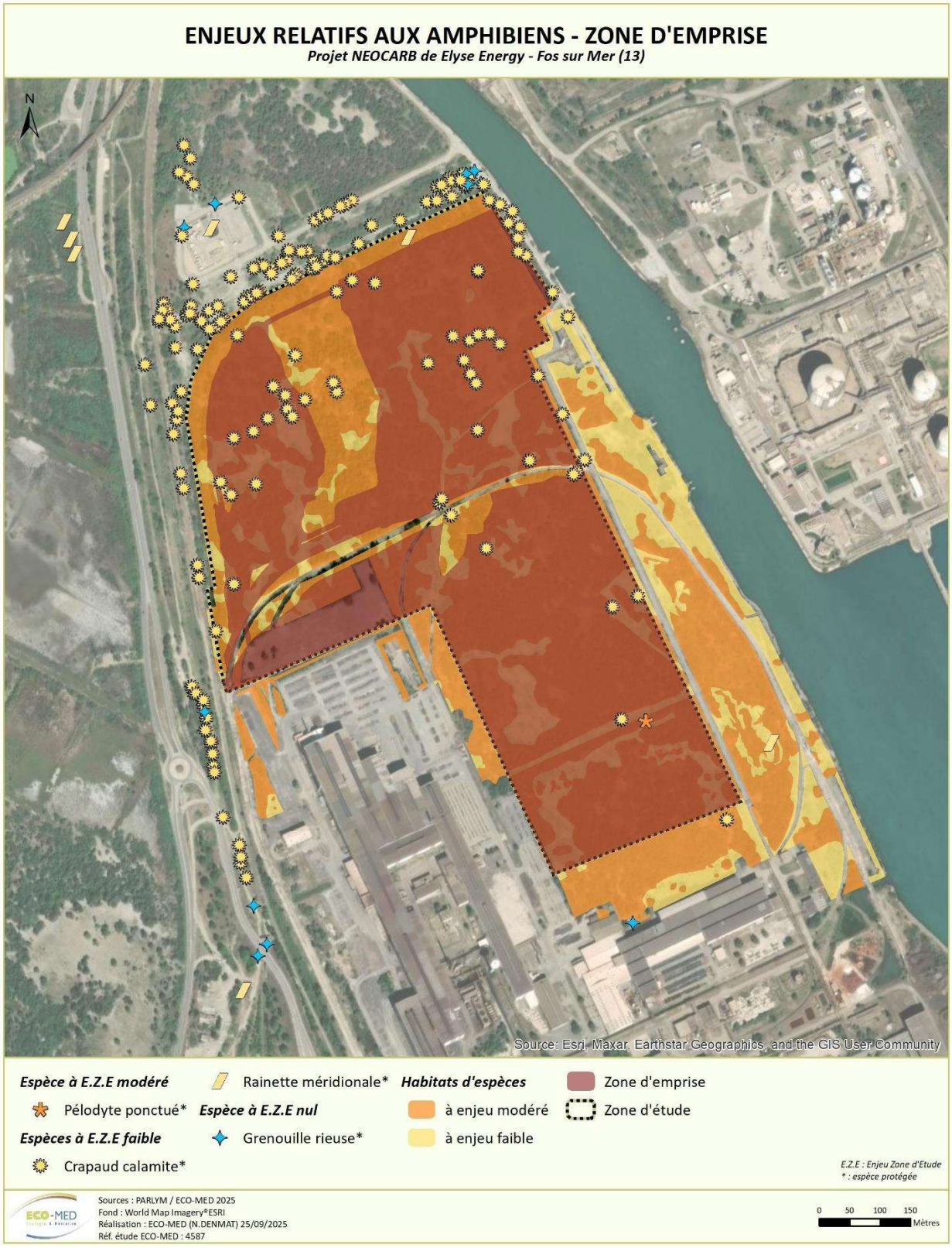
| Espèce concernée | Enjeu zone d'étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux<br>2 : Destruction d'habitat d'espèce<br>3 : Altération d'habitat d'espèce (OLD) | | | | Intensité de l'impact | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | | |
| | Cycle biologique complet | (> 5 ind.) | | | | | | |
| | | 2<br>(6,64 ha) | Direct | Permanente | Locale | -- | | |
| *Blakeius bipunctatus* | Cycle biologique complet | 1<br>(> 5 ind.) | Direct | Permanente | Locale | -- | Modérés | Très faibles |
| | | 2<br>(14,3 ha) | Direct | Permanente | Locale | -- | | |
| **Argiope lobée**<br>*Argiope lobata* | Cycle biologique complet | 1<br>(>10 ind.) | Direct | Permanente | Locale | -- | Faibles | Très faibles |
| | | 2<br>(5 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| **Scolie à front jaune**<br>*Megascolia maculata flavifrons* | Cycle biologique complet | 1<br>(> 10 ind.) | Direct | Permanente | Locale | -- | Faible | Très faibles |
| | | 2<br>(6,64 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| **Ascalaphe Loriot**<br>*Libelloides ictericus* | Cycle biologique complet | 1<br>(>10 ind.) | Direct | Permanente | Locale | -- | Faibles | Très faibles |
| | | 2<br>(5 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| **Criquet marocain**<br>*Dociostaurus maroccanus* | Cycle biologique complet | 1<br>(> 10 ind.) | Direct | Permanente | Locale | -- | Modérés | Très faibles |
| | | 2<br>(14,3 ha) | Direct | Permanente | Locale | -- | | |

| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux<br>2 : Destruction d'habitat d'espèce<br>3 : Altération d'habitat d'espèce (OLD) | | | | Intensité de l'impact | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | | |
| **Uroctée de Durand**<br>*Uroctea durandi* | Cycle biologique complet | 1<br>(> 5 ind.) | Direct | Permanente | Locale | -- | Modérés | Très faibles |
| | | 2<br>(14,3 ha) | Direct | Permanente | Locale | -- | | |
| **Decticelle des sables**<br>*Platycleis sabulosa* | Cycle biologique complet | 1<br>(>5 ind.) | Direct | Permanente | Locale | -- | Faibles | Très faibles |
| | | 2<br>(5 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| *Dasylabris maura* | Cycle biologique complet | 1<br>(> 5 ind.) | Direct | Permanente | Locale | -- | Modérés | Très faibles |
| | | 2<br>(14,3 ha) | Direct | Permanente | Locale | -- | | |
| **Scolopendre ceinturée**<br>*Scolopendra cingulata* | Cycle biologique complet | 1<br>(> 5 ind.) | Direct | Permanente | Locale | -- | Modérés | Très faibles |
| | | 2<br>(14,3 ha) | Direct | Permanente | Locale | -- | | |

**Espèce protégée*

| Espèce avérée | Espèce fortement potentielle |
|---|---|

## 2.7. Impacts bruts du projet sur les amphibiens




Carte 56 : **Localisation des emprises du projet sur les amphibiens**

Le projet tel qu'envisagé entraînera cinq types d'impact sur les amphibiens :

**1 : Destruction d'individus lors de la phase chantier**

**2 : Destruction d'habitats terrestres**

**3 : Altération d'habitats terrestres via la gestion des OLD**

**4 : Destruction d'habitats de reproduction**

**5 : Destruction d'individus par mortalité routière**

Le projet entraînera la destruction d'une large surface d'habitats très favorables à l'accomplissement de la phase terrestre des espèces avérées et jugées fortement potentielles de la zone d'étude (Zones de gîtes : blocs rocheux, décombre anthropiques, sol meuble ; Zones d'alimentations : Fourrés, zones buissonnantes et herbacées, etc…). Cette destruction de milieux entraînera en conséquence de la destruction d'individus présents en gîte dans tous les habitats impactés. Une dégradation supplémentaire des habitats terrestres situés dans les obligations légales de débroussaillement est également attendue, laquelle pourra entraîner davantage de destruction d'individus lors de leur mise en place. Les impacts sont jugés fort sur le Crapaud calamite, espèce considérée à EZE faible mais contactée en nombres importants sur la zone d'étude. La zone d'étude semble agir comme une nurserie importante pour cette espèce dont plus d'une centaine d'individus et une large proportion de juvéniles ont été observés. Cette zone se trouvant enclavée, les individus sont donc directement menacés par le projet sans possibilité d'échappatoire. Ces mêmes impacts sont considérés comme modérés sur le Pélobate cultripède, espèce potentielle à EZE fort. Même si la destruction d'individus ne concerne que quelques individus erratiques, cette espèce menacée à l'échelle du secteur biogéographique se trouve très vulnérable à une perte potentielle d'effectifs. Ces impacts sont également considérés comme modérés pour le Pélodyte ponctué et le complexe de Grenouilles de Pérez/de Graf pour les mêmes raisons. Ces impacts sont considérés comme faibles pour la Rainette méridionale et nuls pour la Grenouille rieuse, considérée allochtone et envahissante.

Concernant les impacts en phase d'exploitation, ceux-ci proviennent principalement du risque de mortalité routière lors du passage de véhicules. Ces impacts sont considérés comme modérés pour le **Crapaud calamite** et le **Pélobate cultripède** (espèce potentielle), et faibles pour le reste des espèces (Nuls pour la Grenouille rieuse).

***Tableau 41. Impacts bruts du projet sur les amphibiens***

| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux<br>2 : Destruction d'habitat terrestres<br>3 : Altération d'habitats terrestres via les OLDs<br>4 : Destruction d'habitats de reproduction<br>5 : Destruction d'individus par mortalité routière | | | | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | |
| **Pélobate cultripède*** | Fort | 1 | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Modéré |

| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux<br>2 : Destruction d'habitat terrestres<br>3 : Altération d'habitats terrestres via les OLDs<br>4 : Destruction d'habitats de reproduction<br>5 : Destruction d'individus par mortalité routière | | | | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | |
| (*Pelobates cultripes*) | | (10-30 ind.) | | | | | |
| | | 2 (39,7 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3 (2 ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 5 (Non quantifiable) | Direct | Permanente | Locale | | |
| **Pélodyte ponctué** (*Pelodytes punctatus*) | Modéré | 1 (20-50 ind.) | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Modéré |
| | | 2 (39,7 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3 (2 ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 4 (0,2 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 5 (Non quantifiable) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | Modéré | 1 | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Faible |

| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux<br>2 : Destruction d'habitat terrestres<br>3 : Altération d'habitats terrestres via les OLDs<br>4 : Destruction d'habitats de reproduction<br>5 : Destruction d'individus par mortalité routière | | | | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | |
| **Complexe de Grenouille de Pérèz/Graf*** (*Pelophylax perezi – Pelophylax kl. grafi* ) | | (20-50 ind.) | | | | | |
| | | 2 (39,7 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3 (2 ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 4 (0,2 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 5 (Non quantifiable) | Direct | Permanente | Locale | | |
| **Rainette méridionale*** (*Hyla meridionalis*) | Faible | 1 (20-50 ind.) | Direct | Permanente | Locale | Faible | Faible |
| | | 2 (39,7 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3 (2 ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 4 (0,2 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 5 | Direct | Permanente | Locale | | |

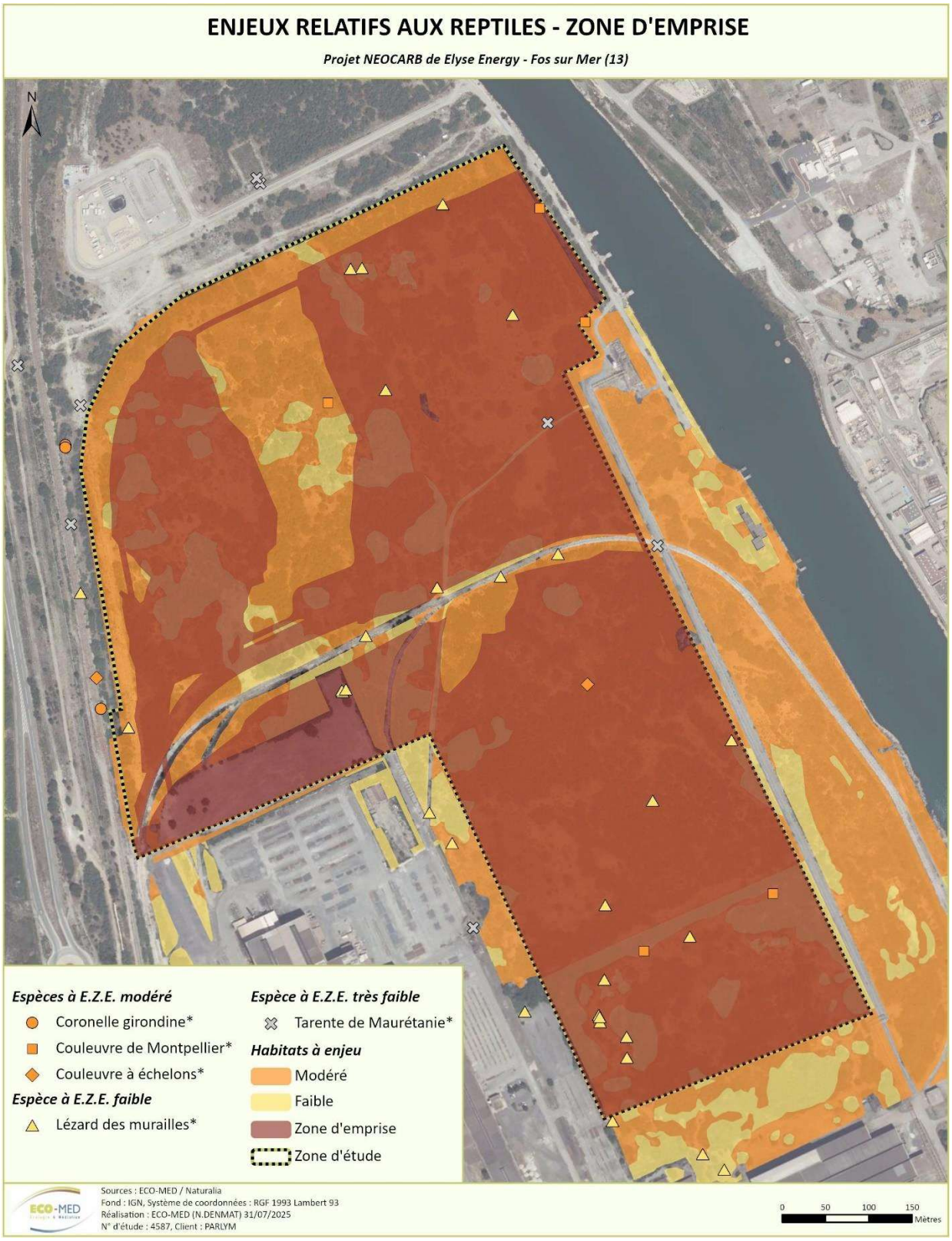
| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux<br>2 : Destruction d'habitat terrestres<br>3 : Altération d'habitats terrestres via les OLDs<br>4 : Destruction d'habitats de reproduction<br>5 : Destruction d'individus par mortalité routière | | | | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Nature** | **Type** | **Durée** | **Portée** | | |
| | | (Non quantifiable) | | | | | |
| **Crapaud calamite*** (*Epidalea calamita*) | Faible | 1 (100-200 ind.) | Direct | Permanente | Locale | Fort | Modéré |
| | | 2 (39,7 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3 (2 ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 5 (Non quantifiable) | Direct | Permanente | Locale | | |
| **Grenouille rieuse*** (*Pelophylax ridibundus*) | Nul | 1 (20-50 ind.) | Direct | Permanente | Locale | Nul | Nul |
| | | 2 (39,7 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3 (2 ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 4 (0,2 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |

| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux<br>2 : Destruction d'habitat terrestres<br>3 : Altération d'habitats terrestres via les OLDs<br>4 : Destruction d'habitats de reproduction<br>5 : Destruction d'individus par mortalité routière | | | | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | |
| | | 5 (Non quantifiable) | Direct | Permanente | Locale | | |

**Espèce protégée*

| Espèce avérée | Espèce fortement potentielle |
|---|---|

## 2.8. Impacts bruts du projet sur les reptiles




Carte 57 : **Localisation des emprises du projet sur les reptiles**

Le projet tel qu'envisagé entraînera quatre types d'impact sur les reptiles :

**1 : Destruction d'individus lors de la phase chantier**

**2 : Destruction d'habitats d'espèces**

**3 : Altération d'habitats d'espèces via la gestion des OLDs**

**4 : Destruction d'individus par mortalité routière**

Le projet tel qu'envisagé entraînera la destruction d'une large surface d'habitats pouvant exploiter par le cortège herpétologique local pour son alimentation, son gîte et sa reproduction. Cette destruction de milieux favorables entraînera un risque conséquent de destruction d'individus, ce risque se trouvant particulièrement élevé dans les blocs rocheux et décombres anthropiques offrant des refuges privilégiés aux espèces. Une dégradation supplémentaire des habitats terrestres situés dans les obligations légales de débroussaillement est également attendue, laquelle pourra entraîner davantage de destruction d'individus lors de leur mise en place.

Les impacts en phase de chantier sont considérés comme modérés pour la Couleuvre à échelons, la Coronelle girondine et la Couleuvre de Montpellier, trois espèces de couleuvres méditerranéennes avérées sur la zone d'étude et susceptibles de se retrouver préférentiellement dans les gîtes impactés par le projet. Ces impacts sont également considérés comme modérés pour le Lézard à deux raies (potentiel) et l'Orvet de Vérone (potentiel), lesquels peuvent exploiter l'entièreté des milieux semi-ouverts et fermés de la zone d'étude, ainsi que pour le Lézard des murailles, lequel plus ubiquiste a toutefois été retrouvé en nombre importants sur la ZE et dont la destruction d'individus attendue est plus élevée.

Les impacts sont considérés comme faibles sur la Couleuvre helvétique et la Couleuvre vipérine (Espèces potentielles) de par une destruction restreinte d'habitats aquatiques représentant des zones de chasses pour ces espèces. Les impacts sont considérés comme très faibles pour la Tarente de Maurétanie, espèce anthropophile et en expansion.

Les impacts bruts en phase d'exploitation sont considérés faibles pour l'entièreté des espèces l'exception de la Tarente de Maurétanie et proviennent du risque de mortalité routière généré par le déplacement des véhicules.

***Tableau 42. Impacts bruts du projet sur les reptiles***

| Espèce concernée | Enjeu zone d'étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux<br>2 : Destruction d'habitats d'espèces<br>3 : Altération d'habitats d'espèces via les OLDs<br>4 : Destruction d'individus par mortalité routière | | | | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | |
| **Couleuvre à échelons*** (*Zamenis scalaris*) | Modéré | 1 (20-40 ind.) | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Faible |

| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux<br>2 : Destruction d'habitats d'espèces<br>3 : Altération d'habitats d'espèces via les OLDs<br>4 : Destruction d'individus par mortalité routière | | | | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Nature** | **Type** | **Durée** | **Portée** | | |
| | | 2<br>(32,5 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3<br>(2 ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 4<br>(Non quantifiable) | Direct | Permanente | Locale | | |
| **Coronelle girondine*** (*Coronella girondica*) | Modéré | 1<br>(20-40 ind.) | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Faible |
| | | 2<br>(32,5 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3<br>(2 ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 4<br>(Non quantifiable) | Direct | Permanente | Locale | | |
| **Couleuvre de Montpellier*** (*Malpolon monspessulanus*) | Modéré | 1<br>(20-40 ind.) | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Faible |
| | | 2<br>(32,5 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3 | Direct | Temporaire | Locale | | |

| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux<br>2 : Destruction d'habitats d'espèces<br>3 : Altération d'habitats d'espèces via les OLDs<br>4 : Destruction d'individus par mortalité routière | | | | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | |
| | | (2 ha) | | | | | |
| | | 4 (Non quantifiable) | Direct | Permanente | Locale | | |
| **Lézard des murailles*** (*Podarcis muralis*) | Faible | 1 (30-50 ind.) | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Faible |
| | | 2 (39,7 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3 (2 ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 4 (Non quantifiable) | Direct | Permanente | Locale | | |
| **Orvet de Vérone*** (*Anguis veronensis*) | Modéré | 1 (20-30 ind.) | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Faible |
| | | 2 (32,5 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3 (2 ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 4 | Direct | Permanente | Locale | | |

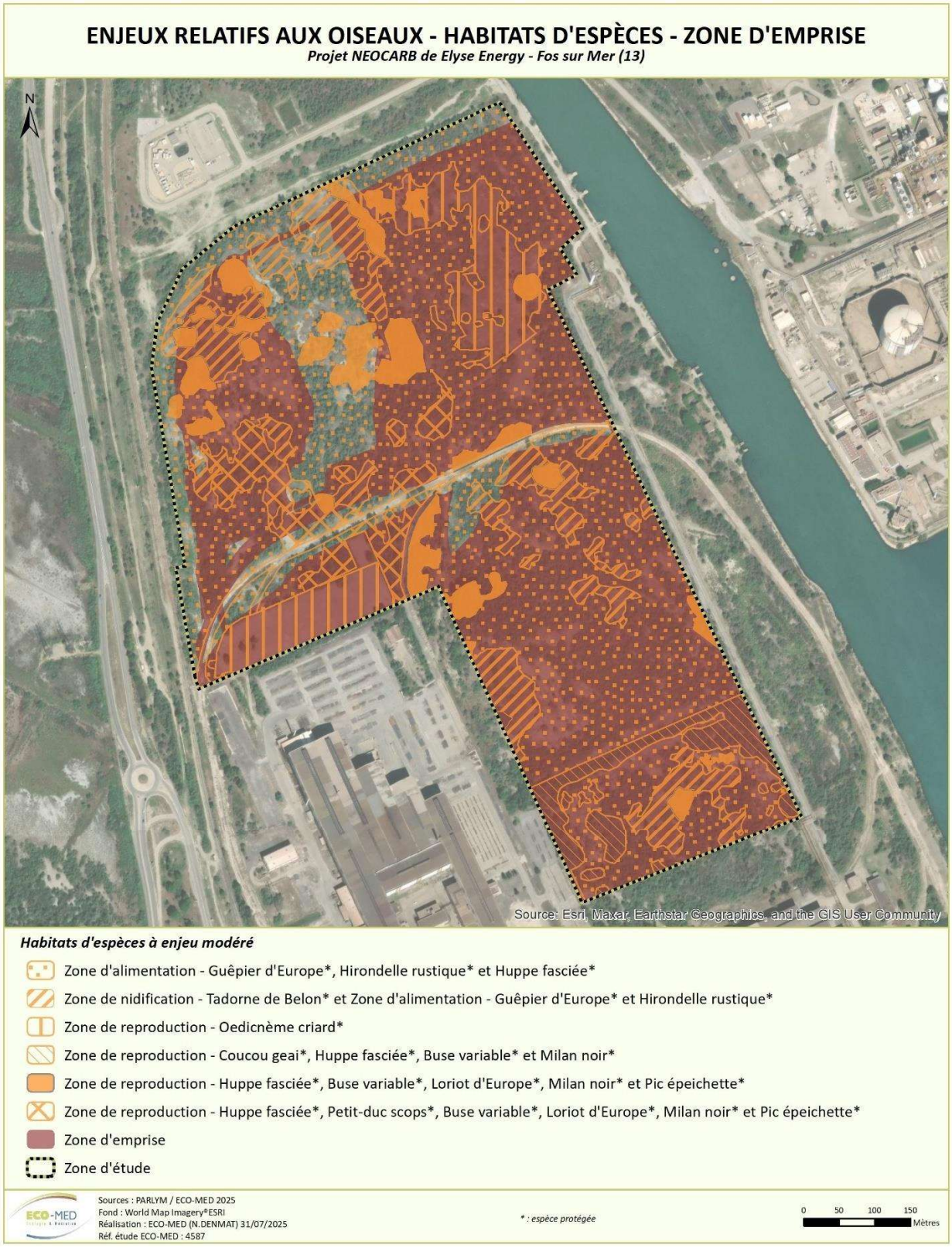
| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux<br>2 : Destruction d'habitats d'espèces<br>3 : Altération d'habitats d'espèces via les OLDs<br>4 : Destruction d'individus par mortalité routière | | | | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | |
| | | (Non quantifiable) | | | | | |
| **Couleuvre helvétique*** (*Natrix helvetica*) | Faible | 1 (10-20 ind.) | Direct | Permanente | Locale | Faible | Faible |
| | | 2 (32,5 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3 (2 ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 4 (Non quantifiable) | Direct | Permanente | Locale | | |
| **Couleuvre vipérine*** (*Natrix maura*) | Faible | 1 (10-20 ind.) | Direct | Permanente | Locale | Faible | Faible |
| | | 2 (32,5 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3 (2 ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 4 (Non quantifiable) | Direct | Permanente | Locale | | |

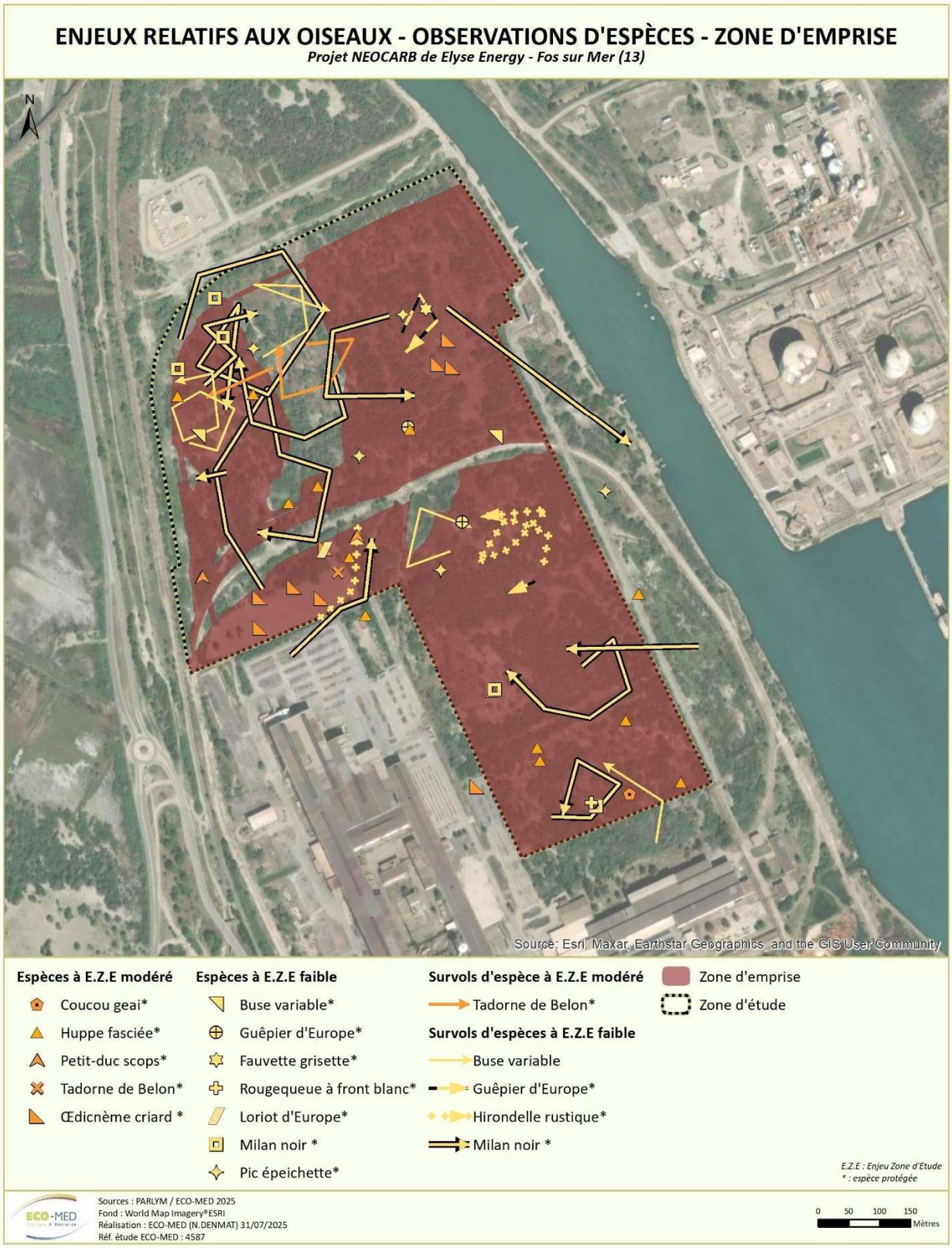
| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux<br>2 : Destruction d'habitats d'espèces<br>3 : Altération d'habitats d'espèces via les OLDs<br>4 : Destruction d'individus par mortalité routière | | | | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | |
| **Lézard à deux raies*** (*Lacerta bilineata*) | Faible | 1 (10-20 ind.) | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Faible |
| | | 2 (32,5 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3 (2ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 4 (Non quantifiable) | Direct | Permanente | Locale | | |
| **Tarente de Maurétanie*** (*Tarentola mauritanica*) | Très faible | 1 (50-100 ind.) | Direct | Permanente | Locale | Très faible | Très faible |
| | | 2 (39,7 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3 (2ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 4 (Non quantifiable) | Direct | Permanente | Locale | | |

**Espèce protégée*

| Espèce avérée | Espèce fortement potentielle |
|---|---|

## 2.9. Impacts bruts du projet sur les oiseaux






Carte 58 : **Localisation des emprises du projet sur les oiseaux**

Les espèces nicheuses seront les plus impactées par le projet en raison d'une possible destruction d'individus (notamment si les travaux de préparation des emprises et de construction s'effectuent durant la période de reproduction de l'avifaune), d'une destruction et d'une altération d'habitats d'espèces (nidification et alimentation) mais également d'un dérangement durant la phase chantier.

Parmi les 47 espèces avérées sur la zone d'étude au cours des inventaires, 13 espèces nicheuses et/ou en alimentation / à enjeu notable sont concernées par l'emprise du projet et seront affectées par ces différents impacts.

Le projet engendrera une destruction d'individus, une destruction et altération d'habitat de reproduction et d'alimentation ainsi qu'un dérangement d'individus pour plusieurs espèces : la **Buse variable**, le **Coucou geai**, la **Huppe fasciée**, l'**Œdicnème criard**, le **Petit-duc scops**, le **Tadorne de Belon**, le **Loriot d'Europe**, et le **Milan noir**. **L'impact du projet est jugé modéré pour ces espèces**.

En outre, le projet engendrera une perte et une altération d'habitat d'alimentation et de repos ainsi qu'un dérangement d'individus en phase chantier pour la **Fauvette grisette**, le **Guêpier d'Europe,** l'**Hirondelle rustique**, le **Pic épeichette**, le **Rougequeue à front blanc**. **L'impact du projet est jugé faible pour ces espèces.**

Enfin, le cortège nicheur des oiseaux communs, composé de 12 espèces protégées nicheuses et ou en alimentation dans les zones d'emprise du projet, sera également concerné par une destruction et une altération d'habitats d'espèces (nidification et alimentation) ainsi que par une possible destruction d'individus notamment si les travaux s'effectuent durant la période de reproduction de l'avifaune. **Pour ces raisons, l'impact du projet est jugé modéré pour ce cortège.**

Notons que les impacts en phase de fonctionnement induiront un dérangement constant, tout au long de l'année par le déplacement d'engins, de voitures et la présence humaine. Impacts bruts du projet est jugé de très faible à modéré, notamment pour l'Œdicnème criard, espèce sensible au dérangement.

| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux (jeunes)<br>2 : Destruction d'habitat de reproduction<br>3 : Destruction d'habitat d'alimentation<br>4 : Dérangement d'individu | | | | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation/de fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | |
| **Coucou geai*** *(Clamator glandarius)* | Modéré | 1 (2 ind.) | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Faible |
| | | 2 (1.95 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3 (32.7 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |

| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux (jeunes)<br>2 : Destruction d'habitat de reproduction<br>3 : Destruction d'habitat d'alimentation<br>4 : Dérangement d'individu | | | | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation/de fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | |
| **Huppe fasciée*** *(Upupa epops)* | Modéré | 1 (2 ind.) | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Faible |
| | | 2 (32.7 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3 (32.7 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |
| **Oedicnème criard*** *(Burhinus oedicnemus)* | Modéré | 1 (2-4 ind.) | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Modéré |
| | | 2 (4.2 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3 (4.2 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |
| **Petit-duc scops*** (*Otus scops*) | Modéré | 1 (2 ind.) | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Faible |
| | | 2 (2.2 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3 (32.7 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |

| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux (jeunes)<br>2 : Destruction d'habitat de reproduction<br>3 : Destruction d'habitat d'alimentation<br>4 : Dérangement d'individu | | | | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation/de fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | |
| **Tadorne de Belon*** *(Tadorna tadorna)* | Modéré | 1 (2 ind.) | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Très faible |
| | | 2 (4.6 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3 (4.6 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |
| **Buse variable*** *(Buteo buteo)* | Faible | 1 (4 ind.) | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Faible |
| | | 2 (7 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3 (30.3 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |
| **Bruant proyer*** *(Emberiza calandra)* | Faible | 3 (30.3 ha) | Direct | Permanente | Locale | Faible | Très faible |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |
| **Bruant des roseaux*** *(Emberiza schoeniclus)* | Faible | 3 (0.5ha) | Direct | Permanente | Locale | Faible | Très faible |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |
| **Busard Saint-Martin*** *(Circus cyaneus)* | Faible | 3 (0.5ha) | Direct | Permanente | Locale | Faible | Très faible |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |

| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux (jeunes)<br>2 : Destruction d'habitat de reproduction<br>3 : Destruction d'habitat d'alimentation<br>4 : Dérangement d'individu | | | | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation/de fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | |
| **Faucon crécerelle*** *(Falco tinnunculus)* | Faible | 3 (30.3 ha) | Direct | Permanente | Locale | Faible | Faible |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |
| **Fauvette grisette*** *Sylvia communis* | Faible | 3 (30.3 ha) | Direct | Permanente | Locale | Faible | Très faible |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |
| **Guêpier d'Europe*** *(Merops apiaster)* | Faible | 3 (30.3ha) | Direct | Permanente | Locale | Faible | Faible |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |
| **Hirondelle rustique*** *(Hirundo rustica)* | Faible | 3 (30.3ha) | Direct | Permanente | Locale | Faible | Faible |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |
| **Linotte mélodieuse*** *(Linaria cannabina)* | Faible | 3 (30.3 ha) | Direct | Permanente | Locale | Faible | Très faible |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |
| **Loriot d'Europe*** *(Oriolus oriolus)* | Faible | 1 (4 ind.) | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Faible |
| | | 2 (5 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3 (5 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |

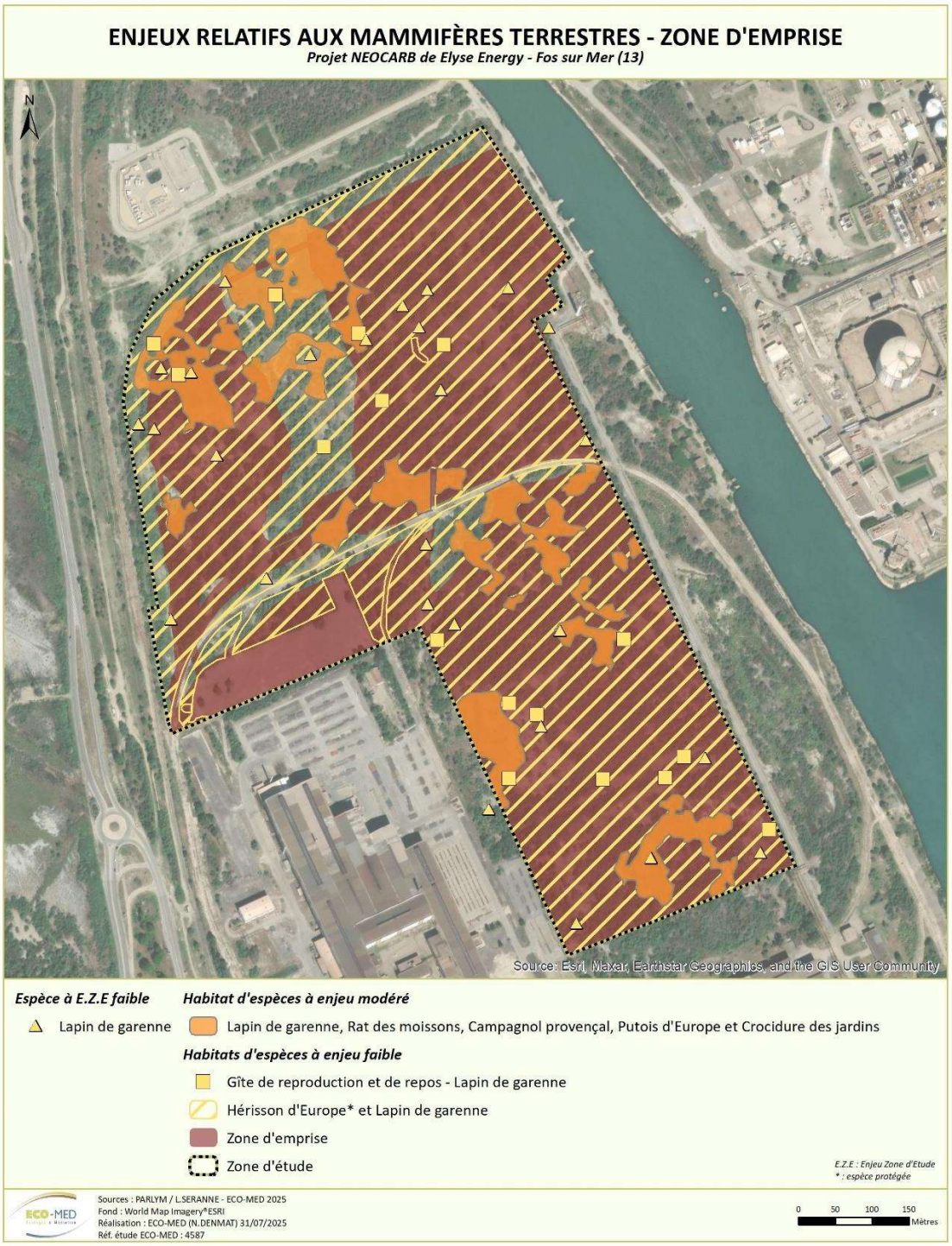
| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux (jeunes)<br>2 : Destruction d'habitat de reproduction<br>3 : Destruction d'habitat d'alimentation<br>4 : Dérangement d'individu | | | | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation/de fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |
| **Milan noir*** *(Milvus migrans)* | Faible | 1 (4 ind.) | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Faible |
| | | 2 (7 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3 (30.3 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |
| **Pic épeichette*** *(Dendrocopos minor)* | Faible | 1 (2 ind.) | Direct | Permanente | Locale | Faible | Faible |
| | | 2 (5 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3 (5 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |
| **Rougequeue à front blanc*** *Phoenicurus phoenicurus* | Faible | 3 (30.3 ha) | Direct | Permanente | Locale | Faible | Très faible |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |
| **Troglodyte mignon*** *(Troglodytes troglodytes)* | Faible | 3 (7 ha) | Direct | Permanente | Locale | Faible | Très faible |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |

| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux (jeunes)<br>2 : Destruction d'habitat de reproduction<br>3 : Destruction d'habitat d'alimentation<br>4 : Dérangement d'individu | | | | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation/de fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | |
| **Cortège des oiseaux communs protégés*** (voir Annexe 8) | Très faible | 1 (>2 ind./esp) | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Faible |
| | | 2 (42 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3 (42 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |

**Espèce protégée*

| Espèce avérée | Espèce fortement potentielle |
|---|---|

## 2.10. Impacts bruts du projet sur les mammifères terrestres




Carte 59 : **Localisation des emprises du projet sur les mammifères terrestres**

La zone d'étude présente un intérêt modéré pour le **Putois d'Europe**, considéré comme utilisant potentiel la zone d'étude, et un intérêt faible pour les cinq autres espèces considérées dans cette évaluation des impacts bruts, à savoir le **Lapin de garenne**, le **Hérisson d'Europe**, la **Crocidure des jardins**, le **Campagnol provençal** et le **Rat des moissons**. Ces six espèces de mammifères terrestres seront affectées par le projet. Son aménagement générera des impacts bruts, qui peuvent être répartis en cinq types d'effets directs sur les mammifères terrestres :

La destruction d'individus lors des travaux (1), concerne toutes les espèces avérées et potentielles à enjeux, particulièrement les jeunes individus, plus vulnérables que les adultes. La majorité des espèces avérées et potentielles font des nids au sol (terriers construits dans la végétation…), ce qui les rend particulièrement vulnérables à la circulation des engins et aux travaux de libération des emprises.

La destruction/altération d'habitat de repos (hibernation) et de reproduction lors des travaux (2) concerne toutes les espèces avérées et potentielles. La majorité des espèces prise en compte dans l'évaluation correspondent à des micromammifères qui utilisent des territoires de petite taille, de quelques centaines à des milliers de $m^2$ pour le campagnol provençal, le rat des moissons et la crocidure des jardins et de quelques hectares pour le lapin de garenne et le hérisson d'Europe, de sorte qu'ils sont très sensibles à la diminution de leur domaine vital. Ces espèces nichent et élèvent leurs jeunes dans des « nids », dans des terriers ou dans la végétation, dont le dérangement est synonyme d'abandon des jeunes par les femelles et donc de mort de la portée entière. Le Putois d'Europe utilise des territoires de tailles plus importantes (plusieurs dizaines à centaines d'hectares), la perte et l'altération des habitats impacteront moins l'espèce, ne l'amputant que d'une partie de son territoire et non de l'intégralité comme pour les autres espèces.

Le dérangement d'individus lors des travaux (3), concerne toutes les espèces avérées et potentielles.

En phase d'exploitation, le projet entrainera la destruction d'individus par écrasement (4) pour toutes les espèces avérées et potentielles. La construction de nouvelles voies d'accès et de circulation entre les bâtiments augmentera le risque de collision mortelle pour la faune se maintenant dans les réservoirs de biodiversité au sein de la zone d'étude ainsi que les individus présents dans les alentours de celle-ci.

Le dérangement d'individus en phase de fonctionnement (5), concernera toutes les espèces.

***Tableau 43. Impacts bruts du projet sur les mammifères terrestres***

| **Espèce concernée** | **Enjeu zone d' étude** | **Impacts bruts**<br>**1 : Destruction d'individus lors des travaux**<br>**2 : Destruction/altération d'habitat de repos et de reproduction lors des travaux**<br>**3 : Dérangement d'individus lors des travaux**<br>**4 : Destruction d'individus phase de fonctionnement**<br>**5 : Dérangement d'individus en phase de fonctionnement** | | | | **Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier** | **Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation/de fonctionnement** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Nature** | **Type** | **Durée** | **Portée** | | |
| **Putois d'Europe** (*Mustela putorius*) | Modéré | 1 (1 à 5 ind.) | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Faible |

| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux<br>2 : Destruction/altération d'habitat de repos et de reproduction lors des travaux<br>3 : Dérangement d'individus lors des travaux<br>4 : Destruction d'individus phase de fonctionnement<br>5 : Dérangement d'individus en phase de fonctionnement | | | | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation/de fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | |
| | | 2<br>(5,7 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3<br>(1 à 5 ind.) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 4<br>(1 à 5 ind.) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 5<br>(1 à 5 ind.) | Direct | Permanente | Locale | | |
| **Lapin de garenne**<br>(*Oryctolagus cuniculus*) | Faible | 1<br>(20 à 100 ind.) | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Faible |
| | | 2<br>(> 15 garennes) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3<br>(20 à 100 ind.) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 4<br>(20 à 100 ind.) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 5<br>(20 à 100 ind.) | Direct | Permanente | Locale | | |
| **Hérisson d'Europe***<br>(*Erinaceus europaeus*) | Faible | 1<br>(1 à 5 ind.) | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Faible |
| | | 2<br>(36,25 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |

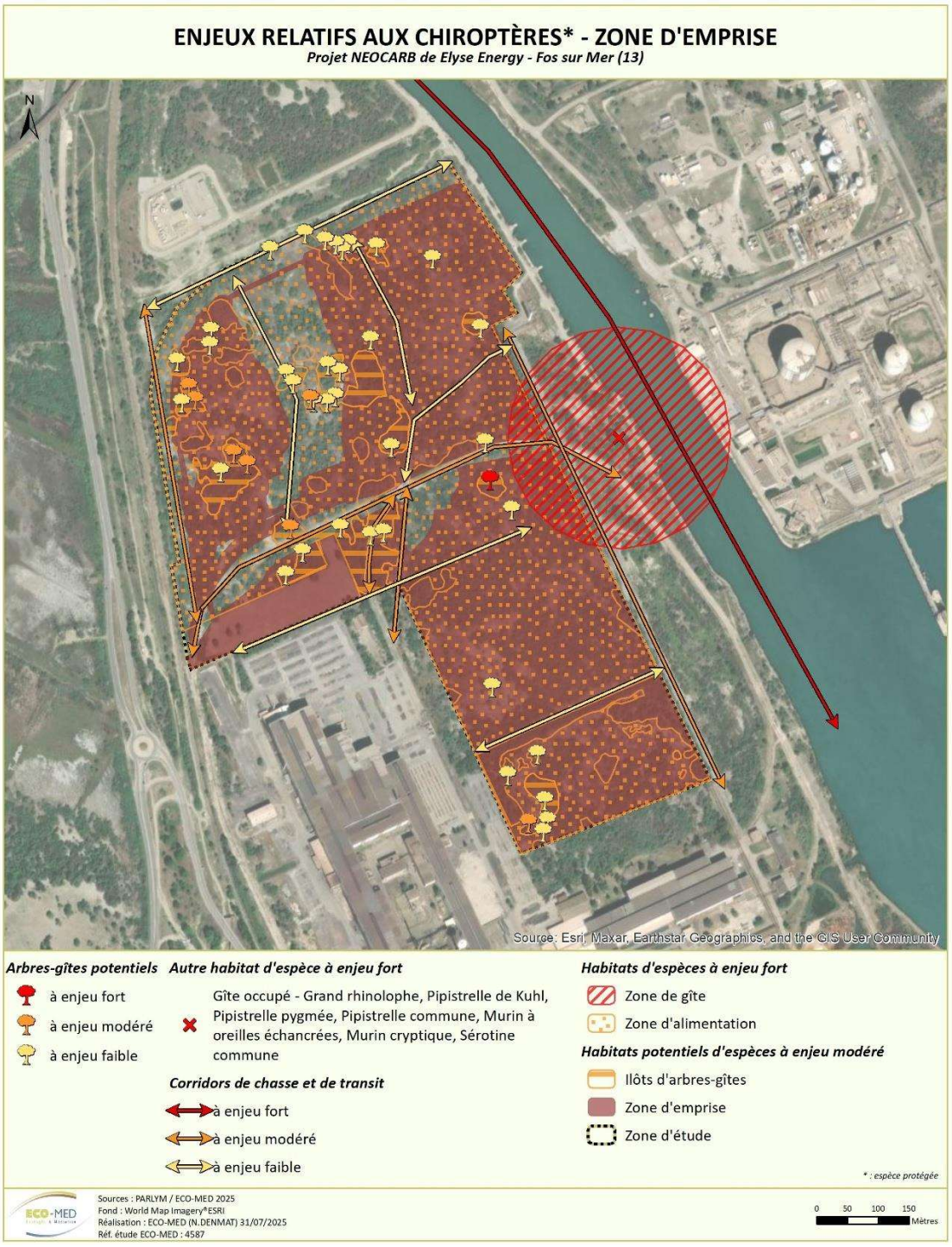
| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux<br>2 : Destruction/altération d'habitat de repos et de reproduction lors des travaux<br>3 : Dérangement d'individus lors des travaux<br>4 : Destruction d'individus phase de fonctionnement<br>5 : Dérangement d'individus en phase de fonctionnement | | | | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation/de fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | |
| | | 3<br>(1 à 5 ind.) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 4<br>(1 à 5 ind.) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 5<br>(1 à 5 ind.) | Direct | Permanente | Locale | | |
| **Rat des moissons**<br>*(Micromys minutus)* | Faible | 1<br>(Non estimable) | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Faible |
| | | 2<br>(5,7 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3<br>(Non estimable) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 4<br>(Non estimable) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 5<br>(Non estimable) | Direct | Permanente | Locale | | |
| **Crocidure des jardins**<br>*(Crocidura gueldenstaedtii)* | Faible | 1<br>(Non estimable) | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Faible |
| | | 2 | Direct | Permanente | Locale | | |

| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux<br>2 : Destruction/altération d'habitat de repos et de reproduction lors des travaux<br>3 : Dérangement d'individus lors des travaux<br>4 : Destruction d'individus phase de fonctionnement<br>5 : Dérangement d'individus en phase de fonctionnement | | | | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation/de fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | |
| | | (5,7 ha) | | | | Modéré | Faible |
| | | 3 (Non estimable) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 4 (Non estimable) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 5 (Non estimable) | Direct | Permanente | Locale | | |
| **Campagnol provençal** *(Microtus duodecimcostatus)* | Faible | 1 (Non estimable) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 2 (5,7 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3 (Non estimable) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 4 (Non estimable) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 5 (Non estimable) | Direct | Permanente | Locale | | |

**Espèce protégée*

| Espèce avérée | Espèce fortement potentielle |
|---|---|

## 2.11. Impacts bruts du projet sur les chiroptères




Carte 60 : **Localisation des emprises du projet sur les chiroptères**

L'impact sur les chiroptères peut-être de plusieurs types :

**1/ Destruction et altération des habitats de chasse**

La réalisation du projet entraîne la destruction d'environ **33,3 hectares d'habitats naturels**, comprenant des milieux ouverts et semi-ouverts (prairies, friches, lisières arborées) favorables à l'alimentation de nombreuses espèces de chiroptères. Ces zones constituent notamment les habitats de chasse utilisés par les colonies de Pipistrelles (Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle commune et Pipistrelle pygmée) en période de mise-bas et élevage des jeunes, dont la productivité dépend directement de la disponibilité en ressources alimentaires. La disparition de ces habitats induit **une perte de ressource trophique** et une réduction globale de la capacité d'accueil du site. De plus, la présence future d'éclairages artificiels accentuera la dégradation fonctionnelle des habitats résiduels, certaines espèces étant particulièrement sensibles à la lumière (ex. Grand Rhinolophe et Murin à oreilles échancrées présent en gîte dans le bâtiment).

Un impact fort à modéré est de ce fait attribué à toutes les espèces présentes en gîte diurne, modéré à faible en fonction de la sensibilité des espèces restantes.

**2/ Destruction et altération des corridors de transit**

L'aménagement du site, caractérisé par l'implantation de bâtiments massifs, la suppression des structures linéaires (haies, boisements, OLD) et la présence d'éclairages artificiels, provoque une fragmentation des continuités écologiques. Les couloirs de déplacement permettant aux chiroptères de relier leurs gîtes aux zones de chasse sont ainsi interrompus ou fortement dégradés, notamment pour le gîte anthropique avéré situé à l'ouest. Les espèces sensibles et s'appuyant sur la végétation pour se déplacer, telles que le Grand Rhinolophe, l'Oreillard gris et le Murin à oreilles échancrées, sont particulièrement vulnérables à cette perte de connectivité, qui peut conduire à un abandon des habitats de chasse et à un isolement fonctionnel du gîte.

Un impact fort à modéré est de ce fait attribué à toutes les espèces présentes en gîte diurne, modéré à faible en fonction de la sensibilité des espèces restantes.

**3/ Destruction de gîtes et d'individus en gîte arboricole**

Le projet entraînera la suppression de 39 arbres-gîtes et ilots d'arbres-gîtes à enjeu susceptibles d'accueillir des chiroptères arboricoles en gîte. La présence de cavités (issues du dépérissement, de fissures ou de trous de pics) confère à ces peuplements un rôle important pour les espèces arboricoles en contexte camarguais pauvre en arbres, utilisées aussi bien pour le repos temporaire que pour la reproduction. De plus, de nombreux **cris sociaux de Noctule de Leisler** ont été relevés en période automnale, suggérant une utilisation active du site pour la reproduction (places de chant et gîtes potentiels). La perte de ces arbres entraîne un risque de destruction directe d'individus en gîte arboricole, notamment lors de périodes sensibles (maternité, hibernation ou swarming). Elle peut également baisser le succès reproducteur de la Noctule de Leisler dans les premières années.

Un impact fort à modéré est attribué aux espèces forestières en fonction de leur probabilité de présence en phase travaux.

**4/ Altération du gîte anthropique et perturbation des individus en gîte**

Un gîte anthropique avéré est présent à proximité immédiate du projet. S'il n'est pas détruit, son environnement direct sera fortement modifié par la construction des bâtiments et les différents aménagements, induisant un effet d'enclavement. Les possibilités de circulation en sortie de gîte seront limitées, du fait de l'absence de corridors arborés - le long de la Darse et vers les milieux naturels présents à l'ouest - et de la présence de zones éclairées. Cette situation pourrait conduire à une désertion progressive, voire à l'abandon du gîte, en raison des difficultés d'accès aux habitats de chasse périphériques. Les individus restants seraient contraints de se concentrer sur les terrains de chasse relictuels, entraînant une compétition accrue pour les ressources alimentaires. À terme, cette pression pourrait se traduire par une diminution des effectifs locaux et

compromettre le maintien des colonies, en particulier pour les espèces les plus sensibles aux perturbations lumineuses et à la modification du paysage proche (Rhinolophes, Murins, Oreillards).

Un impact fort est de ce fait attribué à toutes les espèces sensibles en gîte, modéré pour les autres espèces.

***Tableau 44. Impacts bruts du projet sur les chiroptères***

| Espèce concernée | Enjeu zone d'étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction et altération des habitats de chasse<br>2 : Destruction et altération des corridors de transit<br>3 : Destruction de gîtes et d'individus en gîte arboricole<br>4 : Altération du gîte anthropique et perturbation des individus en gîte | | | | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation/de fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | |
| **Murin à oreilles échancrées*** (*Myotis emarginatus*) | Fort | 1<br>33.3 ha<br>0.1 ha OLD | Direct | Permanente | Locale | Fort | Modéré |
| | | 2<br>2.5 km | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3<br>39 arbres<br>3.2 ha îlot d'arbres | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |
| **Grand rhinolophe*** *(Rhinolophus ferrumequinum)* | Fort | 1<br>33.3 ha<br>0.1 ha OLD | Direct | Permanente | Locale | Fort | Modéré |
| | | 2<br>2.5 km | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |

| Espèce concernée | Enjeu zone d'étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction et altération des habitats de chasse<br>2 : Destruction et altération des corridors de transit<br>3 : Destruction de gîtes et d'individus en gîte arboricole<br>4 : Altération du gîte anthropique et perturbation des individus en gîte | | | | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation/de fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | |
| **Pipistrelle pygmée*** (*Pipistrellus pygmaeus*) | Fort | 1<br>33.3 ha<br>0.1 ha OLD | Direct | Permanente | Locale | Fort | Faible |
| | | 2<br>2.5 km | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3<br>39 arbres<br>3.2 ha îlot d'arbres | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |
| **Petit murin*** (*Myotis blythii)* | Modéré | 1<br>33.3 ha<br>0.1 ha OLD | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Faible |
| | | 2<br>2.5 km | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |
| **Minioptère de Schreibers*** *(Miniopterus schreibersii)* | Modéré | 1<br>33.3 ha<br>0.1 ha OLD | Direct | Permanente | Locale | Faible | Faible |
| | | 2<br>2.5 km | Direct | Permanente | Locale | | |
| **Molosse de Cestoni*** | Modéré | 1 | Direct | Permanente | Locale | Faible | Faible |

| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction et altération des habitats de chasse<br>2 : Destruction et altération des corridors de transit<br>3 : Destruction de gîtes et d'individus en gîte arboricole<br>4 : Altération du gîte anthropique et perturbation des individus en gîte | | | | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation/de fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | |
| (*Tadarida teniotis*) | | 33.3 ha<br>0.1 ha OLD | | | | | |
| | | 2<br>2.5 km | Direct | Permanente | Locale | | |
| **Noctule de Leisler*** (*Nyctalus leisleri*) | Modéré | 1<br>33.3 ha<br>0.1 ha OLD | Direct | Permanente | Locale | Fort | Modéré |
| | | 2<br>2.5 km | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3<br>39 arbres<br>3.2 ha îlot d'arbres | Direct | Permanente | Locale | | |
| **Sérotine commune*** (*Eptesicus serotinus*) | Modéré | 1<br>33.3 ha<br>0.1 ha OLD | Direct | Permanente | Locale | Fort | Faible |
| | | 2<br>2.5 km | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |
| **Pipistrelle de Kuhl*** (*Pipistrellus kuhli*) | Modéré | 1<br>33.3 ha<br>0.1 ha OLD | Direct | Permanente | Locale | Fort | Modéré |
| | | 2<br>2.5 km | Direct | Permanente | Locale | | |

| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction et altération des habitats de chasse<br>2 : Destruction et altération des corridors de transit<br>3 : Destruction de gîtes et d'individus en gîte arboricole<br>4 : Altération du gîte anthropique et perturbation des individus en gîte | | | | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation/de fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Nature** | **Type** | **Durée** | **Portée** | | |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |
| **Pipistrelle de Nathusius*/**** (*Pipistrellus nathusii*) | **Faible** | 1<br>33.3 ha<br>0.1 ha OLD | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Faible |
| | | 2<br>2.5 km | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3<br>39 arbres<br>3.2 ha îlot d'arbres | Direct | Permanente | Locale | | |
| **Oreillard gris*** (*Plecotus austriacus*) | **Faible** | 1<br>33.3 ha<br>0.1 ha OLD | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Modéré |
| | | 2<br>2.5 km | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |
| **Vespère de Savi*** *(Hypsugo savii)* | **Faible** | 1<br>33.3 ha<br>0.1 ha OLD | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Faible |
| | | 2<br>2.5 km | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |
| **Murin cryptique*/**** | **Faible** | 1 | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Faible |

| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction et altération des habitats de chasse<br>2 : Destruction et altération des corridors de transit<br>3 : Destruction de gîtes et d'individus en gîte arboricole<br>4 : Altération du gîte anthropique et perturbation des individus en gîte | | | | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation/de fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Nature** | **Type** | **Durée** | **Portée** | | |
| (*Myotis crypticus*) | | 33.3 ha<br>0.1 ha OLD | | | | | |
| | | 2<br>2.5 km | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3<br>39 arbres<br>3.2 ha îlot d'arbres | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |
| **Murin de Daubenton*/****<br>(*Myotis daubentonii*) | **Faible** | 1<br>33.3 ha<br>0.1 ha OLD | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Faible |
| | | 2<br>2.5 km | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3<br>39 arbres<br>3.2 ha îlot d'arbres | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |
| **Pipistrelle commune***<br>(*Pipistrellus pipistrellus*) | **Faible** | 1<br>33.3 ha<br>0.1 ha OLD | Direct | Permanente | Locale | Fort | Faible |
| | | 2 | Direct | Permanente | Locale | | |

| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction et altération des habitats de chasse<br>2 : Destruction et altération des corridors de transit<br>3 : Destruction de gîtes et d'individus en gîte arboricole<br>4 : Altération du gîte anthropique et perturbation des individus en gîte | | | | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation/de fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | |
| | | 2.5 km | | | | | |
| | | 3<br>39 arbres<br>3.2 ha îlot d'arbres | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |

**Espèce protégée - **Données Naturalia*

| Espèce avérée | Espèce fortement potentielle |
|---|---|

# 3. BILAN DES IMPACTS BRUTS NOTABLES PRESSENTIS DU PROJET

## 3.1. Habitats naturels et espèces

**Concernant les habitats naturels,** des impacts bruts forts sont attendus sur les **pelouses d'annuelles psammophiles** et les **prairies psammophiles des sables fixés à Joncs et Scirpe du Midi.** Des impacts bruts modérés sont également attendus sur les mosaïques de pelouses d'annuelles psammophiles et prairies psammophiles à Scirpe du Midi, les dépôts de scories et tonsures psammophiles à Myosotis nain, les fourrés psammophiles des sables fixés à Argousiers, les prairies psammophiles des sables fixés à Impérate cylindrique, les pelouses psammophiles des sables fixés à Immortelle des sables, et les fourrés à Tamaris. L'impact du projet sur les steppes salées, les prairies psammophiles des sables fixés à Canne d'Italie et les bois de Peuplier et de Frênes. Pour les autres habitats, les impacts bruts sont évalués à très faibles ou nul.

**Concernant les zones humides**, au total, elles subiront un impact brut estimé à **31,41 ha** lors des travaux d'aménagements.

**Concernant la flore,** le projet a un **lourd impact initial sur le Myosotis nain**, car il concerne directement la destruction d'environ 2 600 individus et plus de 11 hectares qui lui sont favorables. La destruction touche un important effectif de l'espèce, au sein de son aire de répartition qui reste restreinte. Il s'agit par conséquent d'un **impact fort, de portée départementale.** L'impact est également important pour **le Céraiste de Sicile, une espèce à la répartition restreinte et donc l'état des populations est mal connu.** Des **impacts bruts forts** sont également attendus sur **l'Impérate cylindrique** (espèce protégée) **et l'Avellinie fausse fétuque** (espèce patrimoniale). Une espèce protégée, **la Statice de Provence** et 4 espèces patrimoniale **la Statice dur, le Rostraire du littoral, la Fléole des sables et la Canne de Ravenne**, les impacts bruts sont évalués **à modéré**. Des **impacts bruts faibles sont également attendus sur Hainardie cylindrique, Linaire des champs, la Sagine maritime et la Vulpie fasciculé.**

**Concernant les invertébrés**, le projet tel qu'il est envisagé impactera ce groupe taxonomique principalement en phase travaux. Ainsi, il est attendu des **impacts bruts modérés** sur 7 espèces, le **Criquet des dunes**, ***Blakieus bipunctatus*** (EZE modéré) et 5 espèces non protégées à EZE faible. Une perte de surface d'habitat naturel et une destruction directe d'individus sont attendues pour ces espèces. Par ailleurs, **des impacts bruts faibles** sont attendus sur le **Sphinx de l'Argousier*** (EZE fort) et la **Diane*** (EZE modéré), deux espèces protégées nationalement, ***Anomala ausonia*** et la **Decticelle à serpe**, trois espèces à EZE modéré ainsi que pour quatre espèces à EZE faible comme l'**Ascalaphe Loriot** du fait de la destruction directe d'individus et de la destruction d'habitat d'espèce en phase travaux. Enfin, des **impacts bruts estimés nuls** sont attendus pour la **Cicindèle des marais** et l'**Hespérie de la Ballote**, toutes deux à EZE modéré, car les habitats d'espèces se trouvent en dehors des emprises du projet.

**Concernant les amphibiens**, Les impacts bruts du projet en phase chantier sont considérés comme forts pour le Crapaud calamite (EZE faible), du grand nombre d'individus estimés détruits par le projet. Ces impacts sont jugés modérés pour le Pélobate cultripède, le Pélodyte ponctué et le complexe de Grenouille de Pérez/de Graf de par la destruction d'une large surface d'habitats terrestres favorables à leur écologie. Les impacts sont considérés comme faibles pour la Rainette méridionale et nuls pour la Grenouille rieuse. Les impacts en phase d'exploitation sont considérés comme modérés pour le Crapaud calamite et le Pélobate cultripède et faibles pour les autres espèces. Ces derniers proviennent du risque continu de mortalité routière lors du passage de véhicules.

**Concernant les reptiles**, les impacts bruts en phase de chantier sont considérés comme modérés pour la Couleuvre à échelons, la Coronelle girondine, la Couleuvre de Montpellier, le Lézard à deux raies (Potentiel), l'Orvet de Vérone (Potentiel) et le Lézard des murailles. Ces impacts sont jugés faibles pour la Couleuvre helvétique (Potentielle) et la Couleuvre vipérine (Potentielle) et très faibles pour la Tarente de Maurétanie. Les impacts bruts en phase d'exploitation sont considérés comme faibles pour l'ensemble des espèces à l'exception de la Tarente de Maurétanie pour laquelle les impacts sont jugés très faibles.

**Concernant l'avifaune**, Plusieurs espèces seront impactées par la destruction d'individus, si les travaux ont lieu en période de reproduction, par de la destruction d'habitat de nidification et d'alimentation ainsi que du dérangement d'individus, les impacts bruts en phase chantier sont considérés comme modérés pour la Buse variable, le Coucou geai, la Huppe fasciée, l'Œdicnème criard, le Petit-duc scops, le Tadorne de Belon, le Loriot d'Europe, le Milan noir et le cortège d'oiseaux communs protégés. Ils sont jugés faibles pour la Fauvette grisette, le Guêpier d'Europe, l'Hirondelle rustique, le Pic épeichette, le Rougequeue à front blanc qui seront impactés par la destruction d'habitat d'alimentation ainsi que du dérangement d'individus. Durant la phase d'exploitation, un risque de destruction et de dérangement d'individus persistera sur l'ensemble de l'avifaune. L'impact est jugé de très faible à modéré.

**Pour les mammifères terrestres,** les impacts bruts initiaux seront importants, atteignant le niveau d'intensité modéré au vu du risque de destruction d'individus ainsi que de l'importance des surfaces d'habitat de reproduction perdues vis-à-vis de la petite taille des territoires des espèces concernées. Les impacts bruts seront majoritairement liés à la phase travaux, lors de la libération des emprises. Durant la phase d'exploitation, un risque de destruction d'individus et de dérangement persistera avec le maintien des réservoirs de biodiversité au sein de la zone d'étude.

Les impacts bruts sur les **chiroptères** sont évalués de faibles à forts selon les espèces et leurs exigences écologiques. Un enjeu fort est attribué aux espèces présentes en gîte (Murin à oreilles échancrées, Grand rhinolophe, Pipistrelle pygmée, Noctule de Leisler, Sérotine commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle commune) La destruction de X hectares d'habitats naturels entraîne une perte importante de zones de chasse, en particulier pour les colonies de Pipistrelles présentes en maternité. L'aménagement engendre également une fragmentation des corridors de transit, réduisant la connectivité fonctionnelle autour du gîte anthropique avéré. Cette situation pourrait conduire à un enclavement, voire à l'abandon progressif du gîte, avec une concentration des individus sur les habitats relictuels restants et une compétition pour les ressources alimentaires. La destruction d'arbres-gîtes contribue à la réduction de l'offre en gîtes arboricoles, avec un risque direct de destruction d'individus pour les espèces forestières, dont la Noctule de Leisler suspectée en swarming.

### 3.2. Fonctionnalités écologiques

Les impacts sur les fonctionnalités écologiques ont été abordés séparément par espèce et groupe mais aussi au paragraphe dédié aux continuités écologiques.

Le projet génèrera des impacts sur les fonctionnalités par pollution lumineuse qui auront des effets importants sur l'utilisation des zones adjacentes et réduiront les possibilités de déplacement de chasse pour les chiroptères lucifuges. Ceci constitue un impact indirect non négligeable. A contrario, notons que les boisements actuels réduisent ces impacts liés à la pollution lumineuse faisant office de zone tampon.

De même le projet tel qu'il est conçu initialement, engendrera une perte de continuités écologiques au sol pour les espèces se déplaçant à terre uniquement, ce qui est le cas des amphibiens, des reptiles, des mammifères terrestres notamment, de nombreux insectes en raison de la création de voies de circulation entrainant de la mortalité routière notamment.

.

# PARTIE 4 : MESURES D'ATTENUATION

# 1. APPROCHE METHODOLOGIQUE

L'article L.122-3 du Code de l'Environnement prévoit plusieurs types de mesures qui doivent être précisées dans l'étude d'impact «*…les mesures envisagées pour supprimer, réduire et, si possible, compenser les incidences négatives notables sur l'environnement…*».

Les **mesures d'atténuation** qui visent à atténuer les impacts négatifs d'un projet comprennent les mesures d'évitement et les mesures de réduction.

La mise en place des **mesures d'évitement** correspond à l'alternative au projet de moindre impact. En d'autres termes, elles impliquent une révision du projet initial notamment en reconsidérant les zones d'aménagement et d'exploitation. Ces mesures permettront d'éviter les impacts négatifs sur le milieu naturel et/ou les espèces exposés. Elles sont à privilégier.

Les **mesures de réduction** interviennent lorsque les mesures d'évitement ne sont pas envisageables. Elles permettent de limiter les impacts pressentis relatifs au projet.

Les mesures d'atténuation consistent essentiellement à modifier certains aspects du projet afin de supprimer ou de réduire ses effets négatifs sur l'environnement. Les modifications peuvent porter sur trois aspects du projet :

- sa conception ;
- son calendrier de mise en œuvre et de déroulement ;
- son lieu d'implantation.

# 2. MESURES D'ATTENUATION

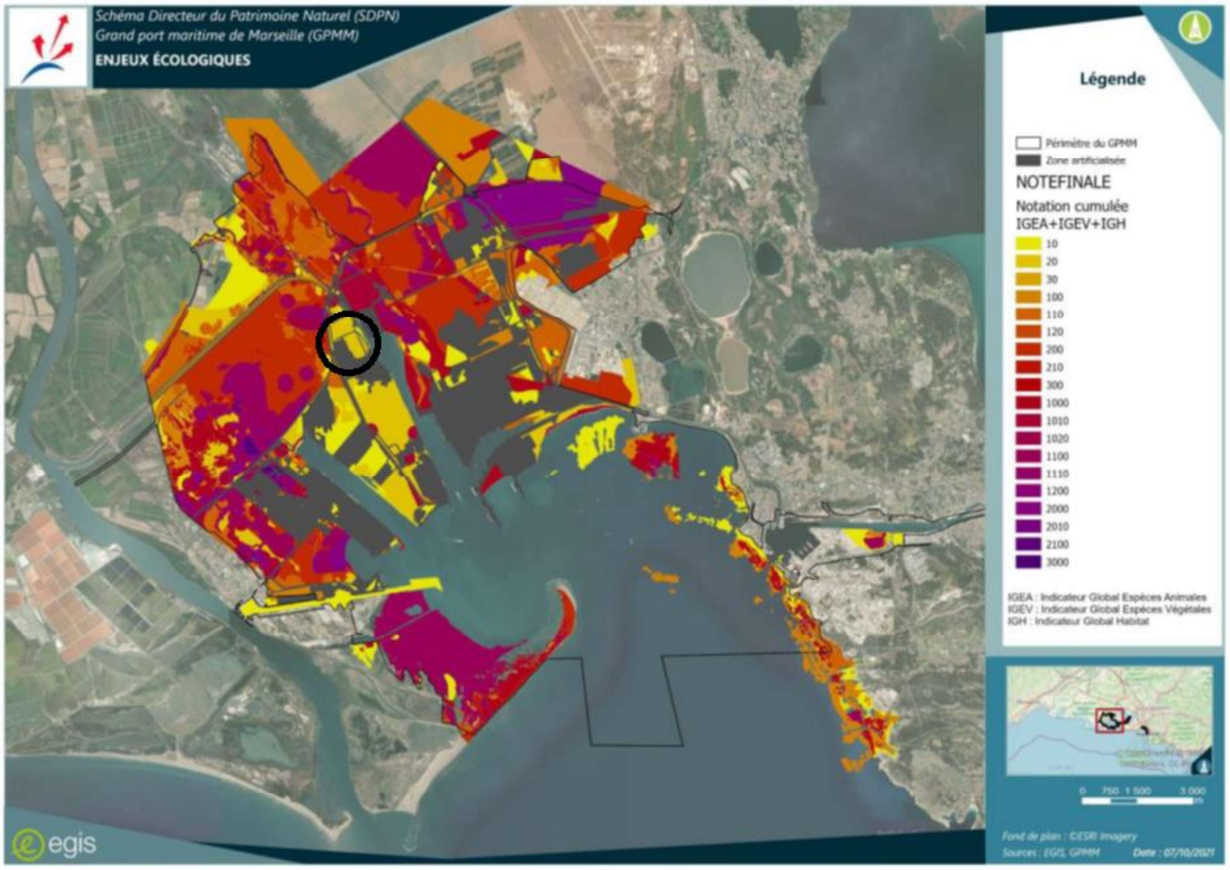
Les mesures d'évitement et de réduction peuvent être de plusieurs types :

- **Evitement/réduction amont**, à savoir l'évitement permettant d'aboutir à la variante retenue,
- **Evitement/réduction géographique**, une fois la variante retenue, il s'agit par exemple d'un balisage et d'un évitement d'une station protégée,
- **Evitement/réduction technique**, comme ne pas utiliser de produit phytosanitaire,
- **Evitement/réduction temporel**, comme le calendrier de travaux.

## 2.1. Mesures d'évitement

■ **Mesure E0 : Evitement amont/Evitement de conception**

La 1ère phase de l'évitement de conception se situe au moment du choix du site d'implantation. En effet, le site retenu au nord du môle central a été recommandé par le Grand Port Maritime de Marseille (GPMM) grâce à son outil d'aide à la décision, le Schéma Directeur du Patrimoine Naturel (SDPN) défini comme un « *document de planification stratégique visant à définir les objectifs et les principes de gestion du patrimoine naturel au sein de la ZIP, afin de concilier le développement économique du port avec la préservation et la valorisation de son environnement naturel.* » (Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel de la région PACA, AVIS n°2024-2). Le site a donc été choisi comme étant de moindre impact au regard des enjeux naturels selon le SDPN.




Carte 61 : **Zonage des enjeux écologiques du Schéma Directeur du Patrimoine Naturel (SDPN)**

(source : modifiée d'après GPMM)

Dans le cadre de ce projet, différents échanges (séquence itérative) préalables à la définition des emprises retenues ont eu lieu entre Elyse énergies et ECO-MED. Il s'agit d'un évitement amont, menant à la zone d'emprise initiale de moindre impact à l'échelle de la ZIP de Fos.

**Cette médiation en amont est donc ici considérée comme la principale mesure d'évitement du présent projet.**

Aucune autre mesure d'évitement proprement dite ne sera proposée par la suite.

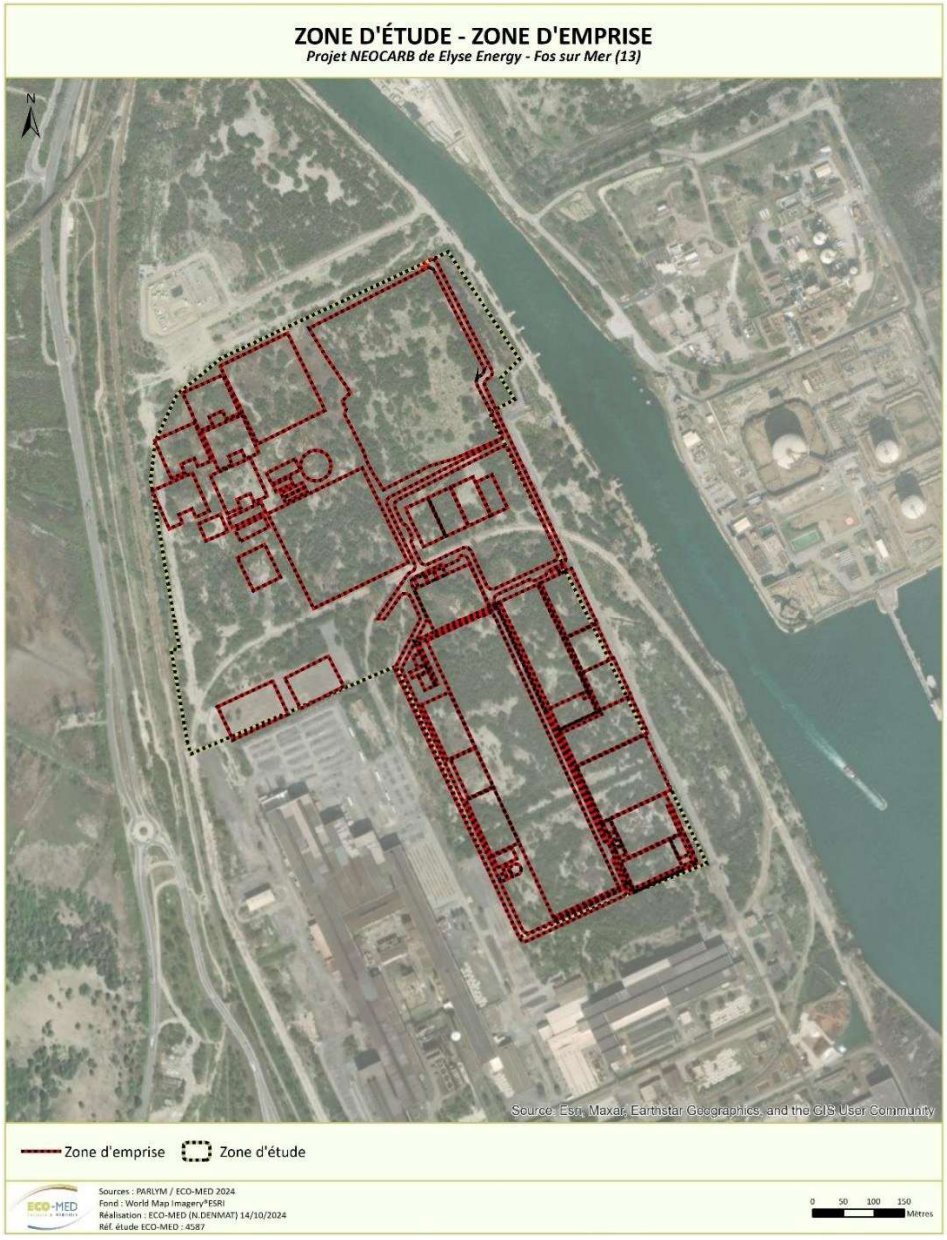
Toutefois, si aucune mesure n'est à afficher, un important travail a été réalisé en amont de la définition des emprises finales sur lesquelles a porté l'évaluation des impacts bruts. En effet, plusieurs éléments ont été pris en compte, à la fois en amont du projet, mais également au fil de l'eau, lors de la découverte des enjeux du site. Ainsi, les principaux éléments qui sont pris en compte dans la démarche ERC et concernant tout spécifiquement les mesures d'évitement ont déjà été présentées dans la comparaison des variantes, sont les suivants :

- Site choisi initialement en dehors de tout zonage réglementaire ;
- Site proposé par le GPMM en tant que site de faible intérêt écologique d'après le Schéma Directeur du Patrimoine Naturel, SDPN, mis en place par le GPMM ;
- Site choisi pour la présence d'infrastructures de transport (route, fer, mer) afin d'éviter au maximum la création de nouvelles infrastructures.

**Ce travail est donc à considérer comme la principale mesure d'évitement amont, et ne sera pas affichée dans le tableau d'évaluation des impacts bruts et résiduels ; l'analyse des impacts ayant été effectuée sur la base de la variante finale retenue, intégrant donc déjà cet évitement amont.**

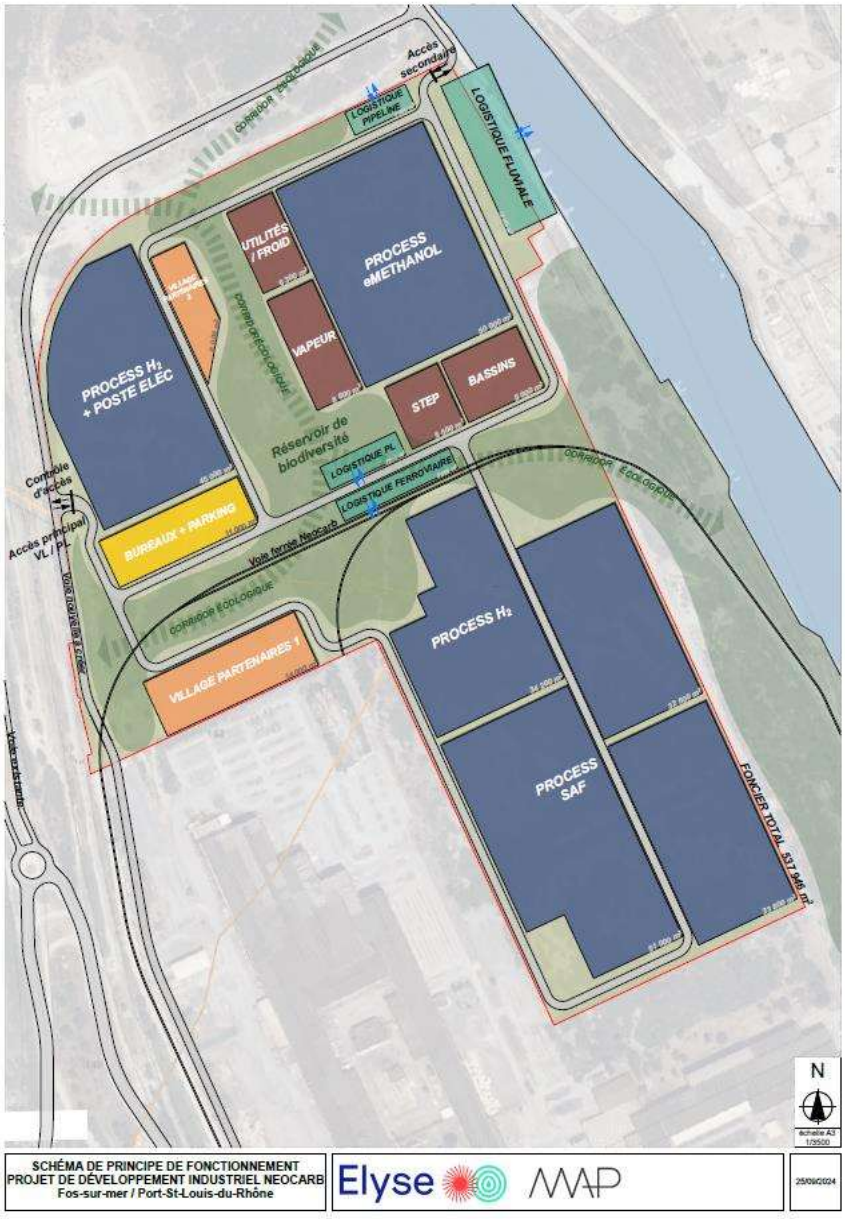
**Historique de la séquence itérative d'évitement amont**

Le projet d'implantation initial de l'ensemble du projet NEOCARB prévoyait un aménagement sur la quasi-totalité de la zone de 52 ha (cf carte ci-dessous : zone d'emprise initiale).




Carte 62 : **Zone d'emprise initiale (élaborée entre 2023 et mi-2024)**

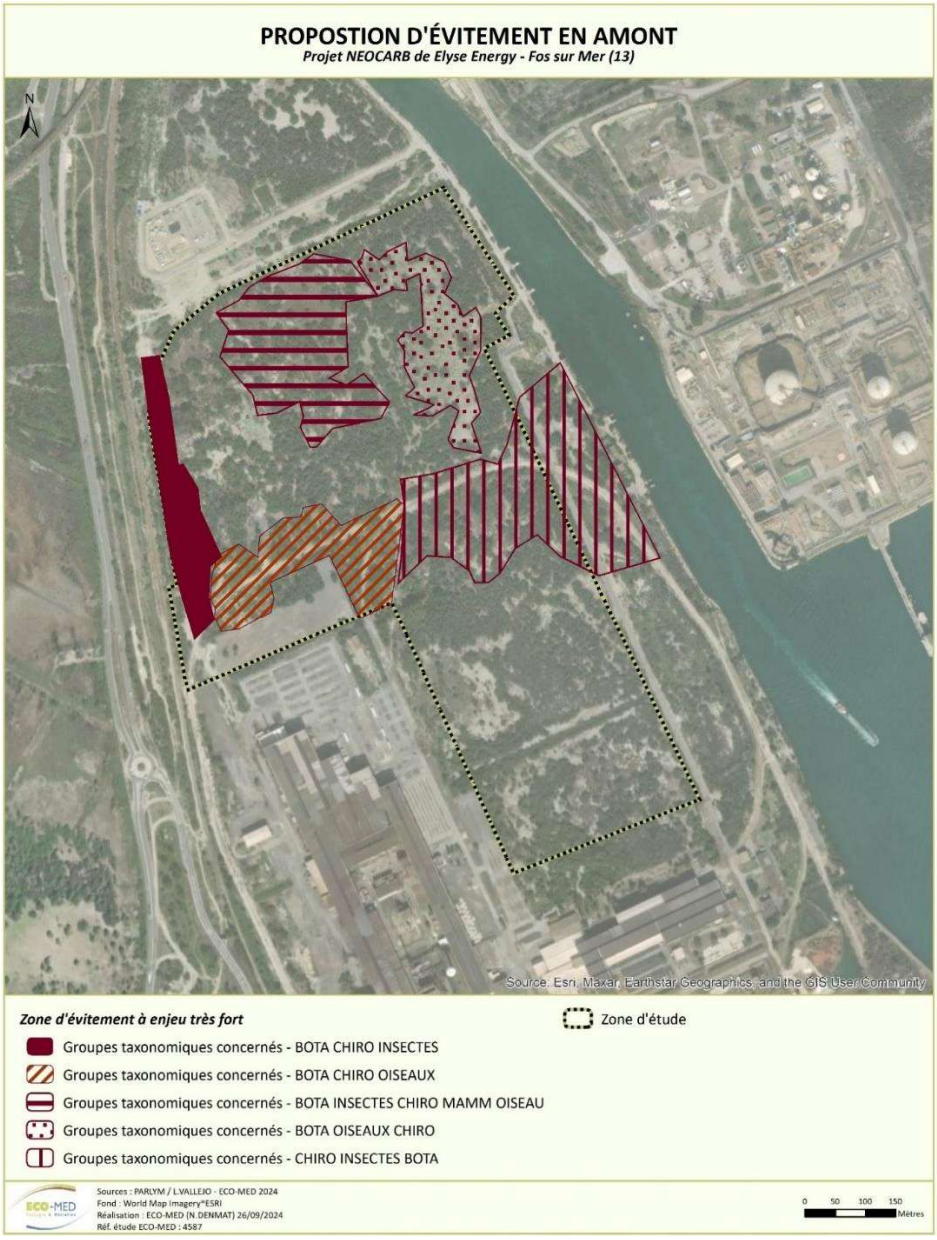
En 2022, un premier diagnostic écologique d'Ascofield (actuellement l'entreprise Marcegaglia) rendu par Naturalia révèle déjà une biodiversité importante et diversifiée, à préserver. Les emprises sont modifiées une première fois (cf. carte ci-dessous « Schéma de principe de fonctionnement NEOCARB »), en conservant des secteurs naturels contigus.




Carte 63 : **Première évolution des emprises NEOCARB par ELYSE à la suite du diagnostic écologique des terrains ASCOFIELD / Marcegaglia (sept 2024)**

Suite à l'état initial mis à jour en 2024 et 2025 sur un cycle annuel complet par une dizaine d'experts faune et flore d'ECO-MED, les cartes de synthèse de la flore et de la faune à enjeu confirment une zone d'étude écologiquement riche.

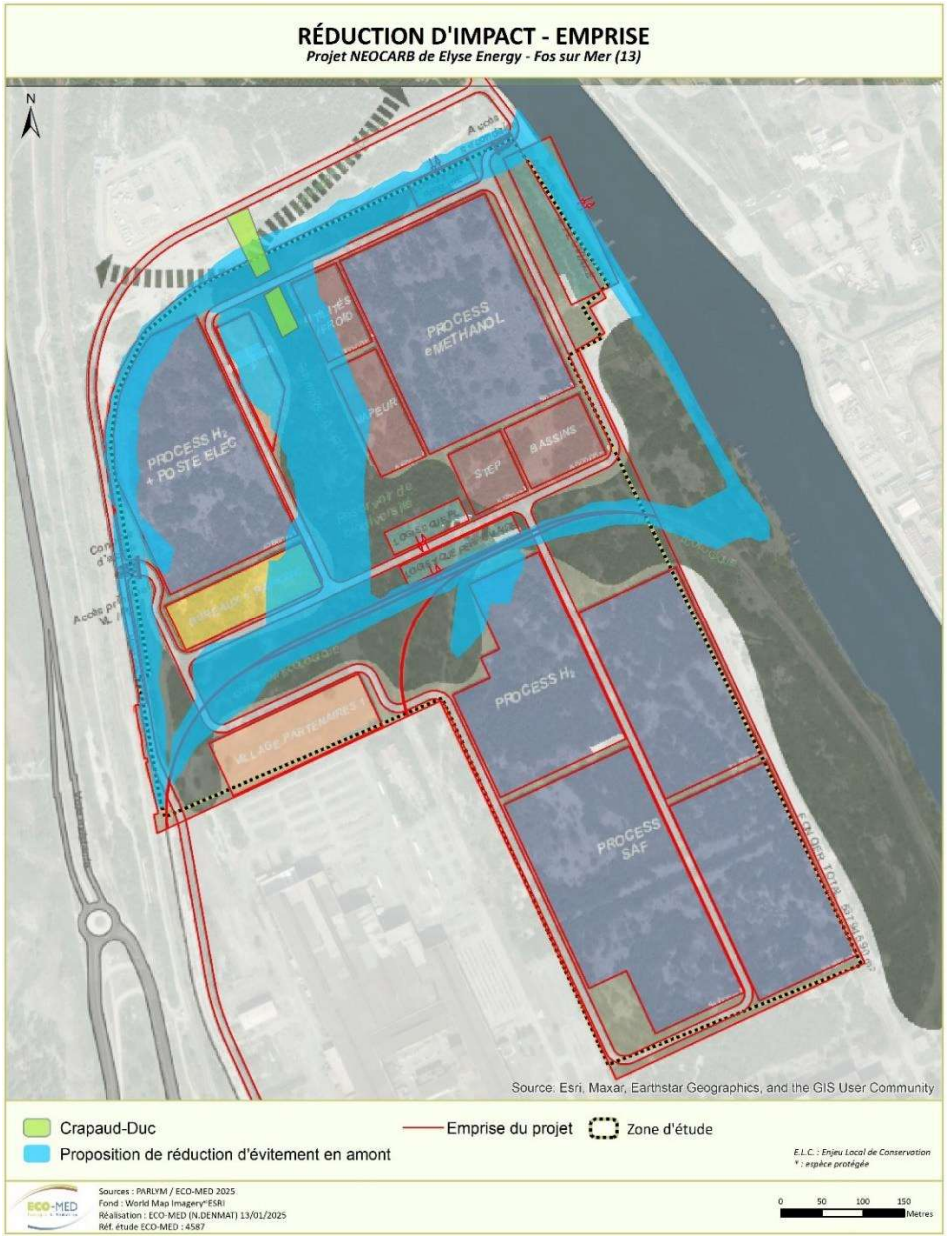
La démarche itérative d'évitement et de réduction se poursuit à la suite de cette mise à jour de l'état initial. En superposant les emprises et les secteurs patrimoniaux, un processus de concertation Elyse /ECO-MED se poursuit afin de chercher de nouvelles solutions d'évitement/réduction des emprises et de la fonctionnalité des futures exploitations et VRD, dans le but d'éviter des impacts ou de les maîtriser au maximum, dès la phase de chantier.




Carte 64 : **Proposition de solutions d'évitements amont (septembre 2024)**

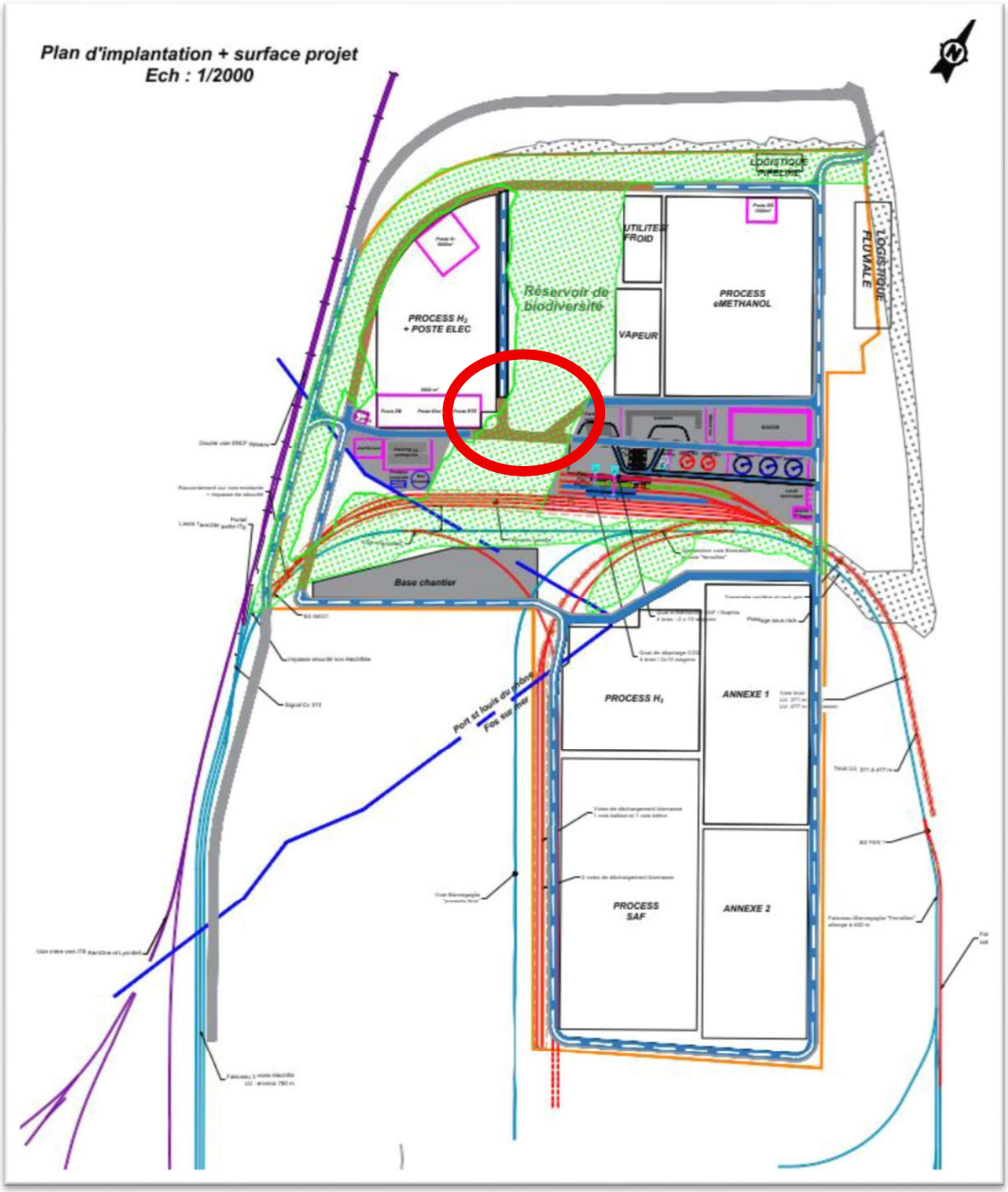
Toutefois, les surfaces considérées pour cette phase d'évitement n'étant pas en adéquation avec le design industriel du projet NEOCARB et son organisation spatiale, en raison d'un besoin surfacique incompatible avec l'ensemble de la proposition d'évitement, une deuxième proposition a été formulée (cf carte ci-dessous « Réduction d'impact-emprise »). Il s'agissait de créer une cohérence dans les continuités écologiques devant être conservées en priorité et incluant la majorité des secteurs patrimoniaux recensés précédemment.

Cette nouvelle proposition intégrait également la possibilité de conservation de plusieurs continuités écologiques avec le territoire environnant (crapaud-duc sous voirie, continuité arborée le long du canal).



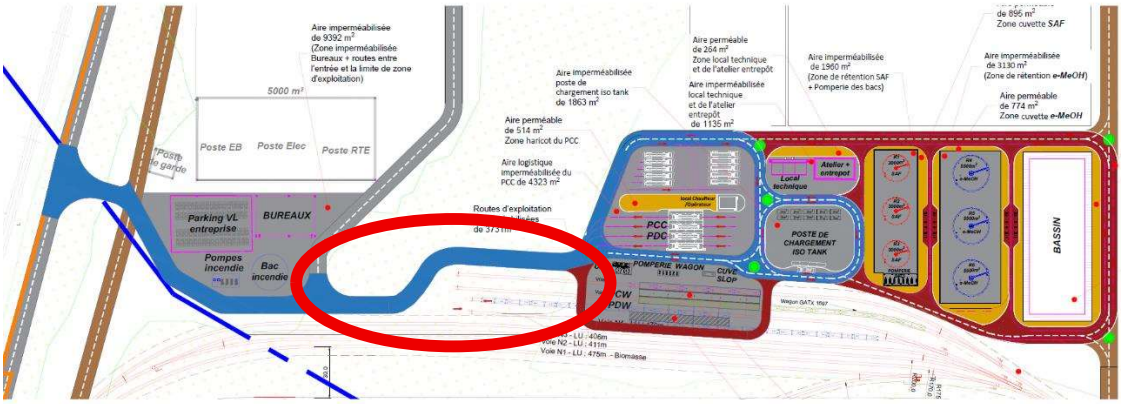

Carte 65 : **Proposition de réduction des impacts majeurs (février 2025)**

Suite à cette proposition de réduction d'impacts, **la quasi-totalité des secteurs à conserver en priorité ont été pris en compte dans leur nouvelle implantation** portée par le bureau d'ingénierie PARLYM et intégrés dans le plan de masse du projet, **permettant de conserver la presque totalité des stations du Sphinx de l'Argousier et de la Diane notamment**.




Carte 66 : **Nouvelle implantation avec recherche du moindre impact écologique, à l'issue de la séquence itérative de 2024 au premier trimestre2025.**

À la suite de nombreux échanges entre 2024 et 2025 intégrant à la fois les éléments techniques, sécurité, DFCI et biodiversité, les emprises ont été définitivement fixées à la fin du premier semestre 2025. Elles intègrent une dernière modification liée à la biodiversité. Il s'agit d'une voirie, qui se situait en travers du réservoir de biodiversité central. Cette voirie a été déplacée afin de permettre à ce réservoir de biodiversité de conserver la plus grande surface d'un seul tenant de continuum écologique (cf carte ci-dessous « emprises au 01-07-2025 »).




Carte 67 : **Emprises définitives au 01-07-2025**

**C'est sur la base de la version fixée au 01.07.2025 du plan masse de NEOCARB LOG que le travail d'évaluation des impacts bruts et résiduels sur la faune, la flore et les zones humides par l'équipe d'ECO-MED a pu démarrer.**

## 2.2. Mesures de réduction

■ **Mesure R1 : Adaptation du calendrier des travaux à la phénologie des espèces à enjeu**

| **Adaptation du calendrier des travaux à la phénologie des espèces à enjeu** | | | | **Code de la mesure : R1**<br>**Lien avec autres mesure :** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **E** | **R** | **C** | **A** | R3.1a - Adaptation de la période des travaux sur l'année | | |
| **Thématique environnementale :** | | | | Milieux naturels | Paysage | Air / Bruit |

**Objectif de la mesure :**

Réduire la probabilité de destruction d'individus en période de reproduction et/ou d'hivernage et limiter les effets du dérangement **lors du démarrage des travaux puis au cours des opérations de gestion.**

**Habitat(s) / espèce(s) ciblées :**

*Invertébrés, amphibiens, reptiles, oiseaux et mammifères*

**Méthode :**

**Travaux de défrichement :** à prévoir durant la période de moindre sensibilité des différents compartiments biologiques, soit durant le **mois d'octobre (voire de mi-septembre à novembre si le défrichement ne peut être réalisé en un mois)**.

**Autres travaux :** dans la continuité des travaux précédents. Eviter toute interruption de longue durée afin de minimiser les risques de recolonisation par des espèces pionnières ou opportunistes.

Calendrier de la mesure :

| | |
|---|---|
| | Période de grande sensibilité (émergence, reproduction, ponte, mise bas, émancipation des jeunes) |
| | Période de sensibilité moyenne (formes en dormance : chrysalide, œufs - hivernation des imagos) |
| | Période de faible sensibilité |

<u>Invertébrés :</u>

| Adaptation du calendrier des travaux à la phénologie des espèces à enjeu | Code de la mesure : R1 |
|---|---|
| | Lien avec autres mesure : |

Périodes plus sensibles : printemps + été + début automne

| Mois | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sensibilité écologique | | | | | | | | | | | | |

Amphibiens / Reptiles :

Périodes sensibles : printemps + été + hiver

| Mois | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sensibilité écologique | | | | | | | | | | | | |

Oiseaux :

Concernant les oiseaux, la sensibilité est plus élevée en période de nidification que lors des autres périodes du cycle biologique (migration, hivernage, etc.). De façon générale également, cette période de nidification s'étend du mois de mars pour les espèces les plus précoces à la fin du mois de juillet pour les espèces les plus tardives. Aussi, il est préconisé de ne pas réaliser les travaux de défrichement à cette époque de l'année, afin d'éviter la destruction de nichées (œufs ou juvéniles non volants) d'espèces à enjeu et/ou protégées et de limiter les effets du dérangement notable sur les espèces en cours de reproduction.

| Mois | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sensibilité écologique | | | Reproduction | | | | | Migration | | | Hivernage | |

| | |
|---|---|
| | Période sans sensibilité notable |
| | Période pendant laquelle des précautions sont à prendre en considération |
| | Période sensible |

Mammifères terrestres :

Les périodes sensibles pour les six espèces considérées présentes dans la zone d'étude, Putois d'Europe, Crocidure des Jardins, Hérisson d'Europe, Lapin de garenne, Rat des moissons et campagnol provençal, se situent principalement au printemps et en été (de **mars à septembre**). Ces périodes correspondent aux phases de reproduction et d'élevage des jeunes. Il est donc fortement recommandé d'éviter tout démarrage de travaux durant cette période afin d'éviter la destruction des nids, gîtes et individus.

L'hibernation, qui s'étend de décembre à février, constitue une autre période sensible pour le Hérisson d'Europe, durant laquelle les individus entrent en léthargie au sol. Il est donc crucial de prendre des précautions spécifiques en fonction des travaux à effectuer.

| Mois | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sensibilité écologique | Hibernation | | Reproduction et élevage des jeunes | | | | | | | | | |

Chiroptères et autres mammifères :

Périodes sensibles : printemps + été + hiver

| Mois | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sensibilité écologique | Hibernation | | | | | | | | | | Hibernation | |

| Adaptation du calendrier des travaux à la phénologie des espèces à enjeu | Code de la mesure : R1<br>Lien avec autres mesure : |
|---|---|
| **Points de vigilance**<br>La phénologie des espèces est calée sur la température moyenne extérieure quelle que soit la localisation et quelle que soit l'espèce considérée. La phénologie considérée est donc toujours théorique et il peut être nécessaire de procéder à des ajustements par rapport à un calendrier prévisionnel. | |
| **Estimation financière** | |
| **Mesure :** Intégrée au coût global du projet | Pour mémoire (p.m.) |

## ■ Mesure R2 : Défavorabilisation écologique en faveur de l'herpétofaune et des mammifères terrestres

| Défavorabilisation écologique en faveur l'herpétofaune et des mammifères terrestres | | | | Code de la mesure : R2<br>Lien avec autres mesure : - | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| E | **R** | C | A | R2.1.i. Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation. | | |
| Thématique environnementale : | | | | **Milieux naturels** | **Paysage** | **Air / Bruit / Lumière** |

**Objectif de la mesure :**

- Limiter le risque de destruction d'individus (tous stades confondus) durant la phase travaux ;
- Rendre la zone défavorable à la colonisation des amphibiens et des reptiles ;

**Habitat(s) / espèce(s) ciblées :**

**Amphibiens :** Toutes les espèces

**Reptiles :** Toutes les espèces

**Mammifères terrestres :** Tous les espèces

**Contexte :**

Les blocs rocheux, décombres anthropiques, tas de bois présents sur la zone d'étude constituent des gîtes favorables à la petite faune (reptiles, amphibiens, micromammifères (gîtes de reproduction et d'hivernage). Dans l'éventualité où les impacts du projet ne peuvent éviter la destruction de telles structures il conviendra de rendre écologiquement défavorable ces dernières avant le début des travaux. Cette opération consiste à retirer les gites les plus grossiers de la zone de travaux et ses abords afin que les individus ne puissent pas s'y réfugier lors des dérangements provoqués par les travaux, et qu'ils ne soient détruits par la suite, et reconstruire les gîtes ainsi détruits en périphérie et/ou au sein de la zone d'emprise entre les tables.

**Méthode :**

➢ **Etape 1 : Nature des gîtes à défavorabiliser**

Les gîtes potentiels repérés sont des éléments offrant des lieux d'insolations et des refuges attractifs à l'herpétofaune. Sur la zone d'étude, des décombres anthropiques, des plaques de bétons et de bitume ont été notés et géroréférencés lors du passage de l'herpétologue et seront à défavorabiliser pour diminuer le risque de destruction d'individus en gîtes au sein de ces structures.

| Défavorabilisation écologique en faveur l'herpétofaune et des mammifères terrestres | | | | Code de la mesure : R2 |
|---|---|---|---|---|
| | | | | Lien avec autres mesure : - |
| E | **R** | C | A | R2.1.i. Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation. |



**Gîtes exploités par les espèces**

F. THIRION, 27/03/2024, *In situ* (13)



**Gîtes exploités par les espèces**

V. GAILLY, 28/03/2024, *In situ* (13)

➢ **Etape 2 : Démontage des gîtes et éléments attractifs pour l'herpétofaune**

Démontage manuel : Une intervention manuelle (gants, barre à mine), voire à l'aide de petits engins (mini-pelle, pince à sucre, etc.), sera privilégiée afin d'éviter, ou du moins de limiter autant que possible, le risque de destruction d'individus. Au fur et à mesure du démontage, des captures de sauvetage pourront être réalisées, avec remise en liberté immédiate des individus hors de l'emprise des travaux.
Les éléments extraits de la zone d'emprise seront déposés en lisière, dans des espaces préservés des travaux.
L'ensemble de ces opérations sera réalisé in situ par l'entreprise en charge des travaux, sous la coordination d'un écologue. Compte tenu de la nature des structures à démonter et afin d'assurer la bonne conservation des reptiles locaux potentiellement réfugiés dans ces gîtes, un herpétologue sera mobilisé pour optimiser l'encadrement et la surveillance des opérations.

➢ **Etape 3 : Remontage des gîtes**

Les éléments déplacés par le projet devront être, autant que possible, réorganisés de manière structurée afin d'offrir une diversité d'interstices exploitables par les amphibiens, les reptiles et les micromammifères. Leur reconstruction devra être réalisée de préférence manuellement, en veillant à une orientation favorable, idéalement exposée au sud-est.

- emplacement et disposition : globalement dans les zones ouvertes périphériques à la zone d'emprise du projet. Ce déplacement devant être définitif, une vérification du foncier alentour devra être menée afin d'éviter toute perturbation post-défavorabilisation (pas de recréation de gîte en terrain privé par exemple en l'absence de contact préalable avec le propriétaire).

**Matériel nécessaire :**

- Pelle mécanique
- Boîtes / Sacs de transport des individus
- Cartes avec ortho photos et localisation des gîtes concernés au 2500ème max (idéalement 500ème)
- Matériel de contrôle : endoscope, lampe torche etc.
- Matériel de balisage (étape 1) : Cordelette de chantier, piquets etc.
- Outils de balisage : gants, barre à mine, couteau/ciseaux, chaussures de protection – en zone de travaux : casque et gilet orange
- Matériel de défavorabilisation : brouette, pioche, barre à mine etc.

**Points de vigilance :**

**Demande de CERFA : le dérangement d'individus d'espèces protégées et la destruction de leurs habitats** est interdite par la loi et demandera de ce fait une démarche administrative (CERFA) : Demande de dérogation pour la destruction, l'altération, ou la dégradation de sites de reproduction ou d'aires de repos d'animaux d'espèces animales protégées (Formulaire 13 614*01) et Demande d'autorisation de perturbation intentionnelle de spécimens d'espèces animales protégées (Formulaire 13 616*01).

| Défavorabilisation écologique en faveur l'herpétofaune et des mammifères terrestres | | | | Code de la mesure : R2 |
|---|---|---|---|---|
| | | | | Lien avec autres mesure : - |
| E | **R** | C | A | R2.1.i. Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation. |

**Calendrier de la mesure :**

L'opération devra se dérouler avant la période de travaux. Les périodes sensibles pour les reptiles sont les périodes de reproduction/ponte (mars à août) et les périodes d'hivernage (mi-novembre à février).
L'opération devra donc se dérouler à l'automne, date à laquelle les reptiles sont toujours actifs et les pontes écloses.

| J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | |

| | |
|---|---|
| | Période de grande sensibilité (émergence, reproduction, ponte, mise bas, émancipation des jeunes) |
| | Période de sensibilité moyenne (dispersion, hivernation) |
| | Période de faible sensibilité |

**Par ailleurs, l'opération se fera aux heures les plus chaudes de la journée (donc de plus grande mobilité des individus), à partir de 10h, pour accroître la possibilité de fuite.**

**Estimation financière**

| Action | Prix unitaire | Prix total HT |
|---|---|---|
| Pelle mécanique | Inclus dans le coût du chantier | **p.m.** |
| Matériel AMO | Inclus dans la mission AMO | **p.m.** |
| Encadrement par un expert écologue | Inclus dans la mission d'encadrement AMO | **p.m.** |

## ■ Mesure R3 : Capture et translocation d'individus de l'herpétofaune en amont des travaux

| Capture et translocation d'individus de l'herpétofaune en amont des travaux | | | | Code de la mesure : R3 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Lien avec autres mesure : - | | |
| E | **R** | C | A | R2.1.o. Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens d'espèces – Espèce(s) à préciser | | |
| Thématique environnementale : | | | | **Milieux naturels** | **Paysage** | **Air / Bruit / Lumière** |

**Objectif de la mesure :**

- Capturer les amphibiens présents en phase terrestre sur la zone d'emprise en amont des travaux ;
- Déplacer les individus collectés sur les parcelles compensatoires dans des milieux similaires

**Habitat(s) / espèce(s) ciblées :**

**Amphibiens : Crapaud calamite** (*Epidalea calamita*) ; **Pélobate cultripède** (*Pelobates cultripes*) ; Autres espèces d'amphibiens.

**Contexte :**

Lors des différentes campagnes d'inventaires, un nombre de contact important d'une espèce protégée d'amphibien, le Crapaud calamite (*Epidalea calamita*), a été obtenu notamment sur la partie nord de la zone d'emprise. Ainsi, plus d'une centaine d'individus en phase terrestre dont une proportion élevée de juvéniles atteste que la zone d'étude fonctionne comme une nurserie localement importante pour cette espèce. La capture et la translocation d'individus est donc envisagée

| Capture et translocation d'individus de l'herpétofaune en amont des travaux | | | | Code de la mesure : R3 |
|---|---|---|---|---|
| | | | | Lien avec autres mesure : - |
| E | **R** | C | A | R2.1.o. Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens d'espèces – Espèce(s) à préciser |

afin de réduire au maximum les impacts du projet sur cette espèce et accessoirement les autres espèces d'amphibiens potentiellement présentes en phase terrestre au moment des sessions de capture.

Il est important de préciser ici que cette mesure ne permettra pas d'annihiler complètement le risque de destruction d'individus et ne pourra pas être considérée exhaustive. En revanche, elle permettra tout de même de réduire grandement cette destruction potentielle.

**Méthode :**

- **Etape 1 : Demande de CERFA**

La manipulation d'espèces protégées est interdite par la loi et demandera de ce fait une démarche administrative de demande CERFA : Demande d'autorisation de transport en vue de relâcher dans la nature de spécimens d'espèces animales protégées (Formulaire 13630*02).

Cette autorisation sera à obtenir dans le cadre de l'implantation du projet.

- **Etape 2 : Capture et stockage des individus**

Capture des individus : Plusieurs sessions de captures lors de conditions météorologiques adaptées seront organisées en amont des travaux afin de collecter un maximum d'individus. Le Crapaud calamite s'enfouissant sous terre ou se réfugiant sous les blocs rocheux durant la journée, les sessions seront nocturnes de manière à capturer les individus en déplacement et recherche alimentaire. Celles-ci seront également organisées lors de nuit pluvieuses, chaudes, sans vent et à forte hygrométrie afin de maximiser les contacts. La période privilégiée sera donc automnale, période où un regain de l'activité de l'espèce peut être constaté. La zone ciblée en priorité sera la partie nord de la zone d'emprise, où le nombre de contact d'individus lors des différentes campagnes d'inventaires était le plus élevé. Les individus contactés seront capturés à la main à l'aide de gants en nitrile.

3 sessions de captures nocturnes par deux experts herpétologues sont préconisées entre le 15 septembre et le 15 octobre.



**Crapaud calamite**

F. THIRION, 27/03/2024, *In situ* (13)

Stockages des individus : Les individus capturés seront déposés dans des sceaux avec un léger fond d'eau. Afin de ne pas créer de stress supplémentaire pour les individus, un nombre restreint d'une même espèce sera privilégié par sceau, et des sceaux différents seront utilisés si différentes espèces sont contactées.

- **Etape 3 : Analyses et quarantaine des individus**

Afin d'éviter tout risque de contagion potentiel provenant de la translocation, l'absence de chytridiomycose, une maladie infectieuse fatale pour les amphibiens et hautement contagieuse, devra être constatée chez les individus capturés. Cela nécessite une quarantaine pour les individus le temps que les analyses laboratoires statuent sur l'absence du *Batrachochytrium dendrobatidis*. Il est donc à prévoir par le maître d'œuvre la prise en charge des analyses ainsi que le stockage des individus chez un professionnel agréé le temps d'obtenir les résultats.

- **Etape 4 : Translocation et relâcher des individus**

| Capture et translocation d'individus de l'herpétofaune en amont des travaux | | | | Code de la mesure : R3 |
|---|---|---|---|---|
| | | | | Lien avec autres mesure : - |
| E | **R** | C | A | R2.1.o. Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens d'espèces – Espèce(s) à préciser |

Les individus seront déplacés sur les parcelles de compensation, situées à environ cinq minutes en voiture de la zone d'emprise. Les individus seront déposés dans des milieux similaires, pelouses sableuses non inondables et proches de garennes où ceux-ci pourront se réfugier durant la journée.

**Matériel nécessaire :**

- Boîtes / Sacs de transport des individus
- Lampe torches
- Gants en nitrile

**Calendrier de la mesure :**

L'opération devra se dérouler avant la période de travaux lors d'important épisodes pluvieux. La période automnale correspond de surcroit à un regain d'activité des espèces ciblées.

| J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | |

| | |
|---|---|
| | Période à proscrire |
| | Période envisageable |
| | Période optimale |

## ■ Mesure R4 : Mise en place d'une limitation de la vitesse à 20 km/h au sein de l'usine pour réduire les risques de collision routière

| Mise en place d'une limitation de la vitesse à 30 km/h pour réduire les risques de collision routière | | | | Code de la mesure : R4 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Lien avec autres mesures : R7, A4 | | |
| E | **R** | C | A | R2.2a – Action sur les conditions de circulation (ferroviaire, routier, aérien, maritime) | | |
| **Thématique environnementale :** | | | | Milieux naturels | Paysage | Air / Bruit |

**Objectif de la mesure :**

Afin de limiter les risques de collisions avec la faune encore présente dans les réservoirs biologiques en phase d'exploitation de l'usine, il sera mis en place une limitation de vitesse à 20 km/h.

**Habitat(s) / espèce(s) ciblées :**

*Ciblé sur l'ensemble de la faune, tous les groupes biologiques étant concernés par les risques de collision*

**Calendrier de la mesure :**

**Durant toute la phase d'exploitation**

**Méthode :**

Il sera mis en place, selon les régles régissant la signalisation routière française, des panneaux de limitation de vitesse à 20 km/h. La distance inter-panneau sera de 400 m.

**Matériel nécessaire :**

Un ensemble de panneaux de limitation de vitesse à 20 km/h de réfréence SP-V-B14.20.

| Mise en place d'une limitation de la vitesse à 30 km/h pour réduire les risques de collision routière | | Code de la mesure : R4 |
|---|---|---|
| | | Lien avec autres mesures : R7, A4 |
| **Estimation financière** | | |
| Matériel | Panneau de limitation de vitesse à 20 km/h de référence SP-V-B14.20. | **Environ 100 € H.T. par panneaux** |

## ■ Mesure R5 : Mise en place de passages inférieurs à destination de la petite faune et des amphibiens

| Mise en place de passages inférieurs à destination de la petite faune et des amphibiens | | | | Code de la mesure : R5 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Liens avec autres mesures : R9, A3 | | |
| E | **R** | C | A | R2.2 : Réduction technique en phase exploitation / fonctionnement | | |
| **Thématique environnementale :** | | | | **Milieux naturels** | **Paysage** | **Air / Bruit / Lumière** |

### Objectif de la mesure :

Les passages à petite faune sont des ouvrages ou aménagements qui permettent globalement d'assurer, sans trop de difficultés, une transparence minimale pour une grande partie des animaux, allant de la taille d'un renard jusqu'aux plus petites espèces de la microfaune (comme les insectes terrestres).
Cette mesure a pour objectif de réduire l'impacts du risque de destruction d'individu par écrasement en phase de fonctionnement du projet sur la faune terrestre (mammifère et herpétofaune) ainsi que de limiter la perte de fonctionnalité écologique causé par la mise en place de ce nouvel axe routier.
Les principes de la mesure reprennent largement les préconisations du Cerema en la matière (2021).

Afin de garantir une efficacité maximale de la limitation de perte des fonctionnalités écologiques, cette mesure prend en compte une mesure similaire proposée dans le cadre du projet de desserte du môle central porté par le GPMM et vient en complément d'une mesure de conservation de continuités écologiques portée par Marcegaglia dans le cadre du projet MISTRAL.

### Habitat(s) / espèce(s) ciblées :

Amphibiens : Pélobate cultripède, Pélodyte ponctué, Crapaud calamite, Complexe de Grenouille de Pérez / de Graf, Rainette méridionale et Crapaud calamite,
Reptiles : Couleuvre de Montpellier, Couleuvre à échelons, Coronelle girondine, Orvet de Vérone, Lézard des murailles, , Lézard à deux raies et Tarente de Maurétanie.
Mammifères terrestres : Putois d'Europe, Hérisson d'Europe, Lapin de garenne et Crocidure des jardins

### Calendrier de la mesure

Pendant travaux

**Cette mesure doit impérativement être réalisée entre le mois d'octobre et le mois de novembre**

### Contexte :

Dans le cadre du projet de construction des bâtiments logistiques d'ELYSE ENERGY et des dessertes d'accès, des passages à petite faune seront mis en place le long du tracé, afin d'assurer la perméabilité des voies de circulation se trouvant à proximité des réservoirs biologiques tout en réduisant le risque de collision en phase d'exploitation.

### Méthode :

Le principe général de la mise en place de passages inférieurs à petite faune est de garantir des possibilités de déplacement pour la petite faune,assurant le franchissement de l'ouvrage sans risque de colision pour la petite faune.

- **Passages petite faune ou « batrachoducs » à double sens**

| Mise en place de passages inférieurs à destination de la petite faune et des amphibiens | | | | Code de la mesure : R5 |
|---|---|---|---|---|
| | | | | Liens avec autres mesures : R9, A3 |
| E | **R** | C | A | R2.2 : Réduction technique en phase exploitation / fonctionnement |

Les passages à petite faune ou « batrachoducs » correspondent à une association de deux dispositifs, qui seront installés sur l'ensemble du linéaire routier coupant le réservoir de biodiversité. Cela permettra de limiter la mortalité routière des espèces faunistiques terrestres encore présentent au sein du réservoir de biodiversité.

- Un dispositif de traversée comportant une série de tunnels sous chaussée plus ou moins espacés ; Le nombre de tunnels sera à adapter suivant les couloirs de migrations d'amphibiens pressentis, en prenant notamment en compte les différents projets d'aménagement du territoire pouvant affecter les milieux terrestres avoisinants.
- Un dispositif de barrières et de collecte dont l'objectif est d'empêcher les amphibiens d'accéder à la chaussée et de les guider vers chacun des tunnels sous chaussée.

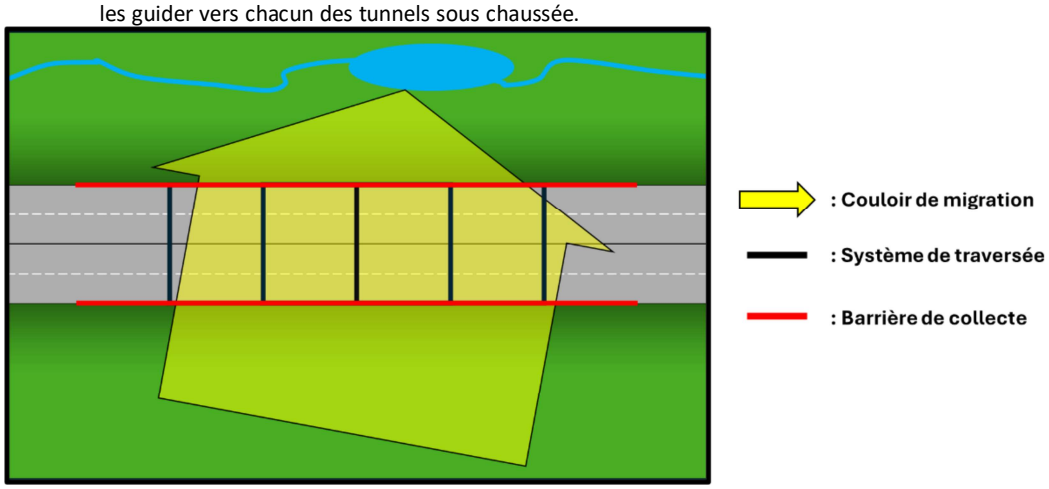



Schéma de principe d'un dispositif de collecte des amphibiens en fonction du couloir de migration des espèces

Dans le cas présent, la réserve de biodiversité peut être utilisé comme zone de reproduction pour certaines espèces de mammifères terrestres ainsi que des habitats de la phase terrestre des amphibiens. Les passages seront rapprochés avec un passage tous les 40 à 60 m sur la section de la route en coupant le réservoir de biodiversité.

Les dispositifs de traversée sont efficaces et peu coûteux. Il est recommandé d'utiliser des dalots ouverts ou fermés de 1 à 1,5 m de large et 1 m de haut pour une longueur de traversée inférieure à 30 m. Dans le cas où l'ouvrage ne permettrait pas le maintien d'un sol naturel, une couche de terre de 5 à 10 cm d'épaisseur serait régalée. Il faudra cependant privilégier les cadres bétons et notamment les ouvrages ouverts (côté sol) ayant pour avantage de maintenir un contact avec une humidité et une température naturelle du substrat plus favorables au déplacement des amphibiens. Le recours aux buses, moins favorables au franchissement, est à proscrire pour ces dispositifs.

Les barrières collectrices auront une forme en L ou C, préférentiellement en matériaux plein (béton, métal ou plastiques). L'utilisation de clôture n'est pas préconisée, les micromammifères et l'herpétofaune ayant la capacité de grimper les grillages. Le collecteur sera enterré de 0,30 m pour empêcher les micromammifères de construire des galeries qui seraient immédiatement utilisées par l'herpétofaune. Selon la nature du dispositif de guidage, la partie enterrée peut être un béton maigre, ou une paroi métallique. La partie non-enterré des collecteurs mesura entre 40 et 60 cm de haut, terminée par un bavolet empêchant les amphibiens de l'escalader ou de sauter au-dessus.



Exemple de barrières collectrices en métal et en béton
Source : Maibach

Les extrémités des barrières collectrices nécessitent l'aménagement de dispositif de guidages en retour pour éviter que les amphibiens n'empruntent pas le passage en sous œuvre. Des dispositifs de guidages complémentaires perpendiculaires aux murets peuvent être ajoutés à l'entrée des passages.

| Mise en place de passages inférieurs à destination de la petite faune et des amphibiens | | | | Code de la mesure : R5 |
|---|---|---|---|---|
| | | | | Liens avec autres mesures : R9, A3 |
| E | **R** | C | A | R2.2 : Réduction technique en phase exploitation / fonctionnement |




Dispositif de guidage en retour aux extrémités du collecteur
Source : Maibach



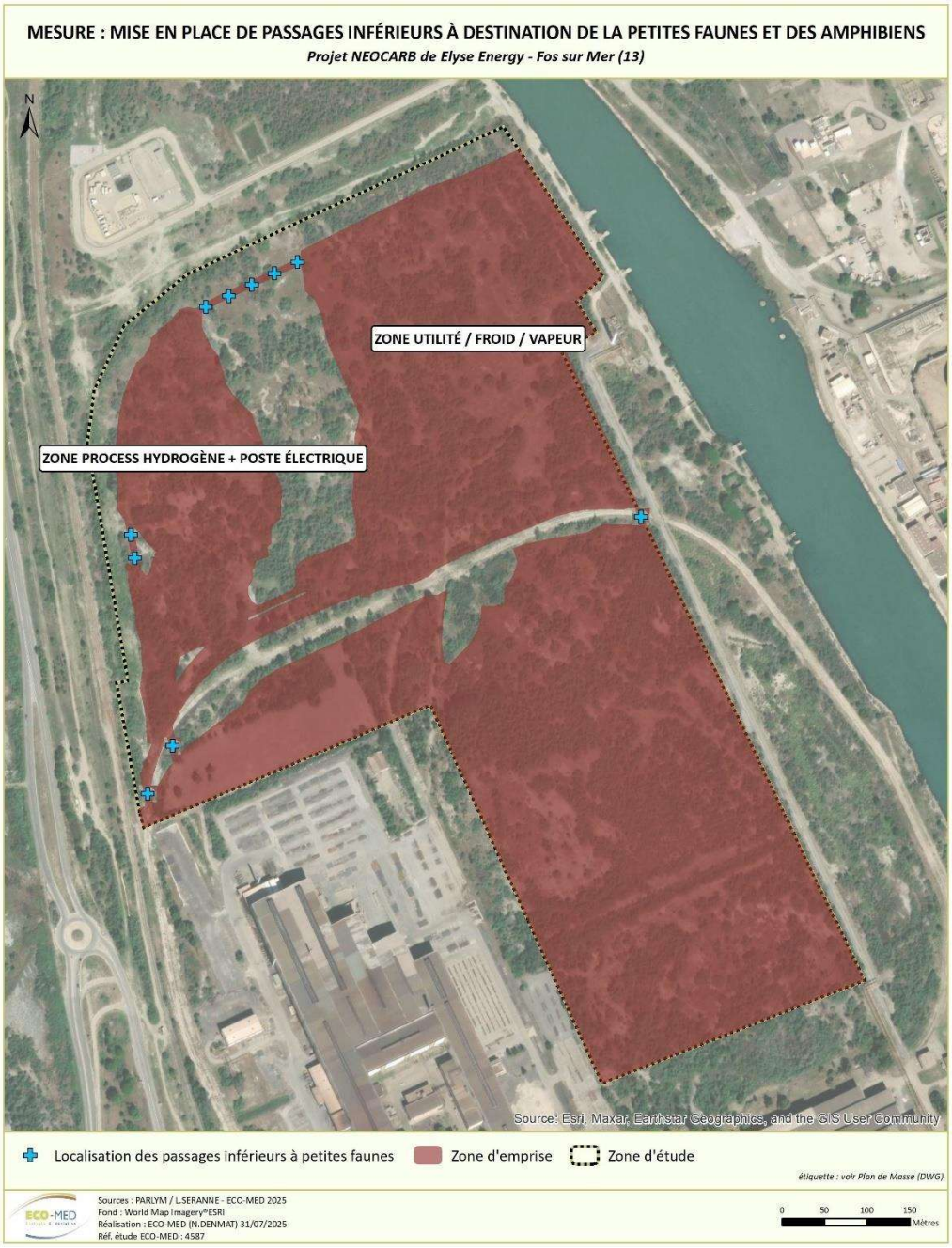
Dispositif de guidage perpendiculaires aux murets
Source : Cerema

**Matériel nécessaire :**

Cinq passages à petite faune seront mis en place lors de la phase travaux entre la zone ouest dite « process $H^2$ + poste électrique » et la zone est dite « utilités/froid et vapeur » et deux passages à petite faune seront mis en place au niveau du « poste électrique ». Les passages à faune seront espacés les uns les autres de 30 m et accompagnés de dispositifs de guidage de part et d'autre de la route.

**Localisation de la mesure :**

| Mise en place de passages inférieurs à destination de la petite faune et des amphibiens | | | | Code de la mesure : R5 |
|---|---|---|---|---|
| | | | | Liens avec autres mesures : R9, A3 |
| E | **R** | C | A | R2.2 : Réduction technique en phase exploitation / fonctionnement |




Carte 68 : **Mesure R5-Localisation des passages à faune « batrachoducs » à double sens**

### Modalités de suivi :

Mise en place d'un entretien annuel des entrées des passages inférieurs pour limiter le développement excessif de la végétation, l'entretien devra être réalisé une à deux fois par an.

Mise en place d'un suivi par piège photographique pour évaluer la fréquentation des passages à faune, ainsi que le taux de franchissement des espèces. Nécessitant l'utilisation de 2 pièges photographiques par passage.

| Mise en place de passages inférieurs à destination de la petite faune et des amphibiens | | | | Code de la mesure : R5 |
|---|---|---|---|---|
| | | | | Liens avec autres mesures : R9, A3 |
| E | **R** | C | A | R2.2 : Réduction technique en phase exploitation / fonctionnement |

Les animaux à sang froid, comme les reptiles et les batraciens sont peu détectés par les pièges photos classiques. Le suivi de l'efficacité du batrachoduc pour ces espèces nécessitera la mise en place de pièges photos plus adaptés avec des barrières infrarouges permettant la détection du passage des espèces.

**Estimation financière**

| | | |
|---|---|---|
| Coût mesure | Barrière collectrice (Fourniture + pose) : 100 - 200 € ml<br>Traversée sous chaussée (Fourniture + pose) : 300 - 550 € ml | Longueur totale de barrière 2X37m+2x100m+2x127m+2x25m~4800m soit **50 000 à 100 000€ HT**<br><br>Longueur totale pour des pistes de 8m de large : 8m X 10 batracoduc x 300-550 = **24 000 à 44 000€ HT** |
| Entretien des installations | Couper la végétation excessive 2x /an | Compris dans l'entretien général des espaces verts du site |
| Suivi | Installation de pièges photos, 2 fois / an<br>Tous les ans pendant les travaux et les 3 premières années après travaux, puis tous les 5 ans pendant la durée d'exploitation | Installation à mutualiser avec d'autres suivis écologiques.<br>Analyse des pièges photos : 1 200€ HT/an sur la base de 9 sessions de suivis |

## ■ Mesure R6 : Adaptation de la clôture à la présence de la faune

| Adaptation de la clôture à la présence de la faune | | | | Code de la mesure : R6 |
|---|---|---|---|---|
| **E** | **R** | **C** | **A** | R2.1h : Réduction technique en phase travaux |

| **Thématique environnementale :** | Milieux naturels | Paysage | Air / Bruit |
|---|---|---|---|

**Objectif de la mesure :**

Le secteur accueille une grande diversité d'espèces, notamment des reptiles, des amphibiens, des mammifères et des oiseaux, qui se déplacent librement à travers les milieux naturels de la zone d'étude pour leurs activités telles que la reproduction, les déplacements et la chasse. L'installation d'une clôture autour de l'usine d'ELYSE ENERGY engendrera deux types d'impacts sur la faune : un impact direct, avec des risques de collisions et de piégeage, et un impact indirect, influençant le comportement des espèces en restreignant leurs déplacements, fragmentant leurs habitats et modifiant les interactions proie-prédateur. Sans adaptation de la clôture, les réservoirs de biodiversité présents au sein de l'enceinte de l'usine ne seraient plus en connexion avec les milieux naturels externes. Pour minimiser ces effets, des mesures techniques seront mises en œuvre afin de rendre la clôture aussi peu contraignante que possible pour la faune.

Cette mesure viendra en additionnalité, vis-à-vis de la faune terrestre, avec la mesure R5 : Mise en place de passages inférieurs à destination de la petite faune et des amphibiens à proximité des réservoirs de biodiversité.

| **Habitat(s) / espèce(s) ciblées :** | **Calendrier de la mesure :** |
|---|---|
| Faune vertébré (mammifères, amphibiens, reptiles…) | Lors de la mise en place de la clôture |

**Méthode :**

| Adaptation de la clôture à la présence de la faune | Code de la mesure : R6 |
|---|---|

La clôture est principalement constituée de deux éléments : les poteaux et le grillage, chacun présentant des risques potentiels pour la faune. Il est donc essentiel de privilégier l'utilisation de matériaux qui réduisent ces impacts. Les poteaux peuvent causer deux types de mortalité : par collision, affectant principalement les espèces volantes comme les oiseaux et les chauves-souris, et par piégeage dans les poteaux creux. En effet, de nombreuses espèces cavernicoles, à la recherche de cavités pour s'abriter ou nicher, pénètrent par le sommet des poteaux creux et se retrouvent piégées, incapables de ressortir, ce qui les condamne à mourir de faim, de soif ou d'épuisement. Des études ont montré qu'un poteau sur deux, lorsqu'il n'est pas obstrué, renferme des cadavres d'animaux. Diverses espèces ont été retrouvées dans ces poteaux, notamment des oiseaux (chouettes, pics), des mammifères (chauves-souris, loirs) et des reptiles (serpents, lézards).

Il est donc conseillé d'utiliser :

- Des poteaux sans orifice sommital
    - Poteaux à section pleine
    - Poteaux à section ouverte (C, T, U)
- Equiper les poteaux ayant un orifice sommital d'un capotage durable et pérenne :
    - Obstrué l'orifice par pliage ou soudage
    - En utilisant des bouchons adaptés, résistants au vent et à la dilatation thermique.

Les clôtures peuvent perturber ou interrompre les continuités écologiques, bloquant physiquement le passage des animaux et/ou provoquant des blessures ainsi qu'une augmentation de la mortalité. Les grillages, en particulier, peuvent causer une mortalité multiple, par des effets directs et indirects. Parmi les causes de mortalité directe, on trouve :

- La faible visibilité du grillage, qui augmente le risque de collision.
- La taille des mailles, pouvant créer un effet de collet pour les animaux de petite taille.
- L'empêtrement et les collisions avec les fils, particulièrement lorsque des fils barbelés ou électriques sont placés sur la partie supérieure de la clôture.
- L'utilisation de clôtures électriques, augmentant le risque de blessure ou de mortalité pour la faune.

Pour limiter les impacts de mortalité directe, il est recommandé de :

- **Améliorer la visibilité des clôtures :**
    - Éviter l'utilisation de grillages galvanisés à grande maille.
    - Privilégier des poteaux de section large pour une meilleure détection par la faune.
    - Installer des dispositifs de visualisation sur les clôtures.
- **Adapter le grillage et la taille des mailles à la faune locale :**
    - Limiter l'utilisation de grillages à simple torsion pour éviter l'effet de collet.
    - Opter pour des grillages rigides sans extrémités saillantes qui pourraient empaler ou blesser les animaux.
    - Proscrire les fils barbelés, qui présentent un risque de blessure ou d'empalement pour la faune.
    - Restreindre la hauteur des clôtures à 2 mètres afin de minimiser leur impact sur les trajectoires de vol des oiseaux et des chauves-souris.

Les causes de mortalité indirecte découlent des changements de comportement de la faune en réponse à la présence de la clôture, tels que :

- **L'effet barrière**, qui accroît les déplacements des animaux dans leur domaine vital, augmentant ainsi les distances parcourues, le temps de déplacement, et les risques associés (dépense énergétique, prédation, etc.).
- **L'effet déflecteur**, où la clôture peut guider et rediriger les trajets de la faune vers des zones à risque (routes, bassins, voies de chemins de fer…).
- **Une perte directe d'habitat** en termes de surface accessible, contribuant à la fragmentation des milieux.

Pour limiter les impacts de mortalité indirecte, il est recommandé de :

- **Réduire la surface des enclos et la longueur des clôtures :**
    - Privilégier des formes d'enclos compactes plutôt qu'allongées ou en étoile.
    - Limiter la longueur des clôtures à un maximum de 500 mètres par côté, soit une surface d'enclos maximale de 25 hectares.

| Adaptation de la clôture à la présence de la faune | Code de la mesure : R6 |
|---|---|

- **Favoriser la perméabilité au sol pour la petite faune :**
  - Installer des clôtures non jointives au sol, laissant un espace de 15 à 20 cm.
  - Utiliser un grillage à mailles larges au niveau du sol (par exemple, des mailles de 15 x 15 cm).
  - Créer de nombreuses ouvertures pour la petite faune, avec des accès de 20 x 20 cm tous les 15 à 20 mètres, situées au niveau des poteaux et aux angles des clôtures. Les ouvertures optimales seront équipées de cadres à bords non coupants.



**Exemple de clôture rigide équipé de poteaux bouchés par des bouchons en plastique**

J. VOLANT, 08/06/2021, Méounes-lès-Montrieux (83)



**Exemple d'ouverture équipé d'un cadre dans le grillage d'un parc photovoltaïque**

V. MAURO, 26/10/2022, Bras (83)

**Matériel nécessaire :** Clôture, obturateur de poteaux, cadre de passage à faune

**Localisation de la mesure : clôture de l'enceinte de l'usine ELYSE ENERGY**

| Adaptation de la clôture à la présence de la faune | Code de la mesure : R6 |
|---|---|




Carte 69 : **Localisation de la mesure R6-Adaptation de la cloture à la présence de la faune**

**Modalités de suivi :** AMO chantier

**Estimation financière**

| Adaptation de la clôture à la présence de la faune | Code de la mesure : R6 |
|---|---|
| **Mesure :** Intégrée au coût global du projet | **Suivi (AMO) :** Compris dans l'audit de suivi de mesures avant travaux (50 000 € HT), pendant travaux (50 000 € HT) et après travaux (50 000 € HT)<br>Cf. : Mesure AMO2-2.4. |

## ■ Mesure R7 : Mise en place de dispositifs anti-noyade dans les bassins

| Mise en place de dispositifs anti-noyade dans les bassins | | | | Code de la mesure : R7 | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Lien avec autres mesures : - | |
| E | R | C | A | R2.2c : Dispositif de limitation des nuisances envers la faune | |
| Thématique environnementale : | | **Milieux naturels** | | **Paysage** | **Air / Bruit / Lumière** |

**Objectif de la mesure :**

Réduire le risque de destruction accidentelle d'individus appartenant à la petite et moyenne faune en phase d'exploitation au sein des bassins situé à l'ouest de la zone d'emprise.

**Habitat(s) / espèce(s) ciblées :**

*Amphibiens, reptiles, petits mammifères*

**Calendrier de la mesure :**

**Directement après la création des bassins**

**Méthode :**

Les matériaux d'étanchéité plastiques utilisés pour les bassins (bâches) constituent des pièges pouvant provoquer la noyade de certaines espèces d'amphibiens, de reptiles et parfois même de mammifères. Il conviendra donc d'installer des dispositifs dans les bassins prévus (1 à 2 par face) afin de permettre aux animaux piégés de s'échapper et ainsi de limiter les impacts du projet en phase de fonctionnement.



**Aperçu d'un Lézard ocellé piégé au sein d'un bassin bâché pas encore équipé de système d'échappatoire**
M. PEZIN, 22/09/2022, Saint-Martin-de-Crau (13)



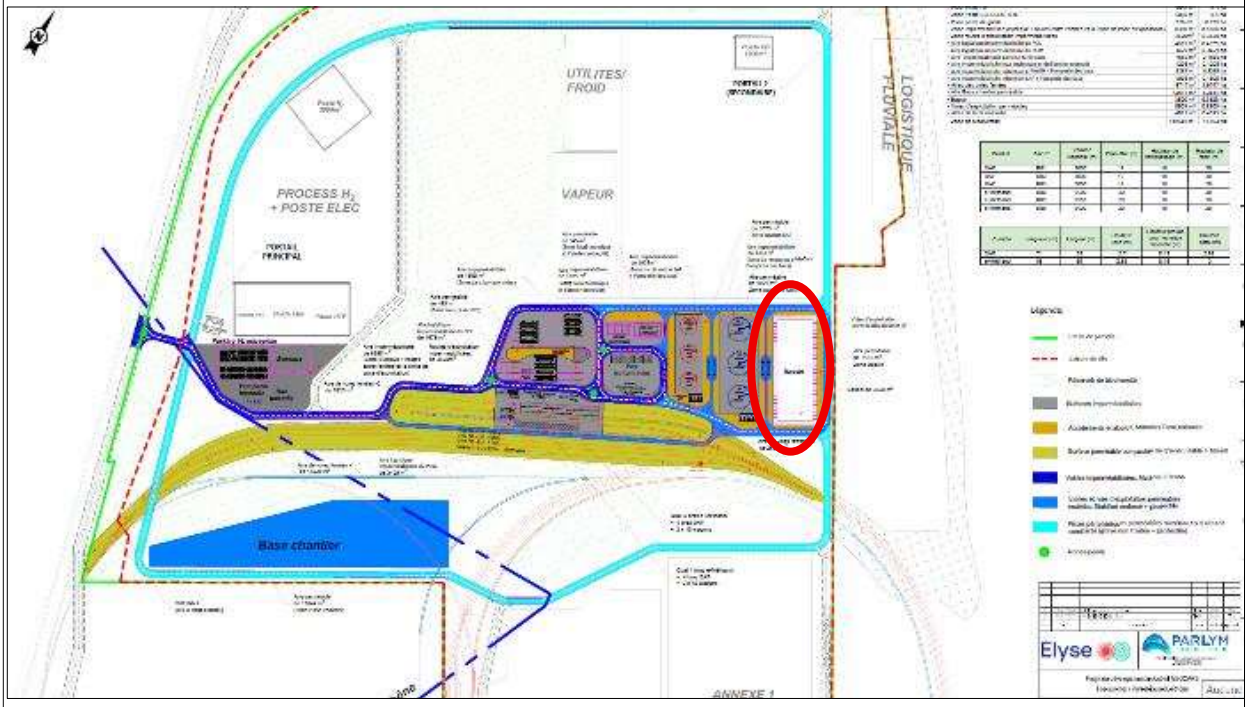

**Exemple d'échappatoire évitant de piéger la petite faune**
(source : « Neutraliser les pièges mortels pour la faune sauvage »)

**Matériel nécessaire :**

Ces échappatoires peuvent être des échelles de tissus immergées, des filets de bassin à maillage fin ou encore des rampes d'immersion en matériaux.

**Localisation de la mesure :** Au sein des futurs bassins de récupération des eaux de ruissellement

| Mise en place de dispositifs anti-noyade dans les bassins | Code de la mesure : R7 |
|---|---|
| | Lien avec autres mesures : - |




Carte 70 : **Localisation de la mesure R7 – Dispositifs anti-noyade**

**Points de vigilance :**

Le plastique est à éviter car ce matériau ne permettra pas l'accroche des individus (support glissant).

**Modalités de suivi :**

Les bassins seront contrôlés lors de la veille écologique prévues pour les amphibiens mais aussi durant le suivi herpétologique.

| Estimation financière | | |
|---|---|---|
| Coût du matériel | 4 à 8 filets à maillage fin/bassin | 50€ HT l'unité soit env. **400 € HT** |
| Audit | Compris lors des audits AMO du chantier | p.m. |

## ■ Mesure R8 : Dispositif de lutte contre les Espèces Végétales Exotiques Envahissantes

| Dispositif de lutte contre les Espèces Végétales Exotiques Envahissantes (EVEE) | | | | Code de la mesure : R8 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Lien avec autres mesures : - | | |
| E | R | C | A | C2.1b - Enlèvement / traitement d'espèces exotiques envahissantes (EEE) | | |
| **Thématique environnementale :** | | | | Milieux naturels | Paysage | Air / Bruit |

| Dispositif de lutte contre les Espèces Végétales Exotiques Envahissantes (EVEE) | Code de la mesure : R8 |
|---|---|
| | Lien avec autres mesures : - |

**Objectif de la mesure :**

La prolifération des espèces végétales exotiques envahissantes est de nature à réduire l'attractivité de la mosaïque d'habitats et représente une réelle menace pour les espèces patrimoniales au niveau local, et plus généralement à une échelle très élargie. Cette mesure vise à éradiquer un maximum des EVEE et de lutter contre leur dissémination au niveau des interfaces du chantier.

L'objectif de la mesure est ainsi de contrôler, lors de la phase travaux, le risque de dissémination de l'Herbe de la pampa et de l'Olivier de Bohème ainsi que l'installation de nouvelles espèces envahissantes lors du remaniement des sols.

**Habitat(s) / espèce(s) ciblées :**

Favorable aux milieux naturels et espèces associées

**Lutte contre** *: Herbe de la pampa*, *Olivier de Bohème*

**Calendrier de la mesure :**

Avant le démarrage des travaux/au début des travaux

**Méthode :**

Les individus d'Herbe de la pampa (*Cortaderia selloana)*et d'Olivier de Bohème (*Elaeagnus angustifolia*) devront être extraits selon la méthode suivante :

- ✓ Arrachage mécanique du plan à l'aide d'une pelle/mini-pelle
- ✓ L'intégralité des végétaux, feuilles, racines et pieds devront être soigneusement retirés et disposés dans des bâches afin d'être évacués vers un centre de traitements des déchets ou enterré sous les emprises de nouveaux bâtiments (stockage étanche nécessaire en attente de l'enfouissement).
- ✓ Gestion des rémanents : cette espèce peut réapparaitre même après l'arrachage en raison de la présence de graines ou d'autre d'élément. Les jeunes pieds peuvent être arrachés manuellement et pourront donc faire l'objet d'un arrachage à l'aide d'outils et de gants. Ici aussi, il faudra veiller à retirer un maximum de chaque individu, racines comprises et à évacuer correctement les végétaux vers un centre de traitement des déchets.
- ✓ Tous le engins et outils utilisés devront arriver propres sur site et être nettoyés à chaque changement d'affectation, y compris intra-site. Ce traitement est nécessaire afin de ne pas favoriser l'expansion des foyers, et s'avère indispensable dans le cas d'espèces sur lesquelles reposent des enjeux majeurs.

**Matériel nécessaire :**

- ✓ Matériel de bûcheronnage manuel et mécanique
- ✓ Bâches
- ✓ Camion benne
- ✓ Désinfectant

**Localisation de la mesure :**

| Dispositif de lutte contre les Espèces Végétales Exotiques Envahissantes (EVEE) | Code de la mesure : R8 |
|---|---|
| | Lien avec autres mesures : - |




Carte 71 : **Localisation de la mesure R8 – lutte contre les EVEE**

**Points de vigilance**

Un nettoyage systématique des outils et des engins avant et après arrivée sur site doit être réalisé pour limiter l'import et l'export de débris végétaux et/ou de graines qui pourraient participer à la propagation des espèces envahissantes.

A l'issue des travaux, l'efficacité de la mesure sera largement favorisée par une opération de réensemencement des zones terrassées à l'aide d'un mélange grainier adapté. Une attention particulière sera portée sur la sélection d'un mélange et une sélection d'arbustes et d'arbres de préférence locaux et non envahissant. La liste des espèces envahissantes est disponible à https://invmed.fr

**Modalités de suivi :**

- Accompagnement et vérification du respect de la mesure par un écologue

| Dispositif de lutte contre les Espèces Végétales Exotiques Envahissantes (EVEE) | Code de la mesure : R8<br>Lien avec autres mesures : - |
|---|---|

**Estimation financière**

| Compétences écologues* | | |
|---|---|---|
| Encadrement avant travaux d'éradication (balisage des foyers d'EVEE) | 2 jours AMO (intégré à la mesure encadrement AMO 2)<br>+ 2 jours botaniste (1 000€/j) | 2 000 € H.T.<br>(p.m. : 4 000 € H.T pour la totalité) |
| Encadrement pendant travaux d'éradication (initiation, suivi et réception) | Intégré à la mesure d'encadrement AMO2 | p.m. |
| Mini-pelle et débroussailleuse thermique avec chauffeur | Intégré au défrichement | p.m. |
| Stockage puis enfouissement sous emprises projets<br>ou<br>Enlèvement en site spécialisé | Inclus dans le coût global du projet<br>ou<br>150€/m$^3$ – environ 200 m$^3$ | p.m.<br>ou<br>**30 000€ HT** |
| Comptes-rendus transmis au service instructeur | 2 jours<br>(1 000€/jour) | 2 000 € H.T. |
| **TOTAL** | **Budget variant de 4 000 € H.T. à 34 000 € H.T.** | |

## ■ Mesure R9 : Prévention des risques de pollution accidentelle

| Prévention des risques de pollution accidentelle | | | | Code de la mesure : R7<br>Liens avec les autres mesures : / |
|---|---|---|---|---|
| E | R | C | A | R2.1d : Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier |

| Thématique environnementale : | Milieux naturels | Paysage | Air / Bruit |
|---|---|---|---|

**Objectif de la mesure :**

Limitation de l'impact de pollutions accidentelles.

**Habitat(s) / espèce(s) ciblées :**

*Habitats naturels, faune et flore*

**Calendrier de la mesure :**

**En tout temps lors des opérations de d'aménagement et d'exploitation de la zone.**

**Méthode :**

Du fait des travaux, des risques de pollutions diverses (notamment les écoulements accidentels de substances polluantes comme les hydrocarbures, les déchets solides, etc.) sont à prévenir. Voici ci-après les recommandations à prendre en considération :

**Huiles, graisses et hydrocarbures :**

- les véhicules et engins de chantier devront justifier d'un contrôle technique récent et être bien entretenus (étanchéité des réservoirs et circuits de carburants, lubrifiants et fluides hydrauliques),
- les bases-vie du chantier seront installées à l'intérieur de la clôture, dans les zones qui seront aménagées, au niveau des secteurs les plus surélevés par rapport au reste de la zone afin de limiter le risque d'inondation.

| Prévention des risques de pollution accidentelle | Code de la mesure : R7 |
|---|---|
| | Liens avec les autres mesures : / |

- les engins de chantier stationneront loin des zones écologiquement sensibles, au niveau de zones les moins facilement inondables. Les vidanges, nettoyages, entretiens et ravitaillements des engins seront réalisés sur des emplacements spécialement aménagés à cet effet et imperméabilisés, à l'écart de la zone de travaux. Les produits de vidanges seront recueillis/évacués en fûts fermés vers des décharges agréées,

- interdiction de tout entretien ou réparation mécanique en dehors des aires spécifiquement dédiées,

- les substances non naturelles ne seront pas rejetées dans le milieu naturel et seront retraitées par des filières appropriées. Les terres souillées seront aussi évacuées/retraitées.

Des produits absorbants devront être disponibles sur le chantier afin de pouvoir intervenir immédiatement en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures ou d'huiles de moteur dans les cours d'eau.

**Eaux sanitaires :**

Si les aires de chantier ne sont pas reliées au réseau de collecte des eaux usées, elles devront être équipées de sanitaires (douches, WC) autonomes munies de cuves de stockage des effluents. Ces cuves seront régulièrement vidangées par une société gestionnaire.

**Déchets de chantier :**

Les déchets de chantier doivent être gérés et traités par les entreprises attributaires des travaux dans le respect de la réglementation en vigueur à savoir :

- Loi n°75-633 du 15 juillet 1975 modifiée relative à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux ;

- Loi n°92-646 du 13 juillet 1992 modifiée, complétant et modifiant la précédente ;

- Arrêté du 18 février 1994 modifiant celui du 18 décembre 1992 et fixant les seuils d'admission des déchets spéciaux en Centre d'Enfouissement Technique (CET) de classe 1 ainsi que ceux à partir desquels ces déchets doivent être stabilisés ;

Les entreprises devront ainsi s'engager à :

- organiser la collecte et le tri des déchets et emballages, en fonction de leur nature et de leur toxicité ;

- conditionner hermétiquement ces déchets ;

- définir une aire provisoire de stockage quotidien des déchets générés par le chantier en vue de faciliter leur enlèvement ultérieur selon les filières appropriées ;

- prendre les dispositions nécessaires contre l'envol des déchets et emballages.

**Matériel nécessaire :** Kit anti-pollution, etc.

**Localisation de la mesure**

Tout le site

**Points de vigilance**

- Information et sensibilisation des opérateurs.

- Cette mesure de réduction permettra de limiter le risque de destruction d'individus et leur perturbation mais ne pourra pas l'exclure totalement.

**Modalités de suivi**

Accompagnement et vérification du respect de la mesure par un coordinateur :

Accompagnement par un coordinateur de chantier pendant toute la phase d'exploitation

**Estimation financière**

| | |
|---|---|
| Coût technique | Dispositif préventif de lutte contre une pollution des sols : Kit anti-pollution **500 € HT / engin** |
| Accompagnement écologique pendant travaux | Compris dans l'audit écologique de suivi des mesures mise en œuvre (Mesure AMO2) |

## ■ Mesure R10 : Strict respect des emprises projets et préservations des zones de biodiversité

| Strict respect des emprise projets et préservation des zones de biodiversité | | | | Code de la mesure : R10 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Lien avec autres mesures : R0 | | |
| **E** | **R** | **C** | **A** | E1.1c : Redéfinition des caractéristiques du projet | | |
| **Thématique environnementale :** | | | | Milieux naturels | Paysage | Air / Bruit |

**Objectif de la mesure :**

**Limiter les impacts sur la faune et la flore à enjeu ainsi que sur les fonctionnalités écologiques.**

Une partie des enjeux floristiques se situe dans des secteurs qui n'ont pas vocation à être aménagés. Il s'agit des secteurs considérés comme zones d'évitement, ainsi que les zones en périphérie des emprises.

Bien que non aménagés, ces secteurs pourraient être mobilisés à des fins d'entreposage des matériaux, pour l'établissement d'une base vie, l'entretien et la circulation de véhicules, etc. Dans l'optique de limitation des impacts au strict nécessaire vis-à-vis du projet, seules les emprises doivent être utilisées par le personnel du chantier afin de préserver les milieux environnant, désignés par le porteur du projet comme espaces verts.

La mesure consistera à identifier sur site les secteurs qui doivent être évités et de s'assurer, le temps des travaux, que la mesure est bien appliquée.

Compte tenu de la taille des surfaces à protéger et du temps des travaux, la méthode consister à la mise en place de signalisation sur les 2 500 m.l avec la présence de panneaux de signalisation dans les secteurs évités. Cela permettra notamment d'éviter des stations d'espèces protégées notamment :

- Environ 500 individus de Myosotis nain,
- Environ 100 individus de Canne de Ravenne

Cette mise en défens permet également d'éviter une vingtaine d'individus d'Avellinie fausse fétuque et quelques individus de Rostraire du littoral et de Céraiste de Sicile.

Il est également prévu une formation rapide sur les enjeux et mesures environnementales vis-à-vis de ce projet auprès des équipes de chantier ainsi qu'un suivi de ce balisage le temps des travaux par un écologue.

Après travaux ou à la fin des travaux, un balisage plus léger mais perne devra être mis en place autour du secteur concerné par la réduction amont (R0) ainsi que dans les différents délaissés (R0). Ce balisage pourra être constitué de de piquets en bois et de corde accompagnés de panneaux de signalisation par exemple.

Les zones évitées et conservées en faveur de la biodiversité devront également faire l'objet d'une gestion adaptée en phase de fonctionnement, et notamment un suivi pour s'assurer du maintien des milieux ouverts ainsi que du Myosotis nain. Des mesures correctives tel qu'un débroussaillage devront être programmé selon l'évolution des milieux.

**Habitat(s) / espèce(s) ciblées :**

**Flore :** Myosotis nain, Canne de Ravenne, Avellinie fausse fétuque, Rostraire du littoral, Céraiste de Sicile

**Autres espèces également bénéficiaires de cette mesure :**

**Invertébrés :** Sphinx de l'Argousier, Diane

**Amphibiens :** toutes espèces

**Reptiles :** Toutes espèces

**Oiseaux :** Toutes espèces

**Chiroptères :** Toutes espèces

**Calendrier de la mesure :**

**En amont du chantier**

**Méthode :**

- Mis en défens et balisages des stations et secteurs à éviter par un écologue professionnel mandaté.
- Balisage avec couleurs vives et assez solide pour supporter les phénomènes météorologiques
- Pancarte visible « Attention, zone écologique à préserver, défense de déposer tout matériau »

| Strict respect des emprise projets et préservation des zones de biodiversité | Code de la mesure : R10 |
|---|---|
| | Lien avec autres mesures : R0 |

- En fin de chantier, baliser avec des matériaux non polluant et durable (bois, corde, métal)




**Exemple de mise en défens et d'un panneau informatif**

**Matériel nécessaire :**

- Chaînette plastique ou filet orange
- Piquet de balisage
- Peinture de marquage
- Panneaux de signalisation

**Localisation de la mesure**

| Strict respect des emprise projets et préservation des zones de biodiversité | Code de la mesure : R10 |
|---|---|
| | Lien avec autres mesures : R0 |




Carte 72 : **Localisation de la mesure R10 – Strict respect des emprises et des zones préservées**

**Points de vigilance**

En cas de non-respect de prise en compte des contraintes écologiques, une note technique sera rédigée, faisant le constat du défaut de conformité et la proposition de mesures correctives (lorsque cela sera possible). Cette note technique sera transmise au pétitionnaire. A la fin de chaque audit écologique, un compte-rendu final sera rédigé faisant le bilan des audits réalisés durant toute la phase des travaux. Ce compte-rendu devra être transmis par le pétitionnaire aux services instructeurs.

**Modalités de suivi**

| Strict respect des emprise projets et préservation des zones de biodiversité | Code de la mesure : R10 |
|---|---|
| | Lien avec autres mesures : R0 |

Des audits réguliers devront être prévus, en plus de ceux envisagés pour la mise en place de mesures spécifiques, afin de veiller à la conformité des mesures ERCAS ici proposées. En phase de fonctionnement, le maintien d'un balisage léger et durable pourra être vérifier conjointement aux suivis réalisés pour la faune et la flore.

**Estimation financière**

| | | |
|---|---|---|
| Balisage des zones à préserver avant les travaux | Environ 2 500 m de chaînette / filet + piquet bois | **Environ 600 € H.T.** |
| Accompagnement avant et pendant travaux | Intégré à la mesure AMO2 | p.m. |
| Audit chantier | Cf audit globaux | p.m. |
| Suivi des espèces protégées dans l'emprise et à ses abords | Cf suivis spécifiques | p.m. |

## ■ Mesure R11 : Abattage de moindre impact d'arbres gîtes potentiels

| Abattage de moindre impact des arbres gîtes potentiels | | | | Code de la mesure : R11 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Liens avec autres mesures : - | | |
| E | **R** | C | A | R2.1 : Réduction technique en phase travaux | | |
| Thématique environnementale : | | | | **Milieux naturels** | Paysage | Air / Bruit / Lumière |

**Objectif de la mesure :**

Eviter la destruction d'individus de chauves-souris arboricoles lors des travaux d'abattage des arbres précédant la libération des emprises.

**Contexte :**

Il convient de préciser que l'occupation, en tant que gîte par des chauves-souris, des vieux arbres n'a pas été avérée, mais a été jugée potentielle. En effet, il est souvent difficile de confirmer l'occupation d'arbres gîtes potentiels pour des raisons d'accessibilité et de visibilité ainsi par rapport à des modes d'occupation et d'activité aléatoires des chauves-souris

**Habitat(s) / espèce(s) ciblées :**

**Chauves-souris arboricoles :** Murin à oreilles échancrées, Pipistrelle pygmée, Noctule de Leisler, Pipistrelle de Nathusius, Murin cryptique, Murin de Daubenton, Pipistrelle commune

| Abattage de moindre impact des arbres gîtes potentiels | Code de la mesure : R11 |
|---|---|
| | Liens avec autres mesures : - |

**Période favorable :** Avant travaux

*Pour les chauves-souris arboricoles, les périodes les plus sensibles, pendant lesquelles ces espèces peuvent être présentes en gîte arboricole, sont celles de l'hibernation (début-novembre à fin février) et de la mise bas et émancipation des jeunes (début mai à fin août). Les travaux devront se faire lors de la période qui portera le moins préjudice aux chauves-souris tout en prenant également en compte les enjeux relatifs aux autres compartiments biologiques (oiseaux notamment). Il est donc nécessaire de réaliser les travaux d'abattage à l'automne (entre septembre et octobre). Par mesure de précaution, la libération des emprises tout autour des arbres gîtes potentiels devra également se faire à cette période ci. En effet, à cette période les jeunes chauves-souris sont émancipées et donc moins vulnérables et les individus ne sont pas encore entrés en phase d'hibernation.*

| | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sensibilité Chauves-souris | | | | | | | | | | | | |

| | |
|---|---|
| | Période sans sensibilité notable |
| | Période sensible |

**Méthode :**

Les arbres concernés par la mesure (les sujets identifiés comme gîtes potentiels devant être abattus) feront l'objet d'un audit par un chiroptérologue avant leur abattage, afin d'avérer l'absence ou la présence de chauves-souris lorsque cela est réalisable. Les arbres devant faire l'objet de cette mesure seront marqués par un écologue mandaté, qui réalisera une expertise approfondie :

- un passage de chiroptérologue en début de nuit avec détecteur dans les secteurs où les arbres ont été pointés permettra de cibler éventuellement la présence des bêtes ;

- une expertise sur les arbres fortement potentiels avec une nacelle et/ou à l'aide d'un endoscope permettra de tenter d'avérer des gîtes occupés, ou justement non occupés au moment des prospections et ainsi de pouvoir boucher (par un système de non-retour, cf schéma ci-dessous) certaines cavités visibles et non occupées.

De plus, l'ensemble des cavités potentiellement favorables sera équipé de dispositifs empêchant les chauves-souris d'y accéder, mais permettant aux éventuelles chauves-souris présentes de sortir, sans leur permettre d'y retourner (dispositif « anti-retour »).





**Inspection des cavités d'un arbre à l'aide d'une nacelle et d'un endoscope**

| Abattage de moindre impact des arbres gîtes potentiels | Code de la mesure : R11 |
|---|---|
| | Liens avec autres mesures : - |

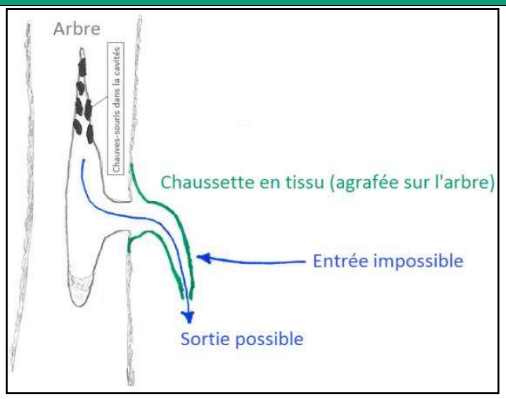



**Schéma de principe d'un dispositif « anti-retour »**



**Système anti-retour sur cavité d'un arbre-gîte potentiel**

J. PRZYBILSKI, 27/08/2015, Codolet (30)

**En cas détection de chauves-souris, l'abattage devra être reporté.**

**En cas de non-détection de chauves-souris, l'abattage devra avoir lieu en fin de journée** (afin de permettre une « évacuation éventuelle » du gîte dans de meilleures conditions pour les animaux).

De plus, en cas d'abattage de chênes en particulier, il est préconisé de laisser le bois mort ainsi que les troncs et les branches issus de la coupe lors des travaux sur place ou à proximité afin de préserver la fonctionnalité de l'habitat des coléoptères saproxyliques.

**Deux méthodes proches peuvent être mises en œuvre dans le cadre de cette mesure. Le choix devra se faire en fonction des contraintes techniques inhérentes à la zone de travaux.**

Méthode 1 : Elle consiste à saisir l'arbre avec un grappin hydraulique, puis à le tronçonner à la base sans l'ébrancher. Ensuite, l'arbre sera déposé délicatement sur le sol à l'aide du grappin et laissé *in-situ* jusqu'au lendemain, ce qui permet aux chauves-souris (en cas de présence non détectée) de s'échapper.





**Exemple de dépose délicate d'un tronc creux pouvant abriter des chauves-souris**

| Abattage de moindre impact des arbres gîtes potentiels | Code de la mesure : R11 |
|---|---|
| | Liens avec autres mesures : - |

Méthode 2 : Elle consiste en un « démontage » de l'arbre (tronçon par tronçon, de haut en bas), sans l'ébrancher. Chaque tronçon devant être posé délicatement au sol à l'aide d'un grappin hydraulique et laissé *in-situ* jusqu'au lendemain, ce qui permet aux chauves-souris (en cas de présence non détectée) de s'échapper.

***ATTENTION : les arbres les plus âgés seront conservés d'un seul tenant, ou divisés en plusieurs troncs (cas d'arbres à troncs multiples) et déplacés jusqu'à la parcelle de compensation ouest étang de l'oiseau pour servir d'arbres-totem (cf mesure de compensation C11)***

| Phasage | Intitulé | Action | Temporalité | Personnel en charge | Moyen et matériel nécessaire | Commentaire |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Phase 1 | Audit préalable à l'abattage | Marquage des arbres devant faire l'objet de la mesure | 1 semaine avant abattage | Expert chiroptérologue | Peinture, rubalise | |
| | | Vérification des zones de gîtes potentielles au sein des arbres | | | Echelle, nacelle, lampe, endoscope | |
| | | Pose de système anti-retour | | | « Chaussette en tissu », agrafeuse murale | Uniquement si nécessaire |
| Phase 2 | Audit de chantier | Présence d'un écologue | Le jour du chantier | Expert chiroptérologue | - | |
| | Chantier d'abattage | « Démontage des arbres » | | Entreprise en charge de l'abattage | Grappin hydraulique, cordiste-élagueur | |
| | Audit de chantier | Vérification de l'absence de chauves-souris | | Expert chiroptérologue | Lampe, endoscope | Une fois les arbres au sol |
| | Stockage de arbres pour permettre l'évacuation des gîtes | Stockage des arbres à proximité de la zone d'abattage | Le jour du chantier, pendant 48 heures | Entreprise en charge de l'abattage | - | Uniquement si nécessaire |
| Phase 3 | Evacuation des arbres | Evacuation des arbres vers déchèterie, usine de traitement du bois… | 48 heures après chantier | Entreprise en charge de l'abattage | - | Uniquement si nécessaire |
| | Audit de chantier | Présence d'un écologue | | Expert chiroptérologue | Lampe, endoscope | |

| Phasage | Période sensible | Période de moindre sensibilité (septembre à mi-novembre) | | | Période sensible |
|---|---|---|---|---|---|
| Phase 1 | Mi-novembre à août | J – 7 jours | | | Début-novembre à août |
| **Phase 2** | | | **Jour J** | | |
| Phase 3 | | | | J + 48 heures | |

| Abattage de moindre impact des arbres gîtes potentiels | Code de la mesure : R11 |
|---|---|
| | Liens avec autres mesures : - |




Carte 73 : **Localisation de la mesure R11 – Abattage de moindre impact**

| Abattage de moindre impact des arbres gîtes potentiels | Code de la mesure : R11 |
|---|---|
| | Liens avec autres mesures : - |

**Points de vigilance :**

Il est impératif que cette mesure soit réalisée sous la supervision d'un chiroptérologue, qui vérifiera les arbres ou tronçons d'arbre laissés au sol.

**Modalités de suivi :**

- Suivi global des mesures d'atténuation (AMO)
- Suivi Chauves-souris sur le long teme

**Estimation financière :**

| | |
|---|---|
| **Mesure :** Intégrée au coût global du projet | **Suivi (AMO) :** Chiffrée dans l'audit de suivi de mesures avant travaux<br>**Suivi Chauves-souris** : 2 passages terrains par année de suivi + compte-rendu et analyse des sons (env. **4 000 € HT / année**)<br>Toutes les années pendant 3 ans à T+1, T+2, T+3, puis T+5 et tous les 5 ans, T+10, T+15, T+20, T+25, T+30<br>Mutualisé avec le suivi de la mesure R12, intégrée à la veille écologique |

## ■ Mesure R12 : Conservation et restauration de corridors arborés nécessaires aux déplacements des chiroptères

| Conservation et restauration de corridors arborés nécessaire aux déplacements des chiroptères | | | | Code de la mesure : R12 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Liens avec autres mesures : R17 | | |
| E | **R** | C | A | **R2.2k - Plantations diverses : sur talus type up-over (« tremplin vert ») ou visant la mise en valeur des** paysages | | |
| Thématique environnementale : | | | | **Milieux naturels** | **Paysage** | **Air / Bruit / Lumière** |

**Objectif de la mesure :**

- Garantir la connectivité écologique fonctionnelle entre le gîte anthropique avéré et les habitats de chasse périphériques.
- Limiter l'effet d'enclavement du gîte et réduire le risque de désertion par les espèces sensibles.
- Préserver un environnement sombre et arboré, favorable aux déplacements nocturnes des chiroptères.

**Contexte :**

La présence d'un gîte anthropique avéré en périphérie immédiate de la zone d'étude confère au site un rôle écologique majeur pour plusieurs espèces de chiroptères, dont le Grand Rhinolophe, le Murin à oreilles échancrées et l'Oreillard gris, particulièrement sensibles aux perturbations lumineuses et à la fragmentation du paysage. Or, les travaux liés à l'aménagement de la plateforme industrialo-portuaire entraîneront la destruction de corridors arborés existants et la création de bâtiments massifs et éclairés, induisant un effet d'enclavement du gîte.
Dans ce contexte, le maintien et la restauration de corridors boisés continus et non éclairés en sortie de gîte apparaissent indispensables pour garantir la connectivité fonctionnelle avec les habitats de chasse périphériques. Cette mesure vise à limiter la désertion progressive du gîte, à réduire la compétition accrue sur les habitats relictuels et à assurer la pérennité des colonies locales, en particulier celles à enjeux patrimoniaux.

| Conservation et restauration de corridors arborés nécessaire aux déplacements des chiroptères | | | | Code de la mesure : R12 |
|---|---|---|---|---|
| | | | | Liens avec autres mesures : R17 |
| E | **R** | C | A | **R2.2k - Plantations diverses : sur talus type up-over (« tremplin vert ») ou visant la mise en valeur des** paysages |

**Habitat(s) / espèce(s) ciblées :**

**<u>Chauves-souris : toutes les espèces</u>**

Petite faune (mammifères, reptiles, oiseaux, …).

**Période favorable / Calendrier de la mesure / Période d'application :**

- **Les plantations doivent être réalisées entre novembre et mars, en dehors des périodes de gel prolongé et de sécheresse**

| | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Plantations | | | | | | | | | | | | |

**Méthode :**

Afin de préserver la fonctionnalité écologique du gîte anthropique avéré, des corridors boisés et non éclairés seront maintenus et/ou reconstitués en sortie de gîte, notamment le long de la Darse et en direction des milieux naturels situés à l'ouest. Ces aménagements viseront à garantir des axes de déplacement continus, sombres et arborés, permettant aux chiroptères de rejoindre leurs habitats de chasse sans être exposés aux perturbations lumineuses ou aux obstacles bâtis.
Les interventions comprendront :

- la conservation des linéaires arborés existants (haies, alignements, ripisylves) ;
- le renforcement par des plantations locales adaptées (essences feuillues à port dense, feuillages caducs et persistants) afin de créer un effet lisière protecteur ;
- l'instauration d'une zone tampon sans éclairage le long de ces corridors pour maintenir un environnement fonctionnel pour les espèces les plus sensibles (Rhinolophes, Murins, Oreillards).

- **Etape 1 : Choix de la palette végétale**

Des espèces arbustives, buissonnantes et arborées seront choisies pour favoriser la diversification des essences et des strates. Les espèces préconisées seront naturellement présentes sur le site, et donc adaptées aux conditions du milieu afin de ne pas perturber le pool d'espèces présentes. Ces essences sont choisies pour leur caractère de plantes hôtes et leurs fonctions de nutrition, d'habitat et de refuge, pour l'ensemble de la biodiversité à enjeu sur le projet.
Exemple choix des espèces végétales en contexte méditerranéen :Buplèvre ligneux, Ciste de Montpellier, Ciste à feuille de sauge, Clématite des haies, Clématite odorante, Baguenaudier, Aubépine, Bruyère arborescente, Figuier, Frêne à feuille étroite, Lierre, Genévrier cade, Troène commun, Chèvrefeuille d'Étrurie, Peuplier blanc, Peuplier noir, Prunellier, Poirier à feuilles d'amandier, Nerprun alaterne, Groseille à maquereaux, Rosier toujours-vert, Cormier, Sauge verveine, Santoline decumbens, Verveine officinale.

- **Etape 2 : Structure et implantation de la haie**

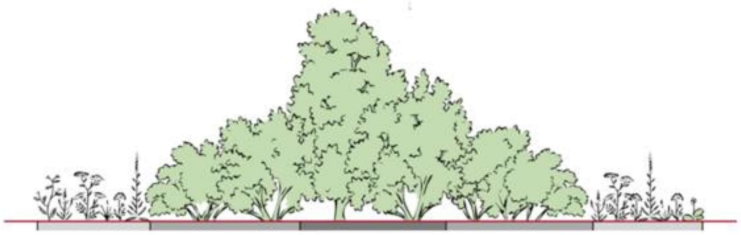
Afin de recréer une haie étagée, jouant le rôle de corridor écologique, les nouvelles haies seront implantées sur plusieurs rangs et seront composées de plusieurs strates :
Les haies comporteront à minima 2 rangs, et selon les largeurs disponibles, 3 à 5 rangs ; ils sont espacés d'environ 2 m entre eux, afin de garantir à termes, une largeur minimale de la haie/lisière de 4 à 5 m.
Dans la mesure du possible, les rangs ne seront pas rectilignes afin d'épouser les lignes naturelles des lisières contre lesquelles les haies sont adossées. Les plantations seront réalisées en quinconce de manière à garantir une bonne hétérogénéité spatiale entre les plants et à termes un volume continue de la végétation créant un effet de lisière.
Dans le rang (ou sur une même courbe), une distance de 1 m minimum entre chaque plant sera respectée, 1,5 m d'espacement étant préférable.
Les strates principales mises en œuvre :

- La strate herbacée, strate d'accompagnement sur les bordures des haies, constituée des plantes herbacées (inférieure à 1,5 m),

| Conservation et restauration de corridors arborés nécessaire aux déplacements des chiroptères | | | | Code de la mesure : R12 |
|---|---|---|---|---|
| | | | | Liens avec autres mesures : R17 |
| E | **R** | C | A | **R2.2k - Plantations diverses : sur talus type up-over (« tremplin vert ») ou visant la mise en valeur des** paysages |

- La strate buissonnante, constituée des plantes grimpantes, lianes et buissons, aux ports retombants, rampants ou arbustif bas (de taille* généralement inférieure à 1,5-2 m)
- La strate arbustive proprement dite, qui avec les précédentes constituent la strate basse ; elle est généralement comprise entre 2 et 6 m,
- La strate moyenne constituée des grands arbustes et des arbres de moyen-jet (comprise entre 6 et 10/12 m)
- La strate haute, constituée des arbres de haut-jet (supérieure à 12 m)

* les tailles sont données à titre indicatif, car selon la littérature, on ordonne les arbres/arbustes/buissons selon divers intervalles de tailles.



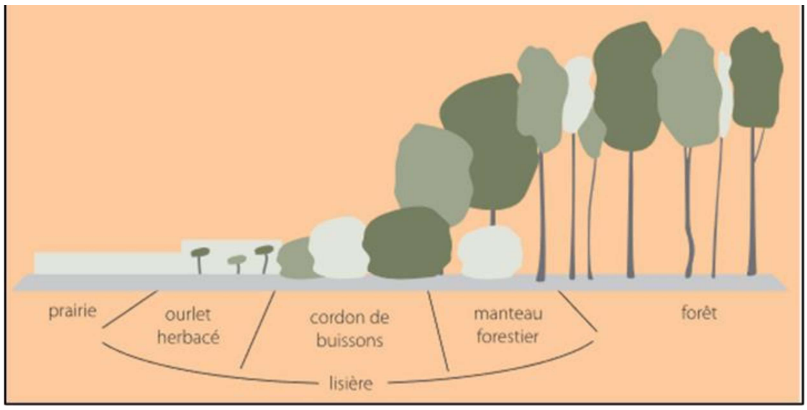
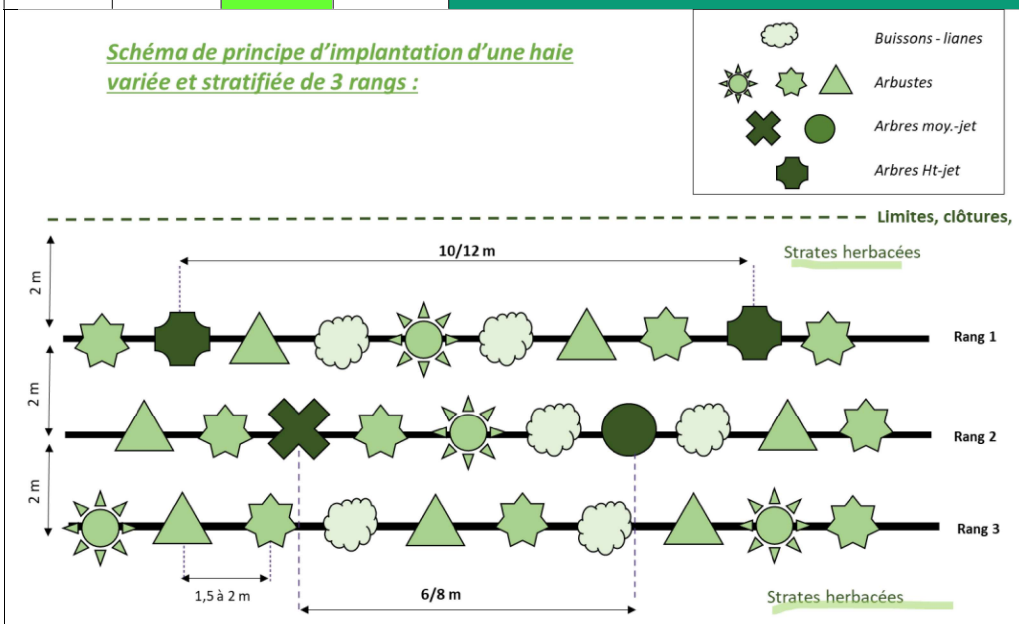



**Schéma de principe d'une lisière restaurée (source : Normes de gestion pour favoriser la biodiversité dans les bois soumis au régime forestier, Ministère de la Région wallonne)**

Les combinaisons entre plantes de différentes strates dans la composition des haies est libre en suivant quelques principes généraux, comme le schéma ci-dessous le propose :

| Conservation et restauration de corridors arborés nécessaire aux déplacements des chiroptères | | | | Code de la mesure : R12 |
|---|---|---|---|---|
| | | | | Liens avec autres mesures : R17 |
| E | **R** | C | A | **R2.2k - Plantations diverses : sur talus type up-over (« tremplin vert ») ou visant la mise en valeur des** paysages |

*Schéma de principe d'implantation d'une haie variée et stratifiée de 3 rangs :*




En suivant ces prescriptions de plantation, sur une base de 3 rangs une moyenne de 200 plants/100m de lisière sera atteinte.

Afin d'optimiser une bonne structuration de la lisière, notamment la formation de 4 strates bien développées :

- Les arbres de haut-jet seront espacés de 10/12 m. Ils seront préférentiellement plantés au cœur de la haie si elle sépare deux milieux ouverts.
- Les arbres de moyen-jet seront plantés sur le rang central, de 6 à 8 m d'intervalle des autres arbres (haut ou moyen jet),
- Les arbustes bas préférentiellement sur le rang côté extérieur (lierre, camérisier, églantiers), sans les cantonner strictement à ce rang (proportion préconisée de 50 % environ).
- Les arbustes moyens à haut préférentiellement dans le rang central (50 % environ de ces essences).

Aux emplacements restants, mélanger de façon aléatoire les arbustes qu'ils soient bas à moyens.

Les lianes, plantes grimpantes ou rampantes, afin de constituer de nouveaux habitats peuvent être :

- Regroupées par 3/5/10 sujets, afin de former des massifs ou patchs homogènes (roncier, buisson de chèvrefeuille, bosquets de romarins …)
- Plantées proche des arbres de haut ou moyen-jet afin de grimper dedans (Lierre, clématite, Lonicera, …

Certains arbres de haut ou moyen-jet peuvent être conduits en port naturel mais également en cépé, tels que les chênes (Quercus ilex et Q. pubescens), les Frênes, les Erables ( …). Pour cela on pratique dès 3 à 5 ans après la plantation une taille à 10/50 cm du collet, dite « en cépée » (rabattage de l'arbre qui va rejeter) : on obtiendra ainsi des sujets de hauteurs limitées permettant de créer des volumes généreux dans les strates moyennes (4 à 10 m).

- **Etape 3 : Qualité et conditionnement des plants**

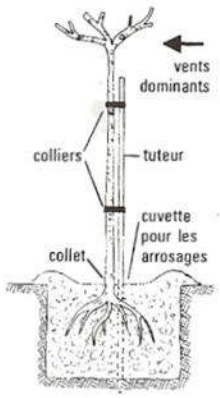
  Les jeunes plants forestiers d'origine locale seront âgés de 2 ans, produits en pépinière spécialisée, et issus de semis naturel (dénomination classique : 1+1 ou 1S1). Ils seront conditionnés en godets forestiers anti-chignon de 400 cm3 (tolérance 300 à 500).

  Le développement racinaire au sein de la motte devra être suffisant et complet, sans toutefois présenter un excédent et une compaction : l'état racinaire sera donc sain, sans blessure.

  Aucune blessure ne sera présente sur la tige ni le collet. Le port des jeunes plants sera régulier, à une tige principale : ils seront non "branchus".

| Conservation et restauration de corridors arborés nécessaire aux déplacements des chiroptères | | | | Code de la mesure : R12 |
|---|---|---|---|---|
| | | | | Liens avec autres mesures : R17 |
| E | **R** | C | A | **R2.2k - Plantations diverses : sur talus type up-over (« tremplin vert ») ou visant la mise en valeur des** paysages |

- **Etape 4 : Plantation des arbres et arbustes**




■ Préparation du sol

Un décompactage du sol pourra être réalisé, ou à minima une préparation des trous de plantations d'environ 0,5 x 0,50 x 0,50 m seront réalisés à la pelle, au godet ou à la tarière avant la plantation (ou l'équivalent de la méthode du potet travaillé).

■ Plantation des arbres

Les mottes de terre au niveau des racines seront préalablement décompactées. Les végétaux seront ensuite positionnés bien verticalement. Le collet sera placé au niveau du sol qui sera façonné type "cuvette d'arrosage" d'un diamètre de 45 cm, pour retenir les eaux de pluie ou d'arrosage sur 15 cm de creux.

Les plants seront plombés à l'eau quelques soient les conditions d'hygrométrie / pluviométrie, afin de tasser naturellement la terre autour des racines. De 20 à 30 litres par plant.

■ Protection des plants

Deux types de protections sont nécessaires :

- Un **paillage** au pied de chaque plant afin de le préserver lors de la pousse des herbacées alentours, de la concurrence des végétaux et de mieux le discerner et de le protéger lors du débroussaillage d'entretien :

  préférer les dalles de paillage biodégradable de type géochanvre, de 50 x 50 cm minimum ( agrafées avec 2 à 4 agrafes en bois de préférence).

  Il peut être également utilisé un paillage avec broyat de bois, façon mulch (épaisseur max 10/12 cm et 30 % de résineux maximum)

- Des **manchons de protection** anti-gibier d'origine 100 % végétal et biodégradable, de type Climatic Bio (marque Nortène, Intermas ; de Diamètre 14 cm mini, et maille 3x3 mm ou équivalent

  Fixation avec 2 tuteurs bambous, H105 cm pour les gaines de H60, ou 2 tuteurs châtaigniers H 150 pour les gaines de H120, H60 cm contre les lapins et autres petits gibiers, H 120 cm contre les ongulés.

| Conservation et restauration de corridors arborés nécessaire aux déplacements des chiroptères | | | | Code de la mesure : R12 |
|---|---|---|---|---|
| | | | | Liens avec autres mesures : R17 |
| E | **R** | C | A | **R2.2k - Plantations diverses : sur talus type up-over (« tremplin vert ») ou visant la mise en valeur des** paysages |





**Illustration du matériel de protection des jeunes plants :**

**A droite la dalle de paillage en chanvre et le manchon de protection (filet ou gaine ajourée)**

- **Etape 5 : Préconisations d'entretien des plantations**

Les 3 premières années nécessiteront un entretien régulier des jeunes plants :

- Débroussaillement des jeunes plants

Un débroussaillage du tour des jeunes plants sera nécessaire, à raison de 2 fois/an. Les dalles de paillage permettent de faciliter ce travail aux abords des jeunes plants sans les blesser. Ce débroussaillage doit être pratiqué manuellement à la débroussailleuse.

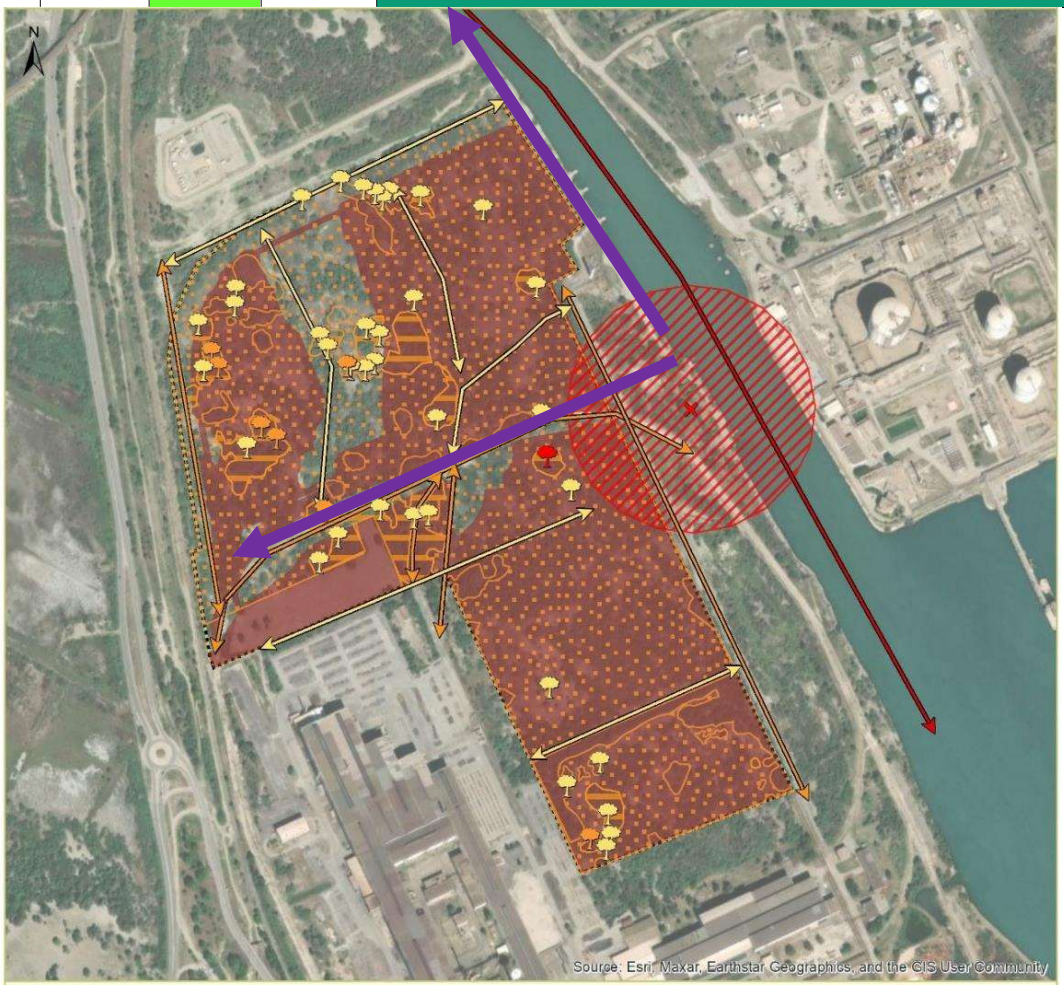
- Arrosage

L'arrosage des jeunes plants est indispensable les 3 premières années, à raison de :
La première année, suivant la plantation (d'automne) : 10 arrosages à répartir selon les besoins et les aléas météo, dont à minima 6 passages entre juin et août
Année N+2 : 6 arrosages à repartir selon les besoins et les aléas météo
Année N+3 : 4 arrosages à repartir selon les besoins et les aléas météo

**Localisation de la mesure :**

| Conservation et restauration de corridors arborés nécessaire aux déplacements des chiroptères | Code de la mesure : R12 |
|---|---|
| | Liens avec autres mesures : R17 |

| E | R | C | A | R2.2k - Plantations diverses : sur talus type up-over (« tremplin vert ») ou visant la mise en valeur des paysages |
|---|---|---|---|---|




Carte 74 : **Localisation des corridors à restaurer**

**Modalités de suivi :**

- **Suivi global des mesures d'atténuation (AMO)**

La mise en place de cette mesure donnera lieu à un suivi pour constater la reprise des plants, leur développement et faire un état des lieux de l'efficacité de la mesure, à savoir la fonctionnalité de la lisère et l'évolution de la biodiversité sur site, notamment les chiroptères. Le suivi se caractérisera par :

- Un constat de reprise des végétaux à 2 ans avec un objectif de 90 % de reprise ;
- Hauteur des plants à 5 ans : (atteinte de 80 % de la taille adulte des arbustes et 5/8 m pour les arbres
- Qualité des strates : présence de 3 strates à 5 ans / 4 strates à 10 ans et hauteur > 8-10 m

- **Suivi Sa1 des chiroptères**

Sortie de gîte et pose d'enregistreurs au cours de 2 passages par an

**Estimation financière (selon devis du partenaire potentiel OSMAÏA)**

| Action | | | Prix unitaire | Prix total estimé |
|---|---|---|---|---|
| Préparation du sol et plantation de godets forestiers fournitures et plantation | u | 1 000 | 6,75 € | 6 750,00 € |
| Mise en place de protection anti-rongeurs biodégradables | u | 1 000 | 4,16 € | 4 160,00 € |
| Mise en place de dalle de paillage 50x50cm biodégradable et agrafes de fixation et tuteurs bois | u | 1 000 | 5,96 € | 5 960,00 € |
| Arrosage 20L/plant/passage | u | 1 000 | 1,53 € | 1 530,00 € |
| **Total estimatif des travaux de plantations** | | | | **18 400,00 €** |

| | |
|---|---|
| **Suivi de la mesure :** Intégrée au coût global du projet | **Suivi (AMO) :** Compris dans l'audit de suivi de mesures avant travaux (€ HT), pendant travaux (€ HT) et après travaux ( € HT)<br>Cf. : Mesure AMO2 et partie 6.10 |
| **Suivi écologique** | **Suivi scientifique :** Compris dans le suivi scientifique des impacts de l'aménagement sur les groupes biologiques étudiés.<br>Pour les chiroptères : 2 passages terrains par année de suivi + compte-rendu et analyse des sons (4 000 € HT / année)<br>Toutes les années pendant 3 ans à T+1, T+2, T+3, puis tous les 5 ans, à T+5, T+10, T+15, T+20, T+25, T+30<br>**Suivi mutualisé avec l'autres mesure de suivi chiroptère (R11)** |

## ■ Mesure R13 : Transplantation de stations d'Aristoloche à feuilles rondes

| **Transplantation des Aristoloches à feuilles rondes *(Aristolochia rotunda)*, plante-hôte de la Diane *(Zerynthia polyxena)*** | | | | **Code de la mesure : R13** |
|---|---|---|---|---|
| | | | | **Lien avec autres mesure :** |
| **E** | **R** | **C** | **A** | R13 : Réduction |

| **Thématique environnementale :** | Milieux naturels | Paysage | Air / Bruit |
|---|---|---|---|

**Objectif de la mesure :**

- Supprimer les impacts sur la Diane par transplantation de sa plante-hôte en dehors des emprises, dans le secteur préservé

- Supprimer les impacts sur la Diane en préservant les chrysalides potentielles par translocation des mottes de terre associées aux Aristoloches transplantées

**Habitat(s) / espèce(s) ciblées :**

**1 station de plante-hôte de la Diane *(Zerynthia polyxena)***

**Description**

Déplacer les pieds d'Aristoloche et les mottes de terre associées vers une zone d'accueil en dehors de la zone d'emprise, dans le secteur préservé du projet, dans le but de déplacer les éventuelles chrysalides de Diane dans une zone qui ne subira pas l'impact des travaux. Les impacts sont ainsi annulés sur l'espèce.

| Transplantation des Aristoloches à feuilles rondes *(Aristolochia rotunda),* plante-hôte de la Diane *(Zerynthia polyxena)* | Code de la mesure : R13<br>Lien avec autres mesure : |
|---|---|

**Méthode**

1. Balisage des pieds à transplanter au printemps (mars-avril-mai)
2. Recherche d'un secteur pour la transplantation à proximité de la zone initiale (milieu herbacé ou avec sol nu de préférence), jonchaie psammophile
3. Creusement sur environ 30 cm avec la pelle mécanique par patch de quelques mètres carrés correspondant aux surfaces transplantées et balisées précédemment
4. Prélèvement délicat des stations à sauvegarder avec une pelle mécanique, en prenant soin de récupérer la motte et d'éviter que les racines ne soient à nu (une bonne humidité du sol favorisera le maintien des mottes de terre)
5. Transport des plants effectué à l'aide d'une benne jusqu'à la zone d'accueil
6. Repositionnement des pieds d'Aristoloche à la main, ou avec la pelle lorsque nécessaire.
7. Suivi de l'efficacité de l'opération de transplantation (survie des plants et utilisation comme site de reproduction par la Diane) au printemps.

**Calendrier de la mesure :** Fin automne - hiver

**Matériel nécessaire :** Rubalise / bombe couleur / piquets / arrosoir / pelle mécanique / benne

**Localisation de la mesure**

| Transplantation des Aristoloches à feuilles rondes *(Aristolochia rotunda),* plante-hôte de la Diane *(Zerynthia polyxena)* | Code de la mesure : R13 |
|---|---|
| | Lien avec autres mesure : |




Carte 75 : **Carte de localisation de la mesure R13**

**Points de vigilance**

**Avertissement préliminaire :**

Toute manipulation (récolte, transplantation, ensemencement, etc.) d'espèce protégée est interdite sans dérogation accordée par l'état (Préfecture) après avis du Conseil National de Protection de la Nature (CNPN)

Cette action devra nécessiter l'encadrement des travaux par un écologue d'ECO-MED et avoir obtenu l'autorisation préfectorale pour la manipulation d'une espèce protégée.

| Transplantation des Aristoloches à feuilles rondes *(Aristolochia rotunda)*, plante-hôte de la Diane *(Zerynthia polyxena)* | Code de la mesure : R13 |
|---|---|
| | Lien avec autres mesure : |

Enfin, le coût lié à l'usage de la pelle mécanique et de la benne n'est pas intégré au chiffrage. Ces engins, utilisés pour le chantier, pourraient être mis à disposition dans le cadre de cette opération ponctuelle.

**Modalités de suivi**

- Suivi de l'efficacité de l'opération (contrôle survie des plants transplantés)
- Suivi de sa population sur le site d'accueil

**Estimation financière**

| | | |
|---|---|---|
| Repérage et balisage des secteurs d'aristoloches à transplanter et localisation du secteur hôte | 1 jour d'intervention par écologue + frais de déplacement + matériel (hors engins) (avril-mai) | 1 000€ HT |
| Opération de transplantation | 1 jour d'intervention par écologue + frais de déplacement + matériel (hors engins)<br>Coût de la pelle mécanique inclus dans le coût global des travaux<br>(automne) | 1 000 € H.T. |
| Suivi de l'efficacité de l'opération | Visite de site par 1 expert entomologue 1 mois après l'opération | 1 000 € H.T. |
| Compte-rendu de l'opération | Rédaction du CR | 1 000 € H.T. |
| Veille écologique | 1 expert entomologue en avril tous les ans les 3 premières années à T+1, T+2, T+3 puis tous les 5 ans pendant 30 ans à T+5, T+10, T+15, T+20, T+25, T+30<br>+ compte rendu annuel | p.m. |

## ■ Mesure R14 : Limitation de l'activité nocturne en phase chantier

| Limitation de l'activité nocturne en phase chantier | | | | Code de la mesure : R14 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Lien avec autres mesures : - | | |
| E | **R** | C | A | R2.1K : Dispositif de limitation des nuisances envers la faune | | |
| **Thématique environnementale :** | | | | Milieux naturels | Paysage | Air / Bruit |

**Objectif de la mesure :**

La plupart des chauves-souris sont lucifuges. Les insectes (micro-lépidoptères majoritairement, source principale d'alimentation des chiroptères) attirés par les lumières s'y concentrent, ce qui provoque localement une perte de disponibilité alimentaire, les zones éclairées constituent donc des barrières inaccessibles. En effet, malgré la présence de corridors ou d'habitats de chasse attractifs, une zone éclairée sera délaissée par ces espèces (phénomène de barrière). Cette pollution lumineuse perturbe les déplacements des espèces sensibles et peut conduire à l'abandon de zones de chasse des espèces concernées.

Ainsi, en réduisant au minimum la pollution lumineuse en phase chantier, une partie de la fonctionnalité des corridors de transit et d'alimentation sera préservée. Cette mesure sera globalement profitable à l'ensemble de la faune, la pollution lumineuse modifiant le cycle circadien des espèces.

**Habitat(s) / espèce(s) ciblées :**

*Ciblé sur les chiroptères, et notamment* : **espèce lucifuges (Rhinolophes, Murins)**

**Calendrier de la mesure :**

Durant l'ensemble de la phase chantier

| Limitation de l'activité nocturne en phase chantier | Code de la mesure : R14 |
|---|---|
| | Lien avec autres mesures : - |

Profitable à l'ensemble de la faune **(oiseaux, mammifères terrestres, amphibiens…)**, la pollution lumineuse modifiant le cycle circadien des espèces

**Méthode :** Ne pas réaliser d'intervention nocturne durant la phase chantier.

**Matériel nécessaire : /**

**Localisation de la mesure :** ensemble du linéaire concerné par le projet

**Points de vigilance : /**

A noter que la proscription totale de l'activité nocturne du chantier ne sera pas réalisable en raison de certaine phase à réaliser en l'absence de trafic ferroviaire, soit de nuit. Ces phases seront bien identifiées dans le DCE, précisant ainsi la mise en application de la mesure.

En dehors de ces phases, il ne sera fait recours au travail nocturne, y compris dans le but de pallier tout retard pris par le chantier.

**Modalités de suivi :**

- Vérification du bon respect de la mesure lors des audits écologiques tout au long du chantier

**Estimation financière**

| | | |
|---|---|---|
| Accompagnement pendant travaux | Audits écologiques phase travaux | Compris dans le prix des audits chantier |

## ■ Mesure R15 : Mise en place de l'éclairage en conformité avec les recommandations du CEREMA et les exigences biologiques des chiroptères

| Mise en place de l'éclairage en conformité avec les recommandations du CEREMA et les exigences biologiques des chiroptères | | | | Code de la mesure : R15 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Liens avec autres mesures :- | | |
| E | **R** | C | A | R2.2c : Dispositif de limitation des nuisances envers la faune | | |
| Thématique environnementale : | | | | **Milieux naturels** | Paysage | **Air / Bruit / Lumière** |

**Objectif de la mesure :**

**L'objectif de cette mesure est de réduire l'impact lumineux sur les chauves-souris et en particulier les chauves-souris lucifuges.**

*La notion de « pollution lumineuse » a été introduite dans le droit de l'environnement en France par le grenelle de l'environnement. Elle est définie comme une présence nocturne anormale de lumière pouvant avoir des conséquences sur les écosystèmes (RICH AND LONGCORE, 2006). En effet, sachant que plus de 30 % des mammifères et plus de 60 % des invertébrés sont nocturnes (HÖLKER et al., 2010), l'introduction de lumière artificielle dans l'environnement pourrait perturber les rythmes biologiques et écologiques des espèces. Il est donc important de prendre en compte la qualité de l'environnement nocturne dans les réseaux écologiques, l'établissement, la protection et la gestion de corridors afin de favoriser leurs utilisations par la biodiversité nocturne (RICH AND LONGCORE, 2006). Pour ces raisons, la notion de Trame noire vient compléter la Trame verte et la Trame bleue dans le Grenelle 2. En effet, il a été démontré que l'introduction de l'éclairage artificiel dans l'environnement peut perturber la dynamique des populations en modifiant la physiologie, la mortalité et la perturbation des rythmes biologiques des espèces.*

| Mise en place de l'éclairage en conformité avec les recommandations du CEREMA et les exigences biologiques des chiroptères | Code de la mesure : R15 |
|---|---|
| | Liens avec autres mesures :- |

*Par exemple, certains oiseaux se reproduisant près de lampadaires chantent plus précocement que des individus se reproduisant dans une forêt (LOE et al., 2010).*

*Chez les mammifères terrestres, il a été observé des modifications de leurs comportements de recherche de nourriture, de leur horloge biologique et également une augmentation de risque de prédation et de collisions routières à cause d'un éblouissement (BEIER et al., 2006). Pour exemple, les micros-mammifères se nourrissent moins dans les zones fortement éclairées, phénomène également constaté chez les lagomorphes (BEIER, 2006, BIRD et al., 2004).*

*Concernant les chauves-souris, trois principales causes de perturbations sont identifiées (HOLSBEEK, 2008) :*

- *des effets sur les colonies de reproduction, les gîtes d'hibernation et les reposoirs,*
- *un effet de barrière visuelle contribuant à la fragmentation du paysage nocturne,*
- *une interférence avec l'activité alimentaire incluant la distribution des proies et la compétition interspécifique,*

*Il a également été montré des modifications sur les déplacements et les distributions d'espèces.*

Une utilisation ponctuelle peut être tolérée, en respectant l'arrêté sur la prévention, la réduction et la limitation des nuisances lumineuses du 27 décembre 2018 qui prescrit de nouvelles obligations réglementaires de gestion de l'éclairage. Certaines des préconisations qui suivent intègrent les nouvelles exigences ministérielles. Dans le cas présent : les éclairages extérieurs publics et privés.

**Habitat(s) / espèce(s) ciblées :**

**Chauves-souris :** *Toutes les espèces*

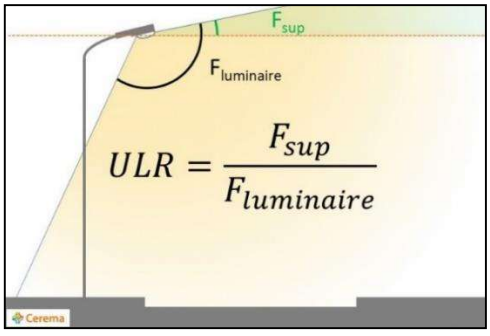
*Additionnalité : Rapaces nocturnes, Insectes nocturnes*

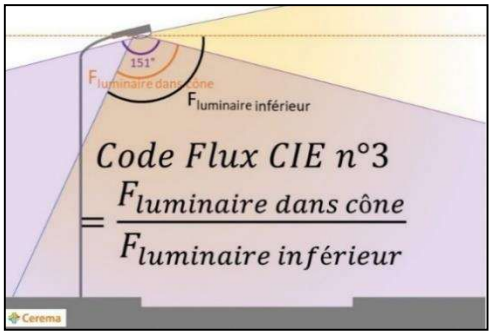
**Période d'application de la mesure :**

Avant, pendant et après travaux

**Méthode :**

- Les éclairages de l'usine devront être évités ou limités à un strict minimum, de même pour le pourtour des emprises aux abords des milieux encore naturels.
- Pour permettre une obscurité quasi-permanente, un minuteur ou un système de déclenchement automatique (système plus écologique mais aussi plus économe et dissuasif (sécurité)) est à mettre en place. Si ces dispositions ne sont pas possibles, les recommandations de l'arrêté sont à suivre : un allumage le soir au plus tôt au coucher du soleil (de préférence 1 à 2h après le coucher de soleil astronomique or ce n'est pas compatible avec l'activité chiroptérologique) et une extinction 1h après la fin de l'activité des infrastructures, puis un rallumage matinal à 7h.
- La proportion du flux lumineux émis par les éclairages doit être sous l'horizontale, soit un ULR < 1 à 4%, un Code Flux CIE n°3 > 95%, et une densité surfacique < 35 lumens/m² (cf. figures ci-dessous). Concrètement, l'orientation des réflecteurs doit être vers le sol, en aucun cas vers le haut et l'abat-jour doit être total avec un verre protecteur plat et non éblouissant.




Source : CEREMA, 2019 (https://www.cerema.fr/fr/actualites/decryptage-arrete-ministeriel-nuisances-lumineuses-contexte)

| Mise en place de l'éclairage en conformité avec les recommandations du CEREMA et les exigences biologiques des chiroptères | Code de la mesure : R15 |
|---|---|
| | Liens avec autres mesures :- |




Source : CEREMA, 2019




Source : Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, 2019

- Les éclairages de type halogènes sont proscrits. Il faut utiliser des **éclairages au sodium à basse pression (si impossible sodium haute pression)**. La température de **la couleur doit être chaude** (valeur basse de couleur, teinte orange), ce qui correspond à une température maximale de 3000 °K, soit une longueur d'onde de 590 nm pour les LEDs.

**Concernant les éclairages, les recommandations sont :**

- installer des luminaires uniquement si nécessaire ;
- avoir des luminaires qui ne permettent pas de diffusion au-dessus de l'horizon ;
- que les diodes et ampoules soient encastrées profondément dans les blocs d'éclairages pour ne pas disperser la lumière ;
- ne pas éclairer des surfaces réfléchissantes ;
- préférer les installations adossées aux zones à enjeux ;
- utiliser des bornes basses plus que des mats ;
- utiliser des diodes 590 nm ou 2400 kelvin et pas au-dessus. Dans le spectre, il ne faut jamais de bleu UV ;
- baisser les intensités fortement, donner à percevoir une ambiance plutôt qu'à voir, ne pas éblouir même les gens ;
- ne jamais éclairer vers le ciel (interdit réglementairement) ;
- installer aucun luminaire au niveau des traversées des cours d'eau ;
- ne pas éclairer des surfaces en eau (interdit réglementairement), que ce soit la darse ou la roubine au nord.

***Voir le lien https://www.cerema.fr/fr/mots-cles/pollution-lumineuse***

**Localisation de la mesure :**

Ensemble de la zone de l'usine. A ce stade, nous ne connaissons pas encore l'enplacement des luminaires externes.

Aucun espace vert ne sera éclairé de nuit, en dehors des zones nécessaires à la sécurité des personnes.

Aucun éclairage extérieur permanent ne sera orienté vers la darse ni vers la roubine au nord.

**Points de vigilance :**

La définition des modalités d'aménagement doit être inscrit dans le cahier des charges imposé au(x) prestataire(s) retenu(s). La collaboration avec un écologue lors de la conception du CCTP pour les aménagements extérieurs permettrait de valider et d'appliquer la mesure en veillant au bon respect des préconisations.

**Modalités de suivi :**

- Suivi global des mesures d'atténuation (AMO)

**Estimation financière :**

| | |
|---|---|
| **Mesure :** Intégrée au coût global du projet | **Suivi :** Compris dans la mission d'AMO de chantier |

## ■ Mesure R16 : Mise en place d'une continuité écologique autour de la zone projet en cohérence avec les projets adjacents

| Mise en place d'une continuité écologique autour de la zone projet en cohérence avec les projets adjacents | | | | Code de la mesure : R16 |
|---|---|---|---|---|
| | | | | Lien avec autres mesures : R5, R6, R12 |
| E | **R** | C | A | R2.2.o. Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet |

| **Thématique environnementale :** | Milieux naturels | Paysage | Air / Bruit |
|---|---|---|---|

**Objectif de la mesure :**

La plupart des espèces de la faune qui sont ciblées par l'évitement amont (amphibiens, reptiles, mammifères terrestres, chiroptères) ont des besoins de continuités écologiques qui s'étendent au-delà des secteurs évités. En lien avec la mise en place de passages inférieurs pour la petites faune (mesure R5), il est proposé un plan de gestion des continuités écologiques avec les porteurs de projets voisins du projet NEOCARB (Marcegaglia, GPMM). Celui-ci permettra de préserver les habitats naturels entourant la zone NEOCARB, au nord, au niveau du linéaire de NATRAN (milieux arbustifs, milieux ouverts psammophiles, friches) et à l'est le long du canal de navigation et de la darse 1 (milieux arbustifs/arborés).

En présence de voies de circulation, des passages inférieurs seront installés, le couvert arbustif sera conservé, et les travaux de gestion seront concertés afin de prévenir la destruction d'espèces.

Pour pérenniser la mesure et par souci de cohérence et d'efficacité, le GPMM a émis la possibilité d'inscrire cette mesure au sein du plan de gestion des espaces évités/délaissés dans le cadre des différents projets d'aménagement au sein de la ZIP de Fos et porté par le GPMM.

Pour la faune ciblée, cette mesure permettra de conserver des domaines vitaux plus large qu'au sein même de la parcelle neocarb, les chiroptères conserveront des corridors de déplacement/transit partie intégrante des besoins vitaux.

**Habitat(s) / espèce(s) ciblées :**

*Ciblé sur les chiroptères,* Profitable à l'ensemble de la faune **(oiseaux, mammifères terrestres, amphibiens…)**, espèces ayant des besoins de déplacement

**Calendrier de la mesure :**

Durant l'ensemble de la vie du projet

**Méthode :**

En lien avec les partenaires voisins (Marcegaglia, GPMM/Innovex), les continuités écologiques seront maintenues en conservant les milieux naturels, le couvert arbustif/arboré notamment le long du canal et de la darse 1, du nord au sud, en continuité avec les secteurs préservés concernés par les projets adjacents.

Le GPMM pourra intégrer cette gestion écologique des corridors verts dans un plan de gestion global à l'échelle de la ZIP de Fos.

**Matériel nécessaire : /**

**Localisation de la mesure :**

| Mise en place d'une continuité écologique autour de la zone projet en cohérence avec les projets adjacents | Code de la mesure : R16 |
|---|---|
| | Lien avec autres mesures : R5, R6, R12 |



Carte 76 : **Localisation des continuités écologiques entre NEOCARB et projets adjacents**

**Modalités de suivi :**

- Intégration de la veille écologique aux suivis généraux des impacts du projet.
- Dans le cadre de la mise en place d'un plan de gestion des délaissés et autres espaces évités par les projets. La coordination devrait être effectuée par le Grand Port Maritime de Marseille.

| Estimation financière | | |
|---|---|---|
| Accompagnement pendant travaux | Audits écologiques phase travaux | Compris dans le prix des audits chantier |

## ■ Mesure R17 : Installation de nichoirs favorables à la Huppe fasciée, au Petit-duc scops et au Pic épeichette

| Installation de nichoirs favorables aux espèces d'oiseaux cavicoles | | | | Code de la mesure : R17 | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Lien avec d'autres mesures : C6, C9 | |
| E | R | C | **A** | Aménagement ponctuel (abris ou gîtes artificiels pour la faune) | |
| **Thématique environnementale** | | | **Milieux naturels** | **Paysage** | **Air / Bruit** |

| Installation de nichoirs favorables aux espèces d'oiseaux cavicoles | Code de la mesure : R17 |
|---|---|
| | Lien avec d'autres mesures : C6, C9 |

**Objectifs de la mesure :**

- Compenser la perte d'habitat de nidification d'espèces cavicoles (Huppe fasciée, Petit-duc scops, Pic épeichette) et créer des habitats de substitution.
- Maintenir et développer l'attractivité du site vis-à-vis de ces espèces
- Permettre la nidification de la Huppe fasciée, du Petit-duc scops, Pic épeichette

**Habitat(s) / espèce(s) ciblées :**

***Oiseaux :*** Huppe fasciée, Petit-duc scops, Pic épeichette

**Calendrier de la mesure :**

| J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | |

Période moins favorable

Période idéale

**Méthode :**

**Choix des matériaux :**

Le bois est le meilleur matériau pour construire un nichoir résistant naturellement à l'humidité et aux intempéries. Par exemple, la société Schwegler (**http://www.schwegler.be**) confectionne des nichoirs en béton de bois (mélange de ciment et de sciure de bois) matériau naturel, résistant et thermo-isolant. Possibilité de trouver ces nichoirs sur le site internet de la LPO (**https://boutique.lpo.fr/catalogue/jardin-d-oiseaux/nichoirs-oiseaux/7-nichoirs-chouettes/nichoir-schwegler-1cga-chouette-cheveche**)

**Formes et dispositions des nichoirs :**

Les nichoirs pour les espèces cavicoles doivent répondre à certaines caractéristiques précises (diamètre d'ouverture, configuration et orientation du nichoir, etc…) pour être efficaces.



Photo du nichoir favorable à différentes espèces cavicoles (source : *https://boutique.lpo.fr/*)

Il conviendra de respecter plusieurs critères en fonction des espèces ciblées :

| Installation de nichoirs favorables aux espèces d'oiseaux cavicoles | Code de la mesure : R17 |
|---|---|
| | Lien avec d'autres mesures : C6, C9 |

| Espèce | Hauteur de pose | Zone ciblée | Date de pose | Début de reproduction | Diamètre du trou | Nombre de nichoirs |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Huppe fasciée | 2 à 3 m max. | Parcelle compensatoire ouest dans la haie de Peupliers (mesure C9) | Hiver | Début avril | 65 mm | 4 |
| Petit-duc scops | 2 à 5 m | Parcelle compensatoire ouest dans la haie de Peupliers (mesure C9) | Hiver | Début mai | 65 mm | 4 |
| Pic épeichette | 3-6m | Parcelle compensatoire ouest, dans la haie de peupliers | Hiver | Mi-mars | 40mm | 4 |

- L'emplacement du nichoir : l'endroit choisi doit être calme, plutôt éloigné des routes et des chemins fréquentés et le plus abrité des intempéries possibles en évitant les emplacements humides.
- L'exposition du nichoir : dont le trou d'envol devra être **orienté vers l'est ou le sud-est.** L'objectif est de mettre les oisillons à l'abri des vents dominants et de la pluie mais aussi des rayonnements solaires intensif.
- Les arbres où seront posés les nichoirs devront être choisi judicieusement, si possible sur des arbres imposants afin d'assurer leur stabilité.
- Les nichoirs doivent être attachés à un support solide et stable, grâce à une ou plusieurs fixations qui ne risquent pas de rouiller ou de s'altérer avec le temps (fil galvanisé, fil électrique gainé, corde de nylon, etc…). L'utilisation de matériaux gainés ou en caoutchouc sera également important afin de ne pas endommager le tronc lors de la pose. **Ne jamais utiliser de clous pour fixer le nichoir dans un arbre.**
- Afin d'éviter que la pluie ne rentre trop facilement par le trou d'envol, il est conseillé de le pencher légèrement vers l'avant. Il faut donc incliner légèrement le nichoir de façon à ce que le bas de celui-ci touche la surface de pose et coincer un morceau de bois dans le haut pour le maintenir dans cette position. Il est également possible de percer des petits trous au niveau du plancher pour faciliter l'évacuation des fluides.



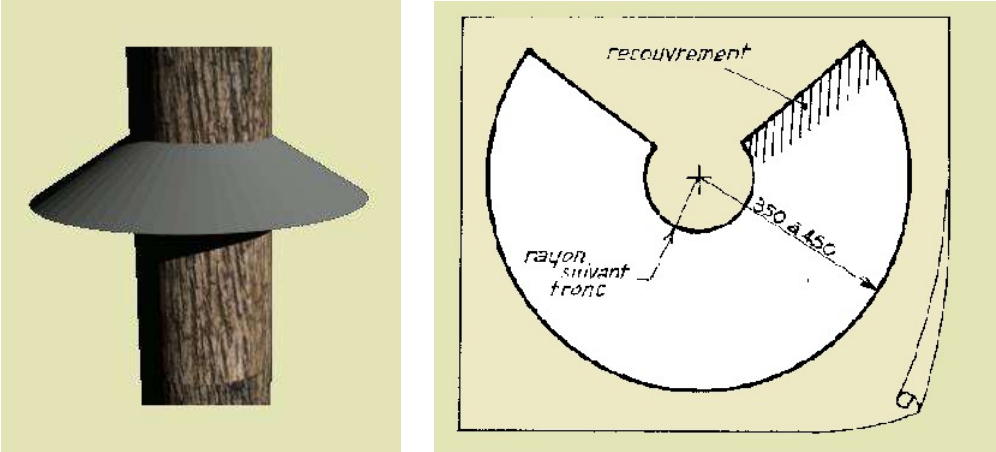

*Différents exemples de fixations de nichoirs* (source : *http://nichoirs.net/*)

**Prévention contre les prédateurs :**

Il est important d'**installer le nichoir à l'abri des prédateurs** (chats, écureuils, fouine, etc.). Il est ainsi possible d'installer un grillage à mailles larges autour du nichoir, de déposer des branches d'épineux à la base du piquet ou du tronc, de planter un rosier, de fixer un "stop-matou" autour du tronc ou de poser un tube en PVC lisse à l'ouverture du nichoir. Ce dernier doit être placé en hauteur, idéalement au moins à deux mètres du sol. Il faut éviter que les prédateurs ne puissent s'approcher trop près grâce à une branche bien placée ou à un mur proche. Toutefois, la présence de perchoirs à proximité

| Installation de nichoirs favorables aux espèces d'oiseaux cavicoles | Code de la mesure : R17 |
|---|---|
| | Lien avec d'autres mesures : C6, C9 |

est importante car les parents ne rentrent généralement pas directement dans le trou. Une rondelle de métal placée autour de l'ouverture empêchera pics et rongeurs d'agrandir le trou d'envol pour détruire la couvée ou s'installer.




*Dispositif du cône anti-prédateur* (source : *http://nichoirs.net/*)

- **Autres dispositifs anti prédation,** mise en place d'un tuyau en PVC à surface lisse à l'entrée du nichoir, permet une sécurité d'un nichoir posé dans un hangar, un bâti, ou un arbre.









| Dispositif anti-prédation sur nichoir à Effraie des clochers, *Benjamin Vollot, Mahistre (30)* | Dispositif anti-prédation sur nichoir à Rollier d'Europe, *Benjamin Vollot, Aigues-Mortes (30)* |
|---|---|

| Installation de nichoirs favorables aux espèces d'oiseaux cavicoles | Code de la mesure : R17 |
|---|---|
| | Lien avec d'autres mesures : C6, C9 |

La plupart des oiseaux défendent leur territoire contre les intrus de la même espèce. Il est donc inutile, voire néfaste, de disposer en trop forte densité des nichoirs destinés à une même espèce (même type, même diamètre de trou d'envol). Aussi, il est bon de respecter des distances minimales entre nichoirs. Les **nichoirs pour espèces différentes doivent être placés à au moins 3 mètres l'un de l'autre**. **Ceux destinés à la même espèce doivent, eux, être placés à une distance supérieure à 15 mètres**. Pour les espèces nichant en colonies (moineaux, étourneaux, hirondelles, etc.), cette question de la distance minimum ne se pose pas.

En dehors des recommandations générales, il est très important de **respecter les exigences de chaque espèce** en termes de dimensions des nichoirs (trou d'envol, cavité, profondeur, etc.), de hauteur de pose par rapport au sol ou encore en termes d'habitats. Cela permettra de sélectionner les hôtes que l'on cible et ainsi d'augmenter les chances d'occupation des nichoirs installés.

**Modalités de suivi**

| Opération | Hiver | Avril | Mai/Juin | Octobre | Novembre |
|---|---|---|---|---|---|
| Choix du l'emplacement et pose des nichoirs entre octobre et février | | | | | |
| Suivi des nichoirs en reproduction (2 passages) | | | | | |
| Nettoyage et vérification des nichoirs | | | | | |

**Dimensionnement et Localisation de la mesure**

La pose des nichoirs se fera au sein de la haie de Peupliers (mesure R12) mise en place au niveau du canal de navigation

| Installation de nichoirs favorables aux espèces d'oiseaux cavicoles | Code de la mesure : R17 |
|---|---|
| | Lien avec d'autres mesures : C6, C9 |




Carte 77 : **Carte de localisation des secteurs d'installation des nichoirs**

**Nombre de nichoirs à prévoir :** En réponse à la destruction des arbres à cavité dans la zone d'emprise, 12 nichoirs seront installés pour compenser la perte de sites de nidification. Le nombre de nichoirs pourra être ajusté en fonction de l'espace disponible pour leur installation.

| Installation de nichoirs favorables aux espèces d'oiseaux cavicoles | Code de la mesure : R17 |
|---|---|
| | Lien avec d'autres mesures : C6, C9 |

Point de vigilance :

La plupart des oiseaux défendent leur teritoire contre les intrus d'espèces différentes ou de même espèces. Il est donc inutile, voire néfaste, de disposer les nichoirs en trop grand densité. Aussi, il est bon de respecter des distances minimales entre nichoirs :

- Au moins 3 mètres entre les nichoirs d'espèces différentes.
- Au moins 15 mètres ente les nichoirs destinés à la même espèce.

**Modalités de suivi**

Le suivi de l'utilisation des nichoirs devra se faire durant la période de reproduction de l'espèce et selon certaines méthodes :

- Période de suivi : 1 passage précoce (vers avril) pour la Huppe fasciée et Pic épeichette et un passage plus tardif pour le Petit-duc scops (juin). Les passages de suivi peuvent se faire en même temps que le suivi des espèces à enjeu avérées sur le site. Il est important de vérifier le bon état du dispositif et de voir s'il y a de la prédation ou non, si tel est le cas il faudra impérativement mettre en place un système anti-prédation.
- Modalités de suivi : il est important de limiter les visites aux nichoirs installés pour éviter trop de dérangement. Le suivi devra notamment se faire à distance avec l'utilisation de jumelles afin de noter la présence des espèces et l'utilisation du nichoir.
- Vers la fin de la saison de reproduction, généralement entre **mi-septembre et mi-octobre**, il faudra **nettoyer les nichoirs.** Ainsi que de vérifier le système de fixation et le bon état du dispositif.

**Objectifs du suivi :**

- Evaluer le taux d'occupation des nichoirs par la Chevêche d'Athéna, la Huppe fasciée et le Petit-duc scops.

**Indicateur de réussite :**

- Présence et maintien de la Huppe fasciée et du Petit-duc scops dans la parcelle compensatoire.

Point de vigilance :

Notons que l'utilisation d'un nichoir peut prendre jusqu'à un an après la date d'installation de celui-ci. En revanche, si un nichoir n'est toujours pas occupé la deuxième année après sa mise en place, c'est que l'endroit où l'habitat ne convient pas. Il est alors conseillé de rechercher un autre emplacement.

| Estimation financière | | |
|---|---|---|
| Achat des nichoirs + installation | Prix unitaire d'un nichoir à Pic épeichette : 36 €<br>Prix unitaire d'un nichoir à Huppe fasciée/Petit-duc scops : 96 €<br>Installation : 850 € | **Estimation : 1 150 € H. T.** |
| Suivi écologique | Voir les parties sur les suivis écologiques (veille écologique Sa1/accompagnement A6) | |

## ■ Mesure R18 : Mise en défens des stockages de substrat fin

| Mise en défens des stockages de substrat fin en cas de nidification du Guêpier d'Europe et mise en place de zone de substitution | | | | Code de la mesure : R18 | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Lien avec autres mesures : R1 | |
| E | **R** | C | A | R2.I : Installation d'abris ou de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité | |
| Thématique environnementale | | **Milieux naturels** | Paysage | Air / Bruit | |

| Mise en défens des stockages de substrat fin en cas de nidification du Guêpier d'Europe et mise en place de zone de substitution | Code de la mesure : R18<br>Lien avec autres mesures : R1 |
|---|---|

## Objectif de la mesure :

Réduire l'impact sur le Guêpier d'Europe au sein de la zone d'exploitation
Favoriser la nidification du Guêpier d'Europe en dehors de la zone d'exploitation

## Habitat(s) / espèce(s) ciblées :

Principale : Guêpier d'Europe
Secondaires : Huppe fasciée, autres espèces cavicoles

**Période favorable :** travaux à réaliser avant l'arrivée des premiers oiseaux sur le site (retour d'hivernage).

| J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | |

## Méthode :

**Surveillance des tas de matériaux dans la zone d'exploitation :**

La période de reproduction est évitée selon la mesure R1 pour la première année, si les travaux d'aménagement durent plus d'un an, il y a un risque que le Guêpier d'Europe vienne nicher au sein des tas de matériaux à substrat fins. La période de nidification du Guêpier d'Europe s'étale de mi-avril à fin juin, il est donc important davoir une attention particulière a ses types de matériaux et d'y identifier la potentielle présence des nids de Guêpier d'Europe. Cette vérification sera effectuée *a minima* chaque début de semaine sur l'ensemble des tas de matériaux durant la période favorable.

Chaque tas identifié sera bloqué temporairement durant toute la période de nidification à l'aide de panneaux de signalisation.




**Panneaux signalant la nidification du Guêpier sur un tas en zone d'exploitation**

L. VALLEJO, Miramas, 2013

Un compte-rendu de cette vérification sera effectué chaque semaine afin de suivre l'évolution de la colonisation des tas de matériaux.

## Modalités de suivi

➢ **Suivi de l'occupation des tas de matériaux**

– Missions : Vérifier l'installation de Guêpier d'Europe dans les tas de matériaux dans la zone d'exploitation
– Durée et période : *a minima* une fois par semaine sur les mois d'avril à juin chaque année pendant les travaux).

**Estimation fiancière**

| Mise en défens des stockages de substrat fin en cas de nidification du Guêpier d'Europe et mise en place de zone de substitution | | Code de la mesure : R18<br>Lien avec autres mesures : R1 |
|---|---|---|
| Suivi de l'occupation des tas de matériaux | 11 passages par an : 800 € / passage + note d'audit | 8 800 € / année d'exploitation |
| Accompagnement | -Accompagnement : 2j pour 1 expert<br>- Rédaction dossier | ≃2 000 € H.T. |

## ■ Mesure R19 : Libération d'emprises en milieux ouverts à semi-ouverts

| Libération d'emprises en milieux ouverts à semi-ouverts | | | | Code de la mesure : R20 |
|---|---|---|---|---|
| E | R | C | A | R2.1K : Dispositif de limitation des nuisances envers la faune |

| Thématique environnementale : | Milieux naturels | Paysage | Air / Bruit |
|---|---|---|---|

**Objectif de la mesure :**

Réduire les impacts du défrichement sur la petite faune, en adaptant la pratique de manière à permettre la fuite des individus vers les milieux naturels situés en périphérie, en démarrant par le centre de la parcelle et en progressant vers l'extérieur

**Habitat(s) / espèce(s) ciblées :**

*Herpétofaune, mammifères, entomofaune, ornithofaune*

**Calendrier de la mesure :**

| J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | |

**Méthode :**

Le défrichement sera réalisé de façon concentrique de l'intérieur vers l'extérieur.

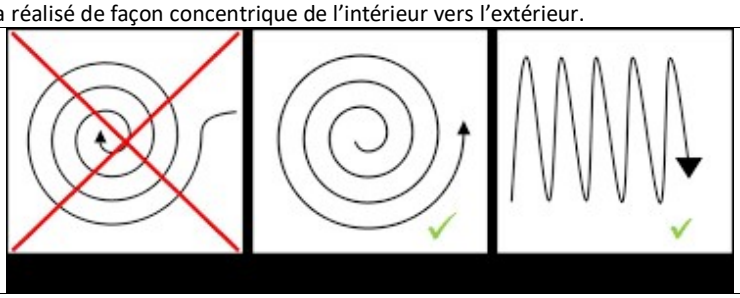


**Schéma d'un débroussaillage vertueux**
*(Source : Var.gouv)*

**Localisation de la mesure :**

**Intégralité des emprises à défricher**

**Points de vigilance**

-

**Modalités de suivi**

Suivi de l'application de la mesure réalisé dans le cadre de l'AMO générale.

**Estimation financière**

Compris dans la mission d'AMO de chantier

## ■ Mesure R20 : Gestion écologique adaptée et raisonnée des OLD et des secteurs adjacents

| Gestion écologique adaptée et rationnelle des OLD et des secteurs adjacents | | | | Code de la mesure : R20 |
|---|---|---|---|---|
| | | | | Lien avec autres mesures : R16 |
| E | R | C | A | Réduction technique en phase fonctionnement |
| Thématique environnementale | Milieux naturels | Paysage | Air / Bruit | |

**Objectif de la mesure :**

Gestion écologique des habitats situés dans les emprises de l'OLD en rationnalisant la lutte contre les incendies versus les enjeux écologiques.

**Habitat(s) / espèce(s) ciblées :**

Cette mesure est générale pour l'ensemble des compartiments biologiques et concerne l'entretien courant des OLD.

**Période favorable :**

| J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | |

**Méthode :**

*En lien avec la règlementation « espèce protégée » et avec le fait que les OLD de 100 mètres à l'Est sont concernées par une mesure d'évitement et de réduction d'impacts (projet Mistral, Marcegaglia) sur espèces protégées et patrimoniales et sur les zones humides, il est envisagé que les OLD de 100m ne soient pas appliquées à l'Est. Toutefois, si les secteurs Est et Sud des OLD de 100 m restent applicables, un travail amont d'ouverture de ces OLD sera effectué avec le SDIS13 ainsi qu'avec le propriétaire du terrain limitrophe (Marcegaglia), responsable des OLD sur ses terrains, afin d'éviter les secteurs à enjeu et éviter des impacts supplémentaires qui ne seraient pas jugés indispensables dans la défense incendie sur la flore et la faune patrimoniales et protégées ainsi que sur les zones humides.*

- **Entretien des zones débroussaillées (OLD) en accord avec les enjeux écologiques**

Cette mesure permettra de réduire les impacts du débroussaillement sur les habitats naturels, la faune et la flore des milieux ouverts principalement.

Sur les zones à débroussailler et jouant un rôle de « coupe-feu » pour protéger les installations, une limitation des perturbations du projet doit être mise en place pour préserver les espèces à enjeux localisées au sein de ces futures zones débroussaillées ou qui seront amenées dans le temps à les exploiter.

En règle générale, cet entretien régulier (souvent annuel) n'est pas orienté vers la conservation d'enjeux écologiques, et peut induire un impact direct sur certains habitats et espèces. Ainsi, une mesure spécifique peut être apportée afin d'en réduire significativement l'impact.

La mise en place et l'entretien de ces bandes OLD devront être réalisés en accord avec les sensibilités écologiques des espèces recensées/potentielles :

- Une réflexion sur le maintien de certains arbustes voire arbres (arbres-gîtes potentiels par exemple) devra être engagée en amont de l'ouverture des OLD. En effet, la préservation de certains bosquets plus ou moins isolés n'est pas rédhibitoire avec la mise en place des OLD. Il s'agira d'effectuer un débroussaillement sélectif et alvéolaire, dans la bande des 20 à 50m. En effet, dans la bande des 0 à 20m, il est impossible de mettre en place de l'alvéolaire ;
- L'entretien régulier des OLD devra, quant à lui, être réalisé soit manuellement, soit à l'aide de moyens légers d'intervention au plus tôt dans la saison hivernale, en évitant la période printanière et estivale, de façon à ne pas détruire les espèces présentes dans les zones ouvertes.

<u>Débroussaillement de type alvéolaire et sélectif (à appliquer sur la bande des 20-50m des OLD en fonction des recommandations du SDIS)</u>

Ce type de débroussaillement permet de conserver à l'intérieur des OLD des îlots de végétation (pelouses, garrigue basse, arbustes, arbres) qui constitueront autant de refuges pour la flore et la faune, grâce notamment à la multiplication des effets de lisière. Les alvéoles seront bien entendu en grande partie calquées sur les stations à enjeu de conservation. Elles devront donc être définies en présence de l'expert écologue et faire l'objet d'un marquage.

| Gestion écologique adaptée et rationnelle des OLD et des secteurs adjacents | Code de la mesure : R20 |
|---|---|
| | Lien avec autres mesures : R16 |

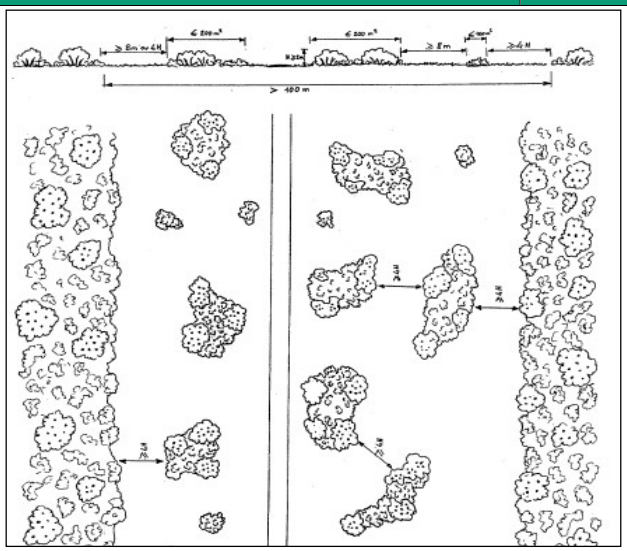


**Illustration du traitement de la strate arbustive par le débroussaillement alvéolaire**

JL. GUITON & L. KMIEC - ONF, 2000

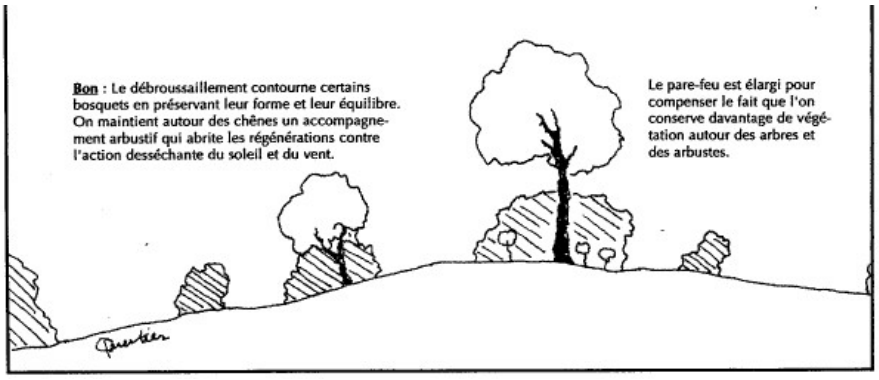



**Illustration de la préservation de bosquets d'arbres et d'arbustes lors d'opérations de débroussaillement**

P. QUERTIER - ONF, 2000





**Exemples de débroussaillement / gyrobroyage de type alvéolaire**

J. VOLANT, 10/05/2017, Le Castellet (13)

Les abords de l'emprise du projet doivent faire l'objet d'un entretien réglementaire, dans le cadre des OLD. Or, la « bande à entretenir » autour du parc photovoltaïque pourrait intercepter en particulier des stations d'espèces de la faune protégée. Afin d'éviter toute destruction d'individus, **le débroussaillement devra impérativement être réalisé en hiver.**

| Gestion écologique adaptée et rationnelle des OLD et des secteurs adjacents | Code de la mesure : R20<br>Lien avec autres mesures : R16 |
|---|---|

Dans ces conditions, ces OLD bien conduites pourraient favoriser la dynamique des végétaux liés aux milieux ouverts et le maintien ou la recolonisation par les insectes et autre petite faune qui y sont associés.

**Localisation de la mesure**

Dans l'ensemble du périmètre des OLD intérieures et des OLD 100 m analysées.

**Points de vigilance**

- Eviter la fauche ou le débroussaillage durant le printemps et l'été pour ne pas impacter la flore ainsi que les insectes, ressource alimentaire de nombreuses espèces,
- Eviter toute utilisation d'engins mécaniques lourds pour le débroussaillage ou la fauche (risque de tassement ou de remaniement du sol). Privilégier une débroussailleuse à fil ou à disque voire une motofaucheuse à barre de coupe,
- En cas de fauche ou de débroussaillage, éviter une gestion trop rase des strates herbacée et arbustive (milieux ouverts trop ras défavorables pour le Psammodrome d'Edwards et le Seps strié),
- Proscrire tout usage de produits phytocides,

**Modalités de suivi**

Un suivi écologique spécifique, axé sur la bonne réalisation de la mesure sera réalisé la première année d'entretien annuel et les autres suivis d'indicateurs de performance seront intégrés aux suivis et veilles des mesures Sa1

**Estimation financière**

| | | |
|---|---|---|
| Encadrement écologique des premières opérations d'entretien de l'OLD (N+1) | 2 jours de terrain/ + rédaction CR | **2 500€ HT** (année 1) |

## 2.3. Bilan des mesures d'atténuation

Le tableau ci-après présente l'atténuation induite par les mesures d'intégration proposées pour chaque groupe biologique.

Cette atténuation permet une réévaluation des impacts bruts présentés en partie 5 (cf. colonne « Impacts résiduels »).

***Tableau 46. Impacts des mesures d'atténuation***

| | Habitats naturels | Flore | Invertébrés | Amphibiens | Reptiles | Oiseaux | Mammifères terrestres | Chiroptères |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mesure R1 : Adaptation du calendrier de démarrage des travaux en fonction de la phénologie des espèces (automne) | 0 | 0 | + | +++ | +++ | ++ | ++ | ++ |
| Mesure R2 : Défavorabilisation écologique en faveur de l'herpétofaune et des mammifères terrestres | 0 | 0 | 0 | +++ | +++ | 0 | ++ | ++ |
| Mesure R3 : Capture et translocation d'individus de l'herpétofaune en amont des travaux | 0 | 0 | 0 | +++ | 0 | 0 | 0 | ++ |
| Mesure R4 : Mise en place d'une limitation de la vitesse à 20 km/h au sein de l'usine pour réduire les risques de collision routière | 0 | 0 | ++ | ++ | ++ | ++ | + | + |
| Mesure R5 : Mise en place de passages inférieurs à destination de la petite faune et des amphibiens | 0 | 0 | + | ++ | ++ | 0 | ++ | + |
| Mesure R6 : Adaptation de la clôture à la présence de la faune | 0 | 0 | + | + | + | 0 | ++ | + |
| Mesure R7 : Mise en place de dispositifs anti-noyade dans les bassins | 0 | 0 | + | + | ++ | 0 | + | + |
| Mesure R8 : Dispositif de lutte contre les Espèces Végétales Exotiques Envahissantes (EVEE) | + | + | + | 0 | 0 | + | + | + |
| Mesure R9 : Prévention des risques de pollution accidentelles | + | + | + | ++ | + | + | + | + |

| | Habitats naturels | Flore | Invertébrés | Amphibiens | Reptiles | Oiseaux | Mammifères terrestres | Chiroptères |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mesure R10 : Strict respect des emprise projets et préservation des zones de biodiversité | ++ | ++ | ++ | + | + | + | + | ++ |
| Mesure R11 : Abattage de moindre impact d'arbres gîtes potentiels | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | + | 0 | +++ |
| Mesure R12 : Conservation et restauration de corridors arborés nécessaire aux déplacements des chiroptères (en lien avec les terrains du GPMM et Marcegaglia attenants) | 0 | 0 | + | + | + | ++ | + | +++ |
| Mesure R13 : Transplantation de stations d'Aristoloche à feuilles rondes et d'Aristoloche clématite | 0 | 0 | +++ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mesure R14 : Limitation de l'activité nocturne en phase chantier | 0 | 0 | ++ | + | + | ++ | + | ++ |
| Mesure R15 : Suppression/limitation de l'éclairage en phase d'exploitation en faveur des chiroptères<br>OU<br>Mise en place de l'éclairage en conformité avec les recommandations du CEREMA | 0 | 0 | ++ | + | + | ++ | + | ++ |
| Mesure R16 : Mise en place d'une continuité écologique autour de la zone projet en cohérence avec les projets adjacents | 0 | 0 | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ |
| R17 : Installation de nichoirs favorables à la Huppe fasciée, au Petit-duc scops et au Pic épeichette | 0 | 0 | 0 | 0 | + | ++ | + | + |
| R18 : Mise en défense des stockages de substrat fin | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | ++ | 0 | 0 |
| Mesure 19 : Libération d'emprises en milieux ouverts à semi-ouverts | 0 | 0 | + | + | ++ | ++ | ++ | + |
| Mesure R20 : Gestion écologique des OLD et des secteurs adjacents | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ |

*Légende : 0 = sans effet ; + = atténuation faible ; ++ = atténuation moyenne ; +++ = atténuation forte*

*Les sigles 0 et + n'entraînent pas de réduction significative des impacts. A l'inverse seuls les sigles ++ et +++ entraînent une réduction significative des impacts (qui permet de diminuer d'au moins un niveau l'intensité de l'impact).*

### 2.4. Contrôle des préconisations et encadrement des travaux

■ **Mesure AMO1 : mise en défens des secteurs à enjeu écologique notable**

- **Mise en défens des stations de flore ; plantes-hôtes d'invertébrés, arbres-gîtes, limites d'emprise**

Cette mesure est ciblée essentiellement sur le Myosotis nain et la Canne de Ravenne. Elle bénéficie également à quelques individus d'Avellinie fausse fétuque, de Rostraire du littoral et de Céraiste de Sicile. Les mises en défens seront matérialisées par des barrières heras puis pérennisées par un balisage plus léger en phase de fonctionnement. Ils seront accompagnés de panneaux indicatifs « Espèce protégée – défense de pénétrer ».

La faune invertébrée est également concernée par ce contrôle des préconisations au niveau des plantes-hôtes de la Diane et du Sphinx de l'Argousier.

■ **Mesure AMO2 : audit écologique des travaux : formation et sensibilisation des maîtres d'œuvre à la prise en compte des enjeux écologiques**

Plusieurs mesures de réduction d'impact ont été proposées dans le présent rapport. Afin de vérifier leur bon respect, un audit et un encadrement écologiques doivent être mis en place dès le démarrage des travaux. Ces audits permettront de repérer avec le chef de chantier les secteurs à éviter (pelouses, haies…), les précautions à prendre et vérifier la bonne application des mesures d'intégration écologique proposées. Cette assistance à maîtrise d'ouvrage (AMO) écologique se déroulera de la façon suivante :

- **Audit avant travaux**. Un écologue rencontrera le chef de chantier, afin de bien repérer les secteurs à éviter et d'expliquer le contexte écologique de la zone d'emprise. L'écologue effectuera des formations aux personnels de chantiers avant le début de travaux afin qu'ils prennent bien connaissance des enjeux et éventuels balisages.
- **Audit pendant travaux**. Le même écologue réalisera des audits pendant la phase de travaux pour s'assurer que les balisages mis en place sont bien respectés. Toute infraction rencontrée sera signalée au pétitionnaire.
- **Audit après chantier**. Le même écologue réalisera un audit après la fin des travaux afin de s'assurer de la réussite et du respect des mesures d'évitement. Un compte rendu final sera réalisé et transmis au pétitionnaire et aux Services de l'Etat concernés.

**La phase d'encadrement de l'ensemble de la séquence E-R nécessitera *a minima* une centaine de jours de présence d'experts *in situ*.**

| Qui | Quoi | Comment | Quand | Combien |
|---|---|---|---|---|
| **Ecologues**<br>(Bureaux d'études, organismes de gestion, associations…) | **Suivi des différentes mesures de réduction** | **Audits de terrain**<br>**+ rédaction d'un bilan annuel** | **Avant, pendant et après travaux** | **Avant travaux** :<br>50 journées min.<br>**Pendant travaux :**<br>50 journées min.<br>**Après travaux :**<br>Intégration des suivis à la veille écologique Sa1<br>Intégration des suivis à la mesure d'accompagnement A6 |

# PARTIE 5 : BILAN DES ENJEUX, DES IMPACTS RESIDUELS ET ANALYSE DES EFFETS CUMULES

# 1. ÉVALUATION DES IMPACTS RESIDUELS DU PROJET

## 1.1. Méthodes d'évaluation des impacts résiduels

Pour analyser **les impacts résiduels** d'un projet et leur intensité, ECO-MED procède de la même manière que l'analyse des impacts bruts. Ainsi, nous effectuons une analyse aussi bien qualitative que quantitative. Elle est également effectuée à dire d'expert mais peut résulter aussi d'une concertation engagée entre plusieurs acteurs locaux et compétents.

**La seule différence avec l'analyse des impacts bruts est que l'analyse des impacts résiduels prend en compte les mesures d'évitement, le cas échéant, et de réduction d'impact.**

Ainsi, pour évaluer les **impacts résiduels** et leur intensité, ECO-MED procède à une analyse multifactorielle :

- **Intégrant l'élément biologique** : état de conservation, dynamique et tendance évolutives, vulnérabilité biologique, diversité génétique, fonctionnalité écologique, etc.
- **Intégrant le projet et ses caractéristiques** :
  - *Nature d'impact* : destruction, dérangement, dégradation, etc.
  - *Type d'impact* : direct / indirect
  - *Durée d'impact* : permanente / temporaire
  - *Portée d'impact* : locale, régionale, nationale
- **Intégrant le respect des mesures d'évitement et de réduction proposées.**

L'importance de chaque impact résiduel est étudiée en leur attribuant une valeur selon la grille de valeurs semi-qualitatives à 6 niveaux principaux suivantes :

| Très fort | Fort | Modéré | Faible | Très faible | Nul | Non évaluable* |
|---|---|---|---|---|---|---|

**Uniquement dans le cas où l'expert estime ne pas avoir eu suffisamment d'éléments (période non favorable, durée de prospection insuffisante, météo défavorable, inaccessibilité, etc.) lui permettant d'apprécier l'impact et in fine d'engager sa responsabilité.*

L'impact résiduel est déterminé pour chaque élément biologique préalablement défini par l'expert. Il s'agit là d'une étape déterminante pour la suite de l'étude car conditionnant les mesures compensatoires qui seront, éventuellement, à proposer. Chaque « niveau d'impact résiduel » sera donc accompagné par un commentaire, précisant les raisons ayant conduit l'expert à attribuer telle ou telle valeur. Les principales informations seront synthétisées sous forme de tableaux récapitulatifs.

## 2. BILAN DES ENJEUX, DES MESURES D'ATTENUATION ET IMPACTS RESIDUELS

***Tableau 47. Évaluation des impacts résiduels sur les habitats naturels***

| Habitat naturel | Surface de l'habitat dans la zone d'emprise | Statuts réglementaires | Enjeu zone d'étude | Impacts bruts | Mesures d'atténuation | Impacts résiduels |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Pelouses d'annuelles psammophiles | 9,05 ha | - | Modéré | Forts | E0 | Forts |
| Prairies psammophiles des sables fixés à Joncs et Scirpe du Midi* | 4,24 ha | DH1 | Modéré | Forts | E0 | Forts |
| Mosaïque de pelouses d'annuelles psammophiles et prairies psammophiles à Scirpe du Midi* | 0,78 ha | DH1 | Modéré | Modérés | E0 | Modérés |
| Dépôt de scories et tonsures psammophiles à Myosotis nain | 0,38 ha | - | Modéré | Modérés | E0 | Modérés |
| Fourrés psammophiles des sables fixés à Argousiers | < 0,01 ha | - | Modéré | Modérés | E0 | Très faibles |
| Prairies psammophiles des sables fixés à Impérate cylindrique* | 0,20 ha | DH1 | Modéré | Modérés | - | Modérés |
| Pelouses psammophiles des sables fixés à Immortelle des sables | 0,16 ha | - | Modéré | Modérés | - | Modérés |
| Steppes salées* | 0,04 ha | DH1 | Modéré | Faibles | - | Faibles |
| Prairies psammophiles des sables fixés à Canne d'Italie* | < 0,01 ha | DH1 | Modéré | Faibles | E0 | Très faibles |
| Fourrés à Tamaris | 18,47 ha | - | Faible | Modérés | E0 | Modérés |
| Bois de Peupliers et de Frênes* | 6,62 ha | DH1 | Faible | Faibles | E0 | Faibles |
| Végétations rudérales | < 0,01 ha | - | Faible | Très faibles | - | Très faibles |
| Bois et bosquets de Peupliers* | 0,04 ha | DH1 | Faible | Très faibles | - | Très faibles |
| Pistes peu fréquentées et végétations herbacées spontanées associées | 0,19 ha | - | Très faible | Très faibles | - | Très faibles |
| Bosquet d'Olivier de Bohème | 0,03 ha | - | Très faible | Très faibles | - | Très faibles |
| Site industriel en activité | 2,06 ha | - | Très faible | Nul | - | Nul |

**Habitat réglementé*

*Légende des abréviations : cf. Erreur ! Source du renvoi introuvable. Critères d'évaluation*

***Tableau 48. Évaluation des impacts résiduels sur la faune et la flore***

| Groupe considéré | Espèce | Statuts de protection | Liste rouge France | Liste rouge PACA | Enjeu zone d'étude | Impacts bruts globaux | Mesures d'atténuation | Impacts résiduels globaux | Surface résiduelle et nombre d'individus impactés |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Flore | **Myosotis nain*** (*Myosotis pusilla*) | NV1 | LC | VU | Très fort | Très forts | E0 | Très forts | 10,86 ha d'habitats d'espèce Environ 2 600 individus (Min. 508 - Max. 4 707) |
| | **Céraiste de Sicile*** (*Cerastium siculum*) | NV1 | LC | - | Fort | Forts | E0 | Forts | 5,27 ha d'habitats d'espèce Environ 65 individus (Min. 13 - Max. 116) |
| | **Statice de Provence*** *(Limonium cuspidatum*) | NV1 | LC | - | Fort | Modérés | - | Modérés | 0,81 ha d'habitats d'espèce Environ 20 individus (Min. 5 - Max. 30) |
| | **Avellinie fausse fétuque** *(Avellinia fetuscoides*) | - | LC | - | Modéré | Forts | - | Forts | 6,60 ha d'habitats d'espèce Environ 400 individus (Min. 390 - Max. 500) |
| | **Canne de Ravenne** (*Sacchraum ravennae*) | - | LC | - | Modéré | Modérés | E0 | Modérés | 1,15 ha d'habitats d'espèce Environ 350 individus (Min. 200 - Max. 400) |
| | **Fléole des sables** *(Phleum arenarium)* | - | LC | - | Modéré | Modérés | - | Modérés | 0,42 ha d'habitats d'espèce Environ 600 individus (Min. 400 - Max. 700) |
| | **Impérate cylindrique*** *(Imperata cylindrica)* | RV93 | LC | VU | Modéré | Forts | - | Forts | 0,65 ha d'habitats d'espèce Environ 6 000 individus (Min. 4 000 - Max. 8 000) |
| | **Rostraire du littoral** *(Rostraria pubescens)* | - | NT | - | Modéré | Modérés | - | Modérés | 4,29 ha d'habitats d'espèce Environ 65 individus (Min. 60 - Max. 70) |
| | **Statice dur** (*Limonium duriusculum*) | - | NT | - | Modéré | Faibles | - | Faibles | 0,81 ha d'habitats d'espèce Environ 15 individus (Min. 10 - Max. 20) |
| | **Hainardie cylindrique** *(Hainarda cylindrica*) | - | LC | - | Faible | Faibles | - | Faibles | <0,01 ha d'habitats d'espèce |

| Groupe considéré | Espèce | Statuts de protection | Liste rouge France | Liste rouge PACA | Enjeu zone d'étude | Impacts bruts globaux | Mesures d'atténuation | Impacts résiduels globaux | Surface résiduelle et nombre d'individus impactés |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Environ 10 individus (Min. 5 - Max. 15) |
| | **Linaire des champs** *(Linaria arvensis)* | - | LC | - | Faible | Faibles | - | Faibles | <0,01 ha d'habitats d'espèce<br>Environ 20 individus (Min. 10 - Max. 30) |
| | **Sagine maritime** *(Sagina maritima)* | - | LC | - | Faible | Faibles | - | Faibles | <0,01 ha d'habitats d'espèce<br>Environ 10 individus (Min. 5 - Max. 20) |
| | **Vulpie fasciculé** *(Vulpia fasciculata)* | - | LC | - | Faible | Faibles | - | Faibles | <0,01 ha d'habitats d'espèce<br>Environ 10 individus (Min. 5 - Max. 20) |
| Invertébrés | **Sphinx de l'Argousier*** (*Hyles hippophaes*) | NI2, CDH4, IBE2 | - | - | Fort | Faibles | E0, R1, R10, R14, R15 | Très faibles | 1-5 individus<br>0,11 ha de reproduction détruit |
| | **Diane*** (*Zerynthia polyxena*) | NI2, CDH4, IBE2 | LC | LC | Modéré | Faibles | E0, R1, R10, R13, R16, R20 | Négligeables | Négligeables |
| | **Criquet des dunes** (*Calephorus compressicornis*) | - | - | LC | Modéré | Modérés | E0, R1, R10, R16, R19, R20 | Faibles | Effectifs résiduels non évaluables<br>14,3 ha |
| | **Decticelle à serpe** *Platycleis falx* | - | - | LC | Modéré | Faibles | E0, R1, R10, R16, R19, R20 | Faibles | Effectifs résiduels non évaluables<br>5 ha |
| | *Anomala ausonia* | - | - | - | Modéré | Faibles | E0, R1, R10, R16, R19, R20 | Faibles | Effectifs résiduels non évaluables<br>6,64 ha |
| | *Blakeius bipunctatus* | - | - | - | Modéré | Modérés | E0, R1, R10, R16, R19, R20 | Faibles | Effectifs résiduels non évaluables<br>14,3 ha |
| | **Argiope lobée** *Argiope lobata* | - | - | - | Faible | Faibles | E0, R1, R10, R16, R19, R20 | Faibles | Effectifs résiduels non évaluables<br>5 ha |
| | **Scolie à front jaune** | - | - | - | Faible | Faibles | E0, R1, R10, R16, R19, R20 | Faibles | Effectifs résiduels non évaluables<br>6,64 ha |

| Groupe considéré | Espèce | Statuts de protection | Liste rouge France | Liste rouge PACA | Enjeu zone d'étude | Impacts bruts globaux | Mesures d'atténuation | Impacts résiduels globaux | Surface résiduelle et nombre d'individus impactés |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Megascolia maculata flavifrons* | | | | | | | | |
| | **Ascalaphe Loriot** *Libelloides ictericus* | - | - | - | Faible | Faibles | E0, R1, R10, R16, R19, R20 | Faibles | Effectifs résiduels non évaluables 5 ha |
| | **Criquet marocain** *Dociostaurus maroccanus* | - | - | LC | Faible | Modérés | E0, R1, R10, R16, R19, R20 | Faibles | Effectifs résiduels non évaluables 5 ha |
| | **Uroctée de Durand** *Uroctea durandi* | - | - | - | Faible | Modérés | E0, R1, R10, R16, R19, R20 | Faibles | Effectifs résiduels non évaluables 5 ha |
| | **Decticelle des sables** *Platycleis sabulosa* | - | - | LC | Faible | Faibles | E0, R1, R10, R16, R19, R20 | Faibles | Effectifs résiduels non évaluables 5 ha |
| | *Dasylabris maura* | - | - | - | Faible | Modérés | E0, R1, R10, R16, R19, R20 | Faibles | Effectifs résiduels non évaluables 14,3 ha |
| | **Scolopendre ceinturée** *Scolopendra cingulata* | - | - | - | Faible | Modérés | E0, R1, R10, R16, R19, R20 | Faibles | Effectifs résiduels non évaluables 14,3 ha |
| Amphibiens | **Pélobate cultripède*** (*Pelobates cultripes*) | CDH4 IBE2 FRAR2 | VU | EN | Fort | Modérés | E0, R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R10, R19, R20 | Faibles | 5-15 individus détruits 39,7 ha terrestres détruits 2 ha terrestres altérés |
| | **Pélodyte ponctué*** (*Pelodytes puncatus*) | IBE3 FRAR2 | LC | LC | Modéré | Modérés | E0, R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R10, R19, R20 | Faibles | 10-25 individus détruits 39,7 ha terrestres détruits 2 ha terrestres altérés 0,2 ha aquatique détruit |
| | **Complexe de Grenouille de Pérez/de Graf*** (*Pelophylax perezi – Pelophylax kl. grafi* ) | IBE3 CDH5 FRAR2 IBE3 FRAR2 | - NT | - NT | Modéré | Modérés | E0, R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R10, R19, R20 | Faibles | 10-25 individus détruits 39,7 ha terrestres détruits 2 ha terrestres altérés 0,2 ha aquatique détruit |
| | **Rainette méridionale*** (*Hyla meridionalis*) | CDH4 IBE2 FRAR2 | LC | LC | Faible | Faibles | E0, R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R10, R19, R20 | Faibles | 10-25 individus détruits 39,7 ha terrestres détruits 2 ha terrestres altérés |

| Groupe considéré | Espèce | Statuts de protection | Liste rouge France | Liste rouge PACA | Enjeu zone d'étude | Impacts bruts globaux | Mesures d'atténuation | Impacts résiduels globaux | Surface résiduelle et nombre d'individus impactés |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | 0,2 ha aquatique détruit |
| | **Crapaud calamite*** (Epidalea calamita) | CDH4 IBE2 FRAR2 | LC | LC | Faible | Fort | E0, R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R10, R19, R20 | Faibles | 25-50 individus détruits<br>39,7 ha terrestres détruits<br>2 ha terrestres altérés |
| | **Grenouille rieuse*** (*Pelophylax ridibundus*) | CDH5 IBE3 FRAR3 | LC | - | Nul | Nuls | E0, R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R10, R19, R20 | Nuls | 10-25 individus détruits<br>39,7 ha terrestres détruits<br>2 ha terrestres altérés<br>0,2 ha aquatique détruit |
| Reptiles | **Couleuvre à échelons*** (*Zamenis scalaris*) | IBE3 FRAR3 | LC | NT | Modéré | Modérés | E0, R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R10, R19, R20 | Faibles | 10-20 individus détruits<br>32,5 ha détruits<br>2 ha altérés |
| | **Couleuvre de Montpellier*** (*Malpolon monspessulanus*) | IBE3 FRAR3 | LC | NT | Modéré | Modérés | E0, R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R10, R19, R20 | Faibles | 10-20 individus détruits<br>32,5 ha détruits<br>2 ha altérés |
| | **Coronelle girondine*** (*Coronella girondica*) | IBE3 FRAR3 | LC | LC | Modéré | Modérés | E0, R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R10, R19, R20 | Faibles | 10-20 individus détruits<br>32,5 ha détruits<br>2 ha terrestres altérés |
| | **Orvet de Vérone*** (*Anguis veronensis*) | IBE3 FRAR3 | DD | DD | Modéré | Modérés | E0, R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R10, R19, R20 | Faibles | 10-15 individus détruits<br>32,5 ha détruits<br>2 ha altérés |
| | **Lézard des murailles*** (*Podarcis muralis*) | CDH4 IBE2 FRAR2 | LC | LC | Faible | Modérés | E0, R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R10, R19, R20 | Faibles | 15-25 individus détruits<br>39,7 ha détruits<br>2 ha altérés |
| | **Couleuvre helvétique*** (*Natrix helvetica*) | IBE3 FRAR2 | LC | LC | Faible | Faibles | E0, R1, R2, R3, R4, R5, | Très faibles | 5-10 individus détruits<br>32,5 ha détruits<br>2 ha altérés |

| Groupe considéré | Espèce | Statuts de protection | Liste rouge France | Liste rouge PACA | Enjeu zone d'étude | Impacts bruts globaux | Mesures d'atténuation | Impacts résiduels globaux | Surface résiduelle et nombre d'individus impactés |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | R6, R7, R10, R19, R20 | | |
| | **Couleuvre vipérine*** (*Natrix maura*) | IBE3 FRAR2 | LC | LC | Faible | Faibles | E0, R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R10, R19, R20 | Très faibles | 5-10 individus détruits<br>32,5 ha détruits<br>2 ha altérés |
| | **Lézard à deux raies*** (*Lacerta bilineata*) | CDH4 IBE3 FRAR2 | LC | LC | Faible | Modérés | E0, R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R10, R19, R20 | Faibles | 5-10 individus détruits<br>32,5 ha détruits<br>2 ha altérés |
| | **Tarente de Maurétanie*** (*Tarentola mauritanica*) | IBE3 FRAR3 | LC | LC | Très faible | Très faibles | E0, R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R10, R19, R20 | Très faibles | 25-50 individus détruits<br>39,7 ha détruits<br>2 ha altérés |
| Oiseaux | **Coucou geai*** *(Clamator glandarius)* | IBE2 NO3 | LC | VU | Modéré | Modérés | E0, R1, R2, R4, R7, R12, R12, R20 | Faibles | Destruction d'habitat de nidification (1.95 ha)<br>Destruction d'habitat d'alimentation (32.7 ha)<br>Dérangement d'individus |
| | **Huppe fasciée*** *(Upupa epops)* | IBE3 NO3 | LC | LC | Modéré | Modérés | E0, R1, R2, R7, R12, R17, R20 | Faibles | Destruction d'habitat de nidification et d'alimentation (32.7 ha)<br>Dérangement d'individus |
| | **Oedicnème criard*** *(Burhinus oedicnemus)* | IBE2 NO3 IBO2 CDO1 | LC | NT | Modéré | Modérés | R1, R2, R7, R12 | Faibles | Destruction d'habitat de nidification et d'alimentation (4.2 ha)<br>Dérangement d'individus |
| | **Petit-duc scops*** (*Otus scops*) | IBE2 NO3 CCA | LC | LC | Modéré | Modérés | E0, R1, R2, R7, R12, R17 | Faibles | Destruction d'habitat de nidification (2.2 ha)<br>Destruction d'habitat d'alimentation (32.7 ha) |

| Groupe considéré | Espèce | Statuts de protection | Liste rouge France | Liste rouge PACA | Enjeu zone d'étude | Impacts bruts globaux | Mesures d'atténuation | Impacts résiduels globaux | Surface résiduelle et nombre d'individus impactés |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Dérangement d'individus |
| | **Tadorne de Belon*** *(Tadorna tadorna)* | IBE2 NO3 IBO2 IBOAE | LC | LC | Modéré | Modérés | E0, R1, R2, R7, R12 | Faibles | Destruction d'habitat de nidification et d'alimentation (4.6 ha) Dérangement d'individus |
| | **Bruant proyer*** *(Emberiza calandra)* | NO3 IBE3 | LC | NT | Faible | Très faibles | E0, R1, R2, R7, R12 | Très faibles | Destruction d'habitat d'alimentation (30.3 ha) Dérangement d'individus |
| | **Bruant des roseaux*** *(Emberiza schoeniclus)* | IBE2 NO3 | LC | EN | Faible | Faibles | E0, R1, R2, R7, R12 | Faibles | Destruction d'habitat d'alimentation Dérangement d'individus |
| | **Busard Saint-Martin*** *(Circus cyaneus)* | NO3 IBO2 IBE3 CDO1 CCA | LC | - | Faible | Très faibles | E0, R1, R2, R7, R12 | Très faibles | Destruction d'habitat d'alimentation (30.3 ha) Dérangement d'individus |
| | **Buse variable*** *(Buteo buteo)* | NO3 IBO2 IBE3 CCA | LC | LC | Faible | Modérés | E0, R1, R2, R7, R12 | Faibles | Destruction d'habitat de nidification (7ha) Destruction d'habitat d'alimentation (30.3 ha) Dérangement d'individus |
| | **Faucon crécerelle*** *(Falco tinnunculus)* | IBE2 NO3 IBO2 CCA | NT | NT | Faible | Modérés | E0, R1, R2, R7, R12 | Faibles | Destruction d'habitat d'alimentation (30.3 ha) Dérangement d'individus |
| | **Fauvette grisette*** *Sylvia communis* | IBE2 NO3 | LC | LC | Faible | Très faibles | E0, R1, R2, R7, R12 | Très faibles | Destruction d'habitat d'alimentation (30.3 ha) Dérangement d'individus |
| | **Guêpier d'Europe*** *(Merops apiaster)* | IBE2 NO3 IBO2 | LC | LC | Faible | Faibles | E0, R1, R2, R7, R12 | Très faibles | Destruction d'habitat d'alimentation (30.3 ha) Dérangement d'individus |
| | **Hirondelle rustique*** *(Hirundo rustica)* | IBE2 NO3 | NT | NT | Faible | Faibles | E0, R1, R2, R7, R12 | Très faibles | Destruction d'habitat d'alimentation (30.3 ha) |

| Groupe considéré | Espèce | Statuts de protection | Liste rouge France | Liste rouge PACA | Enjeu zone d'étude | Impacts bruts globaux | Mesures d'atténuation | Impacts résiduels globaux | Surface résiduelle et nombre d'individus impactés |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Dérangement d'individus |
| | **Linotte mélodieuse*** *(Linaria cannabina)* | IBE2 NO3 | VU | VU | Faible | Faibles | E0, R1, R2, R7, R12 | Très faibles | Destruction d'habitat d'alimentation (30.3 ha) Dérangement d'individus |
| | **Loriot d'Europe*** *(Oriolus oriolus)* | IBE2 NO3 | LC | LC | Faible | Modérés | E0, R1, R2, R7, R12 | Faibles | Destruction d'habitat de nidification et d'alimentation (5 ha) Dérangement d'individus |
| | **Milan noir*** *(Milvus migrans)* | NO3 IBO2 IBE3 CDO1 CCA | LC | LC | Faible | Modérés | E0, R1, R2, R7, R12 | Faibles | Destruction d'habitat de nidification (7 ha) Destruction d'habitat d'alimentation (30.3 ha) Dérangement d'individus |
| | **Pic épeichette*** *(Dendrocopos minor)* | IBE2 NO3 | VU | LC | Faible | Modérés | E0, R1, R2, R7, R12 | Faibles | Destruction d'habitat de nidification et d'alimentation (5 ha) Dérangement d'individus |
| | **Fauvette passerinette*** (*Curruca iberiae*) | IBE2 NO3 IBO2 | LC | LC | Faible | Faible | E0, R1, R2, R7, R12, R20 | Très faibles | Altération d'habitat de nidification et d'alimentation (6 ha) Dérangement d'individus |
| | **Rougequeue à front blanc*** *Phoenicurus phoenicurus* | IBE2 NO3 IBO2 | VU | NT | Faible | Très faibles | E0, R1, R2, R7, R12 | Très faibles | Destruction d'habitat d'alimentation (30.3 ha) Dérangement d'individus |
| | **Troglodyte mignon*** *(Troglodytes troglodytes)* | IBE2 NO3 | LC | LC | Faible | Faibles | E0, R1, R2, R7, R12 | Faibles | Destruction d'habitat d'alimentation (7 ha) Dérangement d'individus |
| | **Cortège des oiseaux communs protégés*** (voir Annexe 8) | NO3 | - | - | Très faible | Modérés | E0, R1, R2, R7, R12 | Faibles | Destruction d'habitat de nidification et d'alimentation (42 ha) Dérangement d'individus |

| Groupe considéré | Espèce | Statuts de protection | Liste rouge France | Liste rouge PACA | Enjeu zone d'étude | Impacts bruts globaux | Mesures d'atténuation | Impacts résiduels globaux | Surface résiduelle et nombre d'individus impactés |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mammifères terrestres | **Lapin de garenne** *(Oryctolagus cuniculus)* | NGIB1 | NT | - | Faible | Modérés | E0, R1, R2, R4, R5, R6, R7, R19, R20 | Faibles | 20 à 100 individus détruits<br>>15 garennes détruites |
| | **Hérisson d'Europe*** *(Erinaceus europeaus)* | NM2, IBE3 | LC | - | Faible | Modérés | E0, R1, R2, R4, R5, R6, R7, R19, R20 | Faibles | 1 à 5 individus dérangés<br>36,25 ha d'habitat détruit |
| | **Putois d'Europe** *(Mustela putorius)* | IBE3, DH5 | NT | - | Modéré | Modérés | E0, R1, R2, R4, R5, R6, R7, R19, R20 | Faibles | 1 à 5 individus dérangés<br>5,7 ha d'habitat détruit |
| | **Crocidure de jardins** *(Crocidura gueldenstaedtii)* | IBE3 | LC | - | Faible | Modérés | E0, R1, R2, R4, R5, R6, R7, R19, R20 | Faibles | Nombre d'individus impactés non estimables<br>5,7 ha d'habitat détruit |
| | **Rat des moissons** *(Micromys minutus)* | - | LC | - | Faible | Modérés | E0, R1, R2, R4, R5, R6, R7, R19, R20 | Faibles | Nombre d'individus impactés non estimables<br>5,7 ha d'habitat détruit |
| | **Campagnol provençal** *(Microtus duodecimcostatus)* | - | LC | - | Faible | Modérés | E0, R1, R2, R4, R5, R6, R7, R19, R20 | Faibles | Nombre d'individus impactés non estimables<br>5,7 ha d'habitat détruit |
| Chiroptères | **Murin à oreilles échancrées*** (*Myotis emarginatus*) | NM2, CDH2, CDH4, IBE2, IBO2 | LC | - | Fort | Forts | E0, R1, R6, R7, R12, R14, R15, R16, R17 | Modérés | Nombre d'individus impactés non estimables<br>Destruction et altération des habitats de chasse (33,3 ha)<br>Destruction et altération des corridors de transit (25 ha)<br>Destruction de gîtes et d'individus en gîte arboricole (39 arbres)<br>Altération du gîte anthropique et perturbation des individus en gîte |
| | **Grand Rhinolophe*** *(Rhinolophus ferrumequinum)* | NM2, CDH2, CDH4, IBE2, IBO2 | LC | - | Fort | Forts | E0, R1, R6, R7, R12, R14, R15, R16 | Modérés | Nombre d'individus impactés non estimables<br>Destruction et altération des habitats de chasse (33,3 ha) |

| Groupe considéré | Espèce | Statuts de protection | Liste rouge France | Liste rouge PACA | Enjeu zone d'étude | Impacts bruts globaux | Mesures d'atténuation | Impacts résiduels globaux | Surface résiduelle et nombre d'individus impactés |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Destruction et altération des corridors de transit (25 ha)<br>Altération du gîte anthropique et perturbation des individus en gîte |
| | **Pipistrelle pygmée*** (*Pipistrellus pygmaeus*) | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | LC | - | Fort | Forts | E0, R1, R6, R7, R12, R14, R15, R16 | Modérés | Nombre d'individus impactés non estimables<br>Destruction et altération des habitats de chasse (33,3 ha)<br>Destruction et altération des corridors de transit (25 ha)<br>Destruction de gîtes et d'individus en gîte arboricole (39 arbres)<br>Altération du gîte anthropique et perturbation des individus en gîte |
| | **Petit murin*** (*Myotis blythii)* | NM2, CDH2, CDH4, IBE2, IBO2 | NT | - | Modéré | Modérés | E0, R1, R6, R7, R12, R14, R15, R16 | Faibles | Nombre d'individus impactés non estimables<br>Destruction et altération des habitats de chasse (33,3 ha)<br>Destruction et altération des corridors de transit (25 ha)<br>Altération du gîte anthropique et perturbation des individus en gîte |
| | **Minioptère de Schreibers*** *(Miniopterus schreibersii)* | NM2, CDH2, CDH4, IBE2, IBO2 | VU | - | Modéré | Faibles | E0, R1, R6, R7, R12, R14, R15, R16, R18 | Très faibles | Nombre d'individus impactés non estimables<br>Destruction et altération des habitats de chasse (33,3 ha)<br>Destruction et altération des corridors de transit (25 ha) |
| | **Molosse de Cestoni*** (*Tadarida teniotis)* | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | NT | - | Modéré | Faibles | E0, R1, R6, R7, R12, R14, R15, R16, R18 | Très faibles | Nombre d'individus impactés non estimables<br>Destruction et altération des habitats de chasse (33,3 ha) |

| Groupe considéré | Espèce | Statuts de protection | Liste rouge France | Liste rouge PACA | Enjeu zone d'étude | Impacts bruts globaux | Mesures d'atténuation | Impacts résiduels globaux | Surface résiduelle et nombre d'individus impactés |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Destruction et altération des corridors de transit (25 ha) |
| | **Noctule de Leisler*** (*Nyctalus leisleri*) | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | NT | - | Modéré | Forts | E0, R1, R6, R7, R12, R14, R15, R16, R18 | Modérés | Nombre d'individus impactés non estimables<br>Destruction et altération des habitats de chasse (33,3 ha)<br>Destruction et altération des corridors de transit (25 ha)<br>Destruction de gîtes et d'individus en gîte arboricole (39 arbres) |
| | **Sérotine commune*** (*Eptesicus serotinus*) | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | NT | - | Modéré | Forts | E0, R1, R6, R7, R12, R14, R15, R16, R18 | Modérés | Nombre d'individus impactés non estimables<br>Destruction et altération des habitats de chasse (33,3 ha)<br>Destruction et altération des corridors de transit (25 ha)<br>Altération du gîte anthropique et perturbation des individus en gîte |
| | **Pipistrelle de Kuhl*** (*Pipistrellus kuhli*) | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | LC | - | Modéré | Forts | E0, R1, R6, R7, R12, R14, R15, R16, R18 | Modérés | Nombre d'individus impactés non estimables<br>Destruction et altération des habitats de chasse (33,3 ha)<br>Destruction et altération des corridors de transit (25 ha)<br>Altération du gîte anthropique et perturbation des individus en gîte |
| | **Pipistrelle de Nathusius*** ** (*Pipistrellus nathusii*) | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | NT | - | Faible | Modérés | E0, R1, R6, R7, R12, R14, R15, R16, R18 | Faibles | Nombre d'individus impactés non estimables<br>Destruction et altération des habitats de chasse (33,3 ha)<br>Destruction et altération des corridors de transit (25 ha) |

| Groupe considéré | Espèce | Statuts de protection | Liste rouge France | Liste rouge PACA | Enjeu zone d'étude | Impacts bruts globaux | Mesures d'atténuation | Impacts résiduels globaux | Surface résiduelle et nombre d'individus impactés |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Destruction de gîtes et d'individus en gîte arboricole (39 arbres) |
| | **Oreillard gris*** (*Plecotus austriacus*) | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | LC | - | Faible | Modérés | E0, R1, R6, R7, R12, R14, R15, R16, R18 | Modérés | Nombre d'individus impactés non estimables<br>Destruction et altération des habitats de chasse (33,3 ha)<br>Destruction et altération des corridors de transit (25 ha)<br>Altération du gîte anthropique et perturbation des individus en gîte |
| | **Vespère de Savi*** *(Hypsugo savii)* | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | LC | - | Faible | Modérés | E0, R1, R6, R7, R12, R14, R15, R16, R18 | Faibles | Nombre d'individus impactés non estimables<br>Destruction et altération des habitats de chasse (33,3 ha)<br>Destruction et altération des corridors de transit (25 ha)<br>Altération du gîte anthropique et perturbation des individus en gîte |
| | **Murin cryptique* **** (*Myotis crypticus)* | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | NE | - | Faible | Modérés | E0, R1, R6, R7, R12, R14, R15, R16, R18 | Faibles | Nombre d'individus impactés non estimables<br>Destruction et altération des habitats de chasse (33,3 ha)<br>Destruction et altération des corridors de transit (25 ha)<br>Destruction de gîtes et d'individus en gîte arboricole (39 arbres)<br>Altération du gîte anthropique et perturbation des individus en gîte |
| | **Murin de Daubenton* **** (*Myotis daubentonii)* | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | LC | - | Faible | Modérés | E0, R1, R6, R7, R12, R14, R15, R16, R18 | Faibles | Nombre d'individus impactés non estimables<br>Destruction et altération des habitats de chasse (33,3 ha) |

| Groupe considéré | Espèce | Statuts de protection | Liste rouge France | Liste rouge PACA | Enjeu zone d'étude | Impacts bruts globaux | Mesures d'atténuation | Impacts résiduels globaux | Surface résiduelle et nombre d'individus impactés |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Destruction et altération des corridors de transit (25 ha)<br>Destruction de gîtes et d'individus en gîte arboricole (39 arbres) |
| | **Pipistrelle commune*** (*Pipistrellus pipistrellus*) | NM2, CDH4, IBE2, IBO3 | NT | - | Faible | Forts | E0, R1, R6, R7, R12, R14, R15, R16, R18 | Modérés | Nombre d'individus impactés non estimables<br>Destruction et altération des habitats de chasse (33,3 ha)<br>Destruction et altération des corridors de transit (25 ha)<br>Destruction de gîtes et d'individus en gîte arboricole (39 arbres)<br>Altération du gîte anthropique et perturbation des individus en gîte |

**Espèce protégée*

*Légende des abréviations : cf. Erreur ! Source du renvoi introuvable. Critères d'évaluation*

| Espèce avérée | Espèce fortement potentielle |
|---|---|

# 3. EFFETS CUMULES ET EFFETS COMBINES

## 3.1. Méthode d'évaluation des effets cumulés

Les effets cumulés peuvent être définis comme la somme des effets conjugués et/ou combinés sur l'environnement, de plusieurs projets compris dans un même territoire (par exemple : bassin versant, vallée, etc.). Cette approche permet d'évaluer les impacts à une échelle qui correspond le plus souvent au fonctionnement écologique des différentes entités du patrimoine naturel. En effet, il peut arriver qu'un projet n'ait qu'un impact faible sur un habitat naturel ou une population, mais que d'autres projets situés à proximité affectent aussi cet habitat ou l'espèce. L'ensemble des impacts cumulés pourrait ainsi porter gravement atteinte à la pérennité de la population à l'échelle locale, voire régionale.

En théorie, la notion d'effets cumulés doit intervenir logiquement en amont des mesures d'évitement et de réduction d'impact. Elle doit donc intégrer l'évaluation des impacts bruts. Néanmoins, souvent aucune mesure ne permet de modérer ces effets car les porteurs de projet ne tiennent pas à en endosser la responsabilité et surtout à supporter le coût de leur atténuation exception faite, si le maître d'ouvrage développe plusieurs projets connexes qui sont susceptibles d'avoir des effets cumulés.

Dans l'entité biogéographique dans laquelle le projet d'aménagement industriel s'insère, de nombreux autres projets ont été menés à terme ou sont en cours de réflexion prenant en compte leurs effets cumulés. Cette notion d'effets cumulés est intégrée après l'évaluation des impacts résiduels.

Les projets INNOVEX, CARBON et KEM ONE sont les trois projets situés sur le môle central qui font l'objet de l'évaluation des effets cumulés en raison d'autorisations ou de constructions récentes, en cohérence avec l'ensemble du présent DDAEU et de l'évaluation des impacts totaux du projet Neocarb. Les autres projets cités par la DREAL (Distriport2, PGL etc.), sont trop éloignés de la zone du projet Neocarb pour générer un effet cumulé significatif sur les espèces concernées par le projet, les espèces concernées étant par ailleurs différentes.

Les projets pouvant engendrer des effets cumulés sont renseignés dans le tableau suivant :

*Tableau 49. Liste des projets pouvant entrainer des effets cumulés avec le projet NEOCARB*

| Commune | Projet | Maitre d'ouvrage | Date avis AE ou de la concertation publique | Distance vis-à-vis du projet | Impacts sur la faune, la flore et les zones humides | Risque de cumul d'impact avec le projet |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Fos-sur-Mer** | Projet de conversion électrolytique KEM ONE | Kem One | Arrêté 05/05/2022 | 1,3km | Destruction de 0,42 ha de zones humides.<br>Impacts résiduels forts : destruction de 4000 M² de pelouses clairsemées, abritant des espèces végétales patrimoniales (dont deux sont protégées) : Salicaire à feuilles de thym (*Limonium cuspidatum*), Statice dur (*Limonium duriusculum*) et Salicaire à trois bractées (*Limonium girardianum*).<br>Incidences résiduelles faibles qui subsistent pour 4 espèces d'oiseaux protégées (Œdicnème criard, Pipit rousseline, Cochevis huppé et Cisticole des joncs) et 3 espèces de reptiles protégées (Couleuvre de Montpellier, Couleuvre à échelons, Couleuvre vipérine).<br>Destruction de 15.000 M² d'habitats d'espèces d'insectes<br>(Criquet des dunes et Truxale méditerranéenne) | Le risque de cumul d'impacts est faible pour la flore les espèces concernées par les impacts étant différentes de Neocarb exception faite du Statice dur.<br>Le risque de cumul est faible pour les invertébrés et pour les oiseaux et pour les zones humides. |
| **Fos-sur-Mer** | Innovex : Projet de lotissement visant à accueillir des projets pilotes en lien avec la transition écologique et la mutation industrielle du territoire. | Grand Port Maritime de Marseille (GPMM) | Arrêté préfectoral du 19/02/2025 | Attenant | Destruction de 1,81ha de zones humides<br>Incidences résiduelles fortes pour le Myosotis nain (destruction de plusieurs milliers d'individus et de 2,4 ha d'habitats<br>Incidences résiduelles faibles pour la Saladelle de Girard (destruction de 0,43 ha d'habitat d'espèce et effectif concerné réduit) et très faibles pour la Saladelle de Provence (destruction de 0,02ha d'habitat d'espèce + effectif réduit). Pour les autres | Le risque de cumul d'impacts est fort pour la flore (Myosotis nain en particulier) avec des espèces communes entre les deux projets.<br>Pour les autres taxons, le risque de cumul d'impacts est très limité voire nul.<br>Le risque de cumul est faible pour les zones humides. |

| Commune | Projet | Maitre d'ouvrage | Date avis AE ou de la concertation publique | Distance vis-à-vis du projet | Impacts sur la faune, la flore et les zones humides | Risque de cumul d'impact avec le projet |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | compartiments, les impacts résiduels sont estimés de nuls à très faibles. | |
| **Fos-sur-Mer** | Giga-usine de panneaux solaires sur 45 ha sur la zone industrialo portuaire– projet Carbon Giga Factory | CARBON SOLAR | Décret n°2024-677 du 3 juillet 2024 qualifiant de projet d'intérêt national majeur l'usine de production de panneaux photovoltaïques de la société Carbon à Fos-sur-Mer<br><br>Avis MRAe 12/09/2024 | 1,8 km | Pour la flore, les impacts résiduels jugés modérés, pour la Saladelle de Provence (500 à 1000 individus détruits), la Saladelle dure (150 à 250 individus détruits) (non protégée), la Saladelle de Girard* (1000 à 2000 individus détruits), le Céraiste de Sicile * (30 à 100 individus détruits + 0,04 ha de surface d'habitat) et jugés faibles pour le Myosotis nain*(400 à 500 individus détruits ainsi que 0,18 ha d'habitats d'espèce).<br>Les impacts résiduels sont jugés de faibles à modérés sur plusieurs espèces d'oiseaux (Coucou geai, Guêpier d'Europe, Huppe fasciée, Cochevis huppé, Cisticole des joncs, Oedicnème criard, Milan noir, Petit duc scops, Pipit rousseline, Tadorne de Belon) au regard de la destruction d'habitats d'alimentation et de nidification (destruction de 35 ha de zones humides) et sur plusieurs espèces de chiroptères. | Le risque de cumul est modéré pour la flore, avec plusieurs espèces communes. Le risque de cumul est faible à modéré pour les amphibiens, faible pour les oiseaux, les invertébrés, les reptiles et les mammifères (dont les chiroptères) et modéré pour les zones humides. |

**Au regard de l'ensemble de ces projets et perspectives d'urbanisation, cette notion d'effets cumulés a ensuite été analysée de façon spécifique pour chaque groupe biologique voire, quand cela était possible, pour chaque espèce considérée et inventoriée dans le cadre de cette mission.**

#### 3.1.1. Effets cumulés les zones humides

Des effets cumulés modérés sont à prévoir sur les zones humides avec 37 ha d'habitats de zones humides détruites de manière cumulative au projet Neocarb.

#### 3.1.2. Effets cumulés sur la flore

Des effets cumulés forts sont pressentis sur le Myosotis nain* par rapport aux projets INNOVEX et de desserte du môle central. Les effectifs concernés sont modérés (300 individus pour le GPMM, une centaine pour INNOVEX), le projet CARBON ayant évité la station concernée. Le Céraiste de Sicile aussi est concerné par le projet de desserte, en effectifs peu denses. Les effets cumulés sont faibles pour cette espèce. Enfin, il ne semble pas qu'il y ait d'autres espèces concernées par des impacts cumulés par ces différents projets. C'est pourquoi le cumul global des impacts est évalué à faible pour la flore.

#### 3.1.3. Effets cumulés sur les invertébrés

Les zones des projets présentent des enjeux réduits sur ce groupe taxonomique où les enjeux sont en partie différents. Un impact cumulé est jugé faible, au regard de l'impact sur quelques espèces psammophiles notamment le Criquet des dunes.

#### 3.1.4. Effets cumulés sur les amphibiens

En passant en revue l'ensemble des impacts cumulatifs des projets autour de NEOCARB et le cortège batrachologique concerné, des effets cumulés faibles sont à craindre pour le Crapaud calamite, présent dans l'ensemble des projets. Le cumul est prévu sur les habitats en phase terrestre (milieux arbustifs).

Pour les autres espèces, et notamment le Pélobate cultripède, les populations de ce secteur sont hélas trop effritées pour être considérées comme viables. Les rares observations faites dans les inventaires de ces dernières années font fortement penser que l'espèce n'est plus qu'erratique dans ce secteur de la darse centrale.

#### 3.1.5. Effets cumulés sur les reptiles

Des effets cumulés modérés sont pressentis pour les populations locales des ophidiens, au-devant desquelles la Couleuvre de Montpellier, mais on peut aussi y inclure la Coronelle girondine et la Couleuvre à échelons. Toutefois, ces espèces sont encore assez bien représentées localement (malgré la grande discrétion de la Coronelle), et assez résilientes et de nombreux habitats (notamment les friches) demeurent disponibles.

#### 3.1.6. Effets cumulés sur les oiseaux

Concernant les oiseaux, les différents projets vont détruire et altérer des habitats à Tamaris et Peupliers ainsi que des milieux ouverts. Des effets cumulés faibles sont attendus pour le Tadorne de Belon, l'Œdicnème criard, le Milan noir, la Huppe fasciée. Des effets cumulatifs modérés sont pressentis pour le Coucou-geai en raison de destruction d'habitats de zones humides essentiellement

#### 3.1.7. Effets cumulés sur les mammifères terrestres

Concernant les mammifères terrestres, les projets du môle central vont entrainer de la destruction d'habitats de Lapins de garenne de Putois d'Europe et de Hérisson (milieu arbustifs, pelouses sablonneuses). Au regard de la disponibilité de ces habitats dans le secteur, les effets cumulés sont considérés comme faibles.

#### 3.1.8. Effets cumulés sur les chiroptères

Les effets des différents projets sur les chiroptères concernent essentiellement des zones d'alimentation. Le cumul des incidences est jugé faible à modéré selon les espèces.

.

## 3.2. Evaluation des effets combinés

Dans le cadre des échanges entre les services instructeurs et Elyse Energy et en réponse aux remarques de la DREAL, les effets combinés ont été évalués en prenant en compte deux projets :

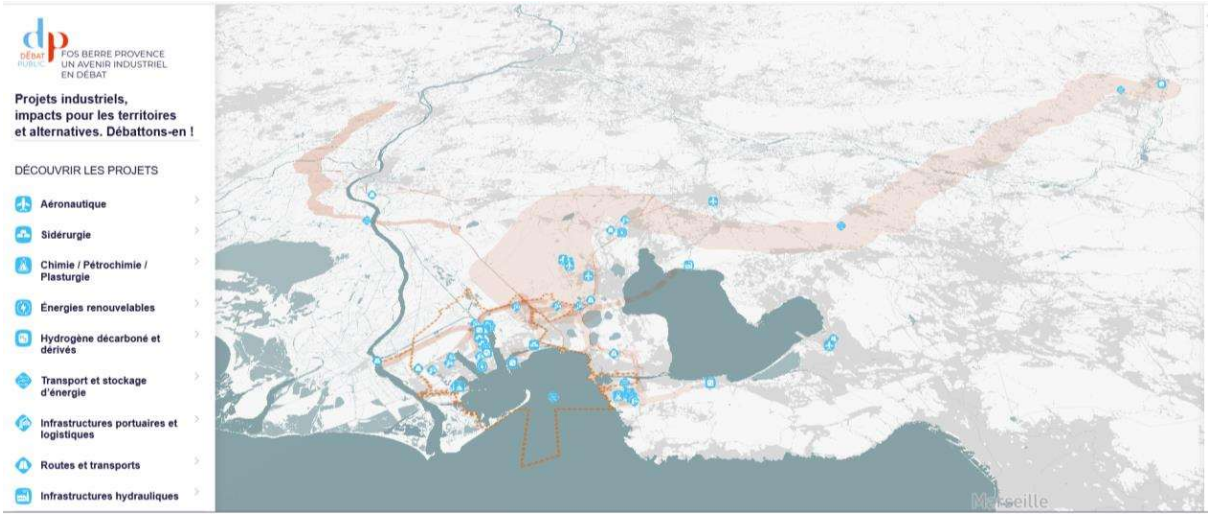
- le projet Mistral (Marcegaglia) ;

- le projet de desserte routière du môle central (GPMM)

***Tableau 50. Projets pris en compte pour l'estimation des effets combinés avec le projet NEOCARB***

| Commune | Projet | Maitre d'ouvrage | Date avis AE ou de la concertation publique | Distance vis-à-vis du projet | Impacts sur la faune, la flore, les zones humides | Risque d'effets combinés avec le projet NeoCarb |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Fos-sur-Mer** | Aménagement du môle central : aménager le réseau routier de desserte en le complétant d'une voie secondaire d'environ 3 Km permettant la desserte fine des parcelles. | Grand Port Maritime de Marseille | / | Attenant | Impacts résiduels importants sur la flore (Myosotis nain), plus modérés sur les zones humides. | Risque fort de cumul pour la flore (Myosotis nain), modéré pour les oiseaux, les amphibiens et les reptiles, faible pour les invertébrés et les mammifères (dont les chiroptères).<br>Risque modéré pour les zones humides |
| **Fos-sur-Mer** | Modernisation outil de production historique et création d'une nouvelle unité de production innovante permettant de produire des aciers standards bas-carbone – projet MISTRAL | MARCEGAGLIA | Bilan de la concertation publique 24/09/2025 | Attenant | Les impacts sur la faune, la flore et les zones humides ne sont pas connus, mais au regard de la superficie et de la localisation proche, impacts probablement modérés. | Risque modéré de cumul (habitats naturels communs, espèces faune-flore probablement en commun).<br>Risque faible à modéré pour les zones humides<br>Destruction de 20 à 30 ha de milieux naturels |

Toutefois, il est à noter qu'une concertation publique engagée en 2024 sur le territoire situé entre l'étang de Berre et la Zone Industrialo-Portuaire de Fos-sur-Mer a permis de recenser 51 projets industriels en lien direct ou indirect avec le territoire situé entre Berre et la ZIP de Fos-sur-Mer, et pouvant engendrer des impacts sur la biodiversité.




Carte 78 : **Localisation des 51 projets identifiés à la fin du débat public (coordonné par la CNDP) comme contributeurs potentiels à la vocation industrielle de la zone Fos-Berre.**

Source : Commission Nationale du Débat Public (CNDP) – conception Eclectic Experience & Le Plan

Parmi ces 51 projets, 9 projets (hors Mistral et desserte GPMM) sont situés à proximité immédiate pour tout ou partie de leurs zones-projet et seulement 6 font l'objet d'd'impacts portant sur les milieux naturels, la faune et la flore.

L'ensemble des projets pouvant engendrer des effets combinés supplémentaires sont renseignés dans le tableau suivant :

*Tableau 51. Liste des projets pouvant entrainer des effets combinés supplémentaires avec le projet NEOCARB*

| Commune | Projet | Maitre d'ouvrage | Date avis AE ou de la concertation publique | Distance vis-à-vis du projet | Impacts sur la faune, la flore, les zones humides | Risque d'effets combinés avec le projet NeoCarb |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Fos-sur-Mer** | Projet GravitHy - usine de production de fer réduit bas-carbone - | GravitHy et RTE | Bilan de la concertation publique de la CNDP 24/09/2025 | 0,9km | Atteintes à la biodiversité fortes<br>Atteintes aux zones humides fortes | Risque fort<br>Destruction d'environ 75 ha de milieux naturels |
| **Fos-sur-Mer** | Projet de production d'hydrogène bas carbone et de carburants de synthèse. – H4 Marseille Fos (ex H2V Fos) | H2V & RTE | Bilan de la concertation publique de la CNDP 24/09/2025 | 2km | Atteintes à la biodiversité modérées et sur les zones humides faibles. | Destruction d'environ 16 ha de milieux naturels |
| **Fos-sur-Mer** | Développement de l'éolien flottant offshore de grande puissance (DEOS) : Construction de flotteurs et d'assemblage d'éoliennes flottantes (75 hectares aménagés à terre pour accueillir les activités industrielles et environ 45 hectares à flot permettant le stockage temporaire des flotteurs et des éoliennes). | Grand Port Maritime de Marseille (GPMM) | Bilan de la concertation publique de la CNDP 24/09/2025 | 4km | Pas d'informations à ce stade. | Destruction d'environ 75 ha de milieux naturels |
| **Fos-sur-Mer** | Medhyterra : réaménagement d'une partie du terminal de Fos Tonkin (accueil actuel de GNL) par un terminal d'importation d'ammoniac bas-carbone en construisant un réservoir de stockage d'environ 30 000 m3 et en raccordant le terminal au réseau ferré national | Elengy | Bilan de la concertation publique 24/09/2025 | 0,8km, de l'autre côté de la darse 1 | Pas d'information à ce stade | Risque très faible<br>Destruction d'environ 4 ha de milieux naturels |
| **Isère→ Fos-sur-Mer** | Rhône Décarbonation : création d'une chaîne de captage, transport, liquéfaction et chargement de navires de dioxyde de carbone ($CO_2$) le long de la vallée du Rhône, depuis la cimenterie de Vicat située à Montalieu-Vercieu, en Isère, via une canalisation de transport existante et jusqu'au terminal de Fos Tonkin | Vicat, Société du Pipeline Sud Européen (SPSE), Elengy, RTE | Pas encore en phase de concertation continue, pas encore en instruction | 0,3km, de l'autre côté de la darse 1 | Pas d'information à ce stade | Risque très faible<br>Surface réduite mais des habitats similaires |

| Commune | Projet | Maitre d'ouvrage | Date avis AE ou de la concertation publique | Distance vis-à-vis du projet | Impacts sur la faune, la flore, les zones humides | Risque d'effets combinés avec le projet NeoCarb |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Fos-sur-Mer** | Elyfos : production d'hydrogène renouvelable et bas-carbone par électrolyse de l'eau à destination d'usages industriels principalement. | Air Liquide France Industrie | / | 0,8km, de l'autre côté de la darse 1 | Pas d'information à ce stade | Risque très faible Surface réduite, habitats dégradés mais avec similitude de milieux |
| **Fos-sur-Mer** | Barmar : corridor de transport d'hydrogène en mesure de transporter 10 % des 20 millions de tonnes d'hydrogène en Europe d'ici 2030. Il s'agit de l'un des principaux corridors d'importation d'hydrogène via la Méditerranée | Enagás, NaTran (ex GRTgaz), Teréga | / | 5km, en mer | Pas d'information à ce stade | Risque faible mais avec habitats similaires en partie |
| **Jonquières-Saint-Vincent (30) et Fos-sur-Mer (13)** | Ligne électrique THT Jonquières-Saint-Vincent (30) et Fos-sur-Mer (13) : Création d'une ligne électrique 400 000 volts aérienne à deux circuits entre Jonquières-Saint-Vincent (30) et Fos-sur-Mer (13). | Réseau de transport d'électricité (RTE) | Concertation continue en cours | 4,5km en Crau | Impacts notables sur les oiseaux a priori | Risque très faible flore et faune à l'exception des oiseaux (risque modéré) |
| **Fos-sur-Mer → Manosque (04)** | Hyframed : Réseau de transport d'hydrogène en région Sud - Provence-Alpes-Côte d'Azur | NaTran (ex GRTgaz) | / | Attenant | | Risque faible, habitats similaires |

Au vu des données disponibles sur les projets cités ci-dessus, de la proximité des sites et des activités des projets détaillés dans le tableau ci-avant, **les projets H4-Fos Marseille, Mistral et GravitHy ainsi que la desserte du môle central du GPMM** présentent de potentiels effets combinés avec le projet de NEOCARB, au regard de leur proximité géographique, d'habitats similaires et d'espèces communes avérées probables ou avérées (le Myosotis nain, le Milan noir, la Huppe fasciée ou encore la Couleuvre à échelons ainsi que plusieurs espèces de chiroptères).

*NB : la projection des potentielles emprises projets a été intégrée à la démarche de réduction globale des impacts à l'échelle du môle central en permettant de conserver des continuités écologiques cohérentes, en particulier entre NeoCarb, Innovex, la desserte du GPMM et Mistral.*

# 4. COMPARAISON DES DIFFERENTS SCENARIOS PROSPECTIFS

***Tableau 52. Synthèse des scénarios prospectifs***

| Thématique | Scénario de référence | Aperçu de l'évolution de l'état actuel | | |
|---|---|---|---|---|
| | | **Scénario alternatif 1 :**<br><br>**Mise en place du projet NEOCARB** | **Scénario alternatif 2 :**<br><br>**Site remis en état** | **Scénario alternatif 3 :**<br><br>**Site laissé à l'abandon** |
| Milieu naturel | La zone d'étude repose sur un remblai de sables littoraux et alluviaux datant des années 1960 à 1980. La végétation s'est ensuite développée sur ce substrat sablonneux relevé d'environ 2,5 m par rapport au niveau 0 NGF. Au sein de la zone d'étude, on retrouve notamment des pelouses psammophiles, des prés à joncs, des bois de Peupliers, des bosquets de Tamaris, des Scories issues de l'activité de l'aciérie attenante.<br>La mosaïque d'habitats a rendu la zone d'étude riche en faune et flore | Sous réserve de la mise en place des mesures de réduction et d'accompagnement proposées, les impacts résiduels du projet sont variables d'un groupe à un autre : forts pour la flore, les chiroptères, modérés pour les oiseaux et les reptiles les invertébrés, faibles pour les amphibiens. | Démantèlement de la zone d'emprise après l'arrêt de l'activité du site. Il s'agirait d'enlever les revêtements de voiries et les bâtiments ainsi que la dépollution du site le cas échéant.<br>Si le repositionnement de sables est possible sur l'ensemble du site, il serait possible que le site soit de nouveau colonisé par les espèces végétales puis les espèces mobiles (oiseaux notamment). La zone évitée pourrait servir de station source pour les espèces maintenue sur la zone préservée. | L'abandon du site risque d'entrainer l'envahissement par les EVEE à partir des zones remblayées dans la zone préservée.<br>le risque de décharge sauvage est également élevé dans la zone industrielle pouvant générer la perte des stations de flore préservées. |
| Evolution | Les secteurs se referment au niveau des peuplements à Tamaris et à Peupliers, perte lente mais progressive des milieux psammophiles ouverts | Peu favorable pour le milieu naturel en l'absence de mesure de compensation | Favorable pour le milieu naturel à long terme | Peu favorable pour le milieu naturel |

# PARTIE 6 : MESURES DE COMPENSATION

***Les mesures de compensation présentées résultent d'une concertation entre le bureau d'études ECO-MED, fort de son expérience dans ce domaine, et le porteur de projet responsable de les mettre en place. Les mesures indiquées dans le dossier sont les mesures retenues par le porteur de projet parmi celles proposées par ECO-MED en vue de compenser les impacts résiduels non évitables ni réductibles.***

***Leur nature, leur pérennité, autant que la plus-value écologique générée dans le temps par leur valorisation écologique sont de la seule responsabilité du porteur de projet.***

## 1. PRINCIPES

« *Les mesures compensatoires ont pour objet d'apporter une contrepartie aux effets négatifs notables, directs ou indirects du projet qui n'ont pu être évités ou suffisamment réduits. (…) Elles doivent permettre de conserver globalement, et si possible, d'améliorer la qualité environnementale des milieux. (…) Elles doivent être équivalentes aux impacts du projet et additionnelles aux engagements publics et privés* » (Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels, CGDD, 2013).

Selon le guide d'aide à la définition des mesures ERC (MTES, 2018), elles doivent être définies dans le respect des principes suivants :

1. Equivalence écologique
2. Absence de perte nette voire gain de biodiversité
3. Proximité géographique
4. Efficacité avec obligation de résultats
5. Pérennité et effectivité pendant toute la durée des atteintes.

Le schéma suivant illustre les principaux principes de la séquence ERC :

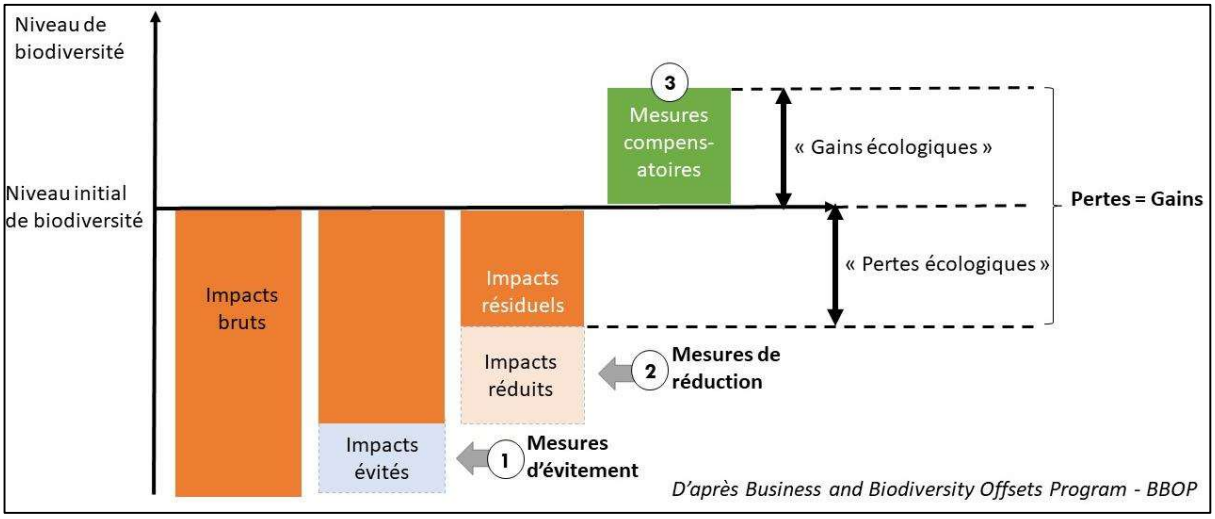



**Illustration de la séquence ERC**

Les exigences d'équivalence écologique et d'absence de perte nette de biodiversité impliquent que :

- Les mesures compensatoires ciblent les mêmes espèces, les mêmes habitats, et les mêmes fonctions que ce qui est impacté par le projet (équivalence écologique qualitative),
- D'un point de vue quantitatif, les pertes écologiques de biodiversité engendrées par le projet d'aménagement s'équilibrent avec les gains engendrés par les mesures compensatoires. Cet équilibre est apprécié à l'aide d'une **méthode de dimensionnement**.

La définition des mesures compensatoires passe par plusieurs étapes :

1. **Identification de la dette compensatoire** : identification des espèces, des écosystèmes et des fonctions ciblées par la compensation, quantification des pertes écologiques
2. **Définition de la démarche compensatoire** : définition du profil écologique des parcelles recherchées et des actions d'ingénierie écologique de réhabilitation, amélioration ou restauration des écosystèmes à mettre en œuvre dans le cadre des mesures de compensation

3. **Identification des sites de compensation** : identifier les parcelles et définir les modalités juridiques de leur maîtrise foncière (propriété ou contrat)
4. **Définition des mesures** d'ingénierie écologique qui engendreront la plus-value écologique
5. **Définition des mesures de gestion** pour une durée adéquate
6. **Vérification du respect des cinq principes** décrits ci-dessus, à l'aide notamment de la méthode de dimensionnement des mesures compensatoires.

# 2. PRESENTATION DE LA METHODE DE DIMENSIONNEMENT DE LA COMPENSATION

La méthode de dimensionnement de la compensation a pour objectif dans ce dossier de vérifier que les mesures compensatoires telles qu'elles sont prévues satisfont à l'exigence d'équivalence écologique quantitative.

La méthode utilisée ici pour dimensionner la compensation est issue d'un croisement entre la méthode classique d'ECO-MED, spécifique aux espèces protégées et la méthode MERCIe (Mechin et Pioch, 2016) reposant sur la logique Pertes / Gains. Elle a été révisée afin d'intégrer les exigences du référentiel national décrites dans le guide du CGDD paru en 2021[2].

## 2.1. Principe général

Selon l'approche Pertes/Gains, les impacts résiduels engendrent des pertes écologiques. Les gains écologiques correspondent à la plus-value écologique engendrée par les mesures de compensation. Dans le cadre de la réglementation sur les espèces protégées, pertes et gains sont raisonnées espèce par espèce impactée par le projet d'aménagement.
Les pertes sont évaluées au moyen d'une comparaison entre l'état écologique initial de la zone d'emprise du projet et de ses environs et l'état écologique de la zone d'emprise du projet et ses environs lorsque le projet sera en exploitation. Elles sont générées tout autant par des pressions provisoires (par exemple, circulation d'engins de chantier entraînant l'écrasement d'amphibiens et impactant la viabilité de la population) que par des pressions définitives (destruction d'une pelouse remplacée par une voie routière par exemple). Les pertes correspondent aux impacts résiduels définitifs.
Les gains sont évalués à l'aide de la différence d'état du milieu entre l'avant et l'après compensation, selon la même démarche que pour l'évaluation des pertes.
Cette approche correspond à la méthodologie dite par « écart d'état des milieux ».

L'exercice d'évaluation de pertes et de gains étant réalisé dans le cadre du processus de dimensionnement de la compensation, il doit respecter quelques conventions pratiques :

- Pertes et gains doivent être évaluées selon les mêmes principes, et à l'aide des mêmes variables afin de pouvoir être comparées,
- Pertes et gains doivent être chiffrées.

Cela implique d'évaluer pertes et gains à l'aide de variables semi-quantitatives, permettant d'associer une valeur chiffrée à une variable qualitative.

Pertes et gains étant évaluées espèce par espèce, la variable semi-quantitative choisie est l'Importance de la zone étudiée pour l'espèce (IZE), notion présentée dans la partie 1 du rapport et permettant de décrire de la façon la plus complète possible l'intérêt écologique d'une zone pour une espèce. Cette notion d'IZE permet de tenir compte de toutes les particularités écologiques connues des espèces évaluées, que ce soit leur cycle biologique ou leur besoin particulier en termes d'habitats. Ainsi, bien que la formule de calcul des pertes et des gains soit unique pour tous les cas de figure, pertes et gains sont évaluées au cas par cas, en tenant compte des particularités de chaque espèce, de chaque projet.

En *première* approche, les pertes écologiques pour une espèce donnée correspondent à l'écart entre la valeur initiale de l'IZE, avant l'impact du projet, et la valeur finale de l'IZE, après réalisation et mise en exploitation du projet, et donc prise en compte des impacts résiduels définitifs du projet. Afin de tenir compte de l'ampleur du projet, cet écart peut être multiplié par la surface d'emprise du projet, surface sur laquelle s'exerce ces impacts résiduels définitifs.

Les gains doivent être exprimés selon le même principe. Ainsi, en *première* approche, les gains pour une espèce données correspondent à l'écart entre la valeur initiale de l'IZE, avant les mesures compensatoires, et la valeur finale de l'IZE, après atteinte des objectifs de compensation, cet écart étant multiplié par la surface de la zone de compensation.

[2] CGDD, AgroParisTech, OFB, Cererma, 2021. Approche standardisée du dimensionnement de la compensation écologique. CGDD.

Les formules de calculs des pertes et des gains en première approche sont complétées par l'application de coefficients d'ajustement (CGDD, 2013).

### 2.2. Chiffrage des pertes

Pour évaluer les pertes écologiques pour une espèce donnée, nous raisonnons par grands type d'habitats composant la zone d'emprise du projet et présentant des conditions plus ou moins favorables à la biologie et à la conservation de la population de l'espèce. Elles sont évaluées en tenant compte de :

- la surface impactée par le projet,
- de l'IZE des grands types d'habitats situés dans la zone d'emprise,
- du niveau de destruction d'individus des populations d'espèces impactées,
- de l'enjeu local de conservation (ELC) des espèces dont les populations sont impactées.

La formule d'évaluation des pertes pour une espèce sur le grand type d'habitat « H » est la suivante :

**Pertes = Surface $_{\text{emprise habitat H}}$ x Destruction x ELC x (IZE $_{\text{initiale}}$ - IZE $_{\text{finale}}$)**

Le choix a été fait, en complément de la formule identifiée en première approche, d'ajouter deux coefficients d'ajustement des pertes, le coefficient Destruction, et le coefficient d'enjeu local de conservation. Ces coefficients, variant entre 1 et 1.5, ont pour effet d'alourdir les pertes dès lors qu'un projet entraîne la destruction de spécimens (réglementation sur les espèces protégées) et/ou qu'il impacte des espèces à enjeu, même très faible. Les raisons du choix de l'intervalle de variation [1 ; 1.5] des coefficients d'ajustement sont expliqués en fin d'exposé de la méthode.

L'IZE peut varier entre une importance nulle et une importance très forte. Afin de permettre la quantification des pertes, ces classes d'enjeu sont converties en notation chiffrée présentées dans le tableau suivant. La description d'une réalité écologique *théorique* y est associée afin de mieux se représenter ce que recouvre ces niveaux d'IZE.

| IZE | Nulle | Très faible | Faible | Modéré | Forte | Très forte |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Intervalle de variation | < 0.5 | [0.5 ; 1.5] | ]1.5 ; 2.5] | ]2.5 ; 3.5] | ]3.5 ; 4.5] | > 4.5 |
| Réalité écologique *théorique* associée | Espèce absente de la zone d'étude, milieu totalement défavorable | Espèce pouvant fréquenter la zone d'étude, en transit, sans grand intérêt écologique pour la population | Espèce pouvant fréquenter la zone d'étude, en transit et/ou ou en alimentation | L'espèce s'alimente sur la zone d'étude, ou y accomplit la totalité de son cycle de vie sans que les conditions soient les plus favorables, ou l'espèce transite sur la zone d'étude pour rallier des zones d'importance écologique pour son cycle de vie | L'espèce peut accomplir la totalité de son cycle de vie dans la zone d'étude dans de bonnes conditions, ou la zone d'étude est une zone d'alimentation ou de reproduction très importante. | Zone à très forte importance écologique pour l'espèce, elle peut y accomplir la totalité de son cycle de vie, la zone est un réservoir localement, la zone présente un fort degré de naturalité |

Il est à noter qu'afin de tenir compte de l'infinité de nuances pouvant exister dans le vivant, l'IZE peut prendre une valeur décimale.

Le coefficient Destruction (D) qui traduit le niveau de destruction d'individus de l'espèce considérée, varie entre 1 (aucune destruction d'individu ou très faible nombre d'individus) et 1.5 (niveau de destruction élevé).

**Coefficient D : Destruction d'individus en phase chantier et phase exploitation de l'aménagement**

| D | Valeur | Réalité associée |
|---|---|---|
| Négligeable ou nulle | 1 | Toutes les mesures sont prises pour éviter la destruction d'individus en phase chantier. |

| | | |
|---|---|---|
| Faible à Modérée | 1.25 | Des mesures de réduction sont prises mais la destruction d'individus n'est pas exclue. La demande de dérogation porte notamment sur la destruction d'individus. |
| Forte | 1.5 | Le projet engendrera de la destruction d'individus. |

Le coefficient d'ELC varie de même entre 1 (enjeu nul) et 1.5 (enjeu très fort). L'introduction de ce coefficient a pour effet d'alourdir les pertes dès lors que des espèces à enjeu, même très faible, subissent des impacts. Les pertes sont d'autant plus alourdies que l'enjeu de conservation de l'espèce est élevé.

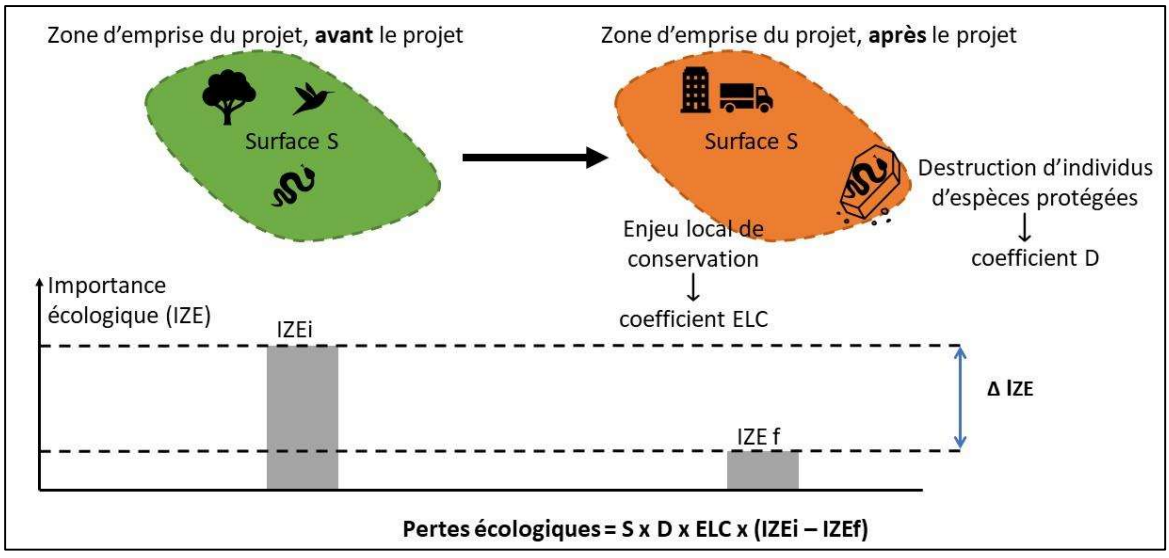
**Coefficient ELC : Enjeu local de conservation des espèces dont les populations sont impactées par le projet**

| ELC | Valeur |
|---|---|
| Nul | 1.0 |
| Très faible | 1.1 |
| Faible | 1.2 |
| Modéré | 1.3 |
| Fort | 1.4 |
| Très fort | 1.5 |

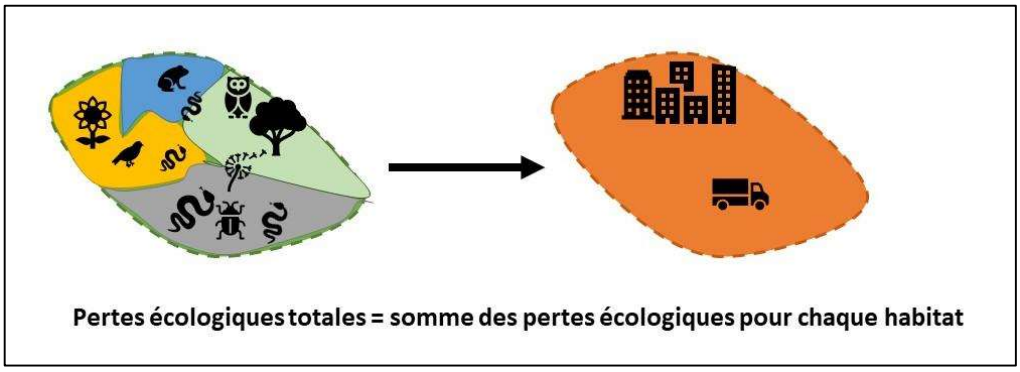
Si la zone d'emprise du projet étudiée est composée de **plusieurs types d'habitats**, les pertes écologiques pour une espèce donnée sont à estimer pour chaque grand type d'habitat susceptible d'accueillir cette espèce. Cela permet de respecter l'équivalence écologique en termes d'espèces, d'habitat et de fonction. Les pertes écologiques totales engendrées par le projet sur l'espèce en question correspondent à la somme des pertes pour chaque grand type d'habitat.

De même, si le projet génère **plusieurs niveaux de pressions** sur les habitats, les espèces et les fonctions (par exemple : imperméabilisation d'une partie de la zone d'emprise, et débroussaillement de l'autre partie), l'IZE finale pour un même type d'habitat sera différent selon les niveaux de pressions. Les pertes sont dont évaluées pour une espèce donnée, pour chaque grand type d'habitat susceptible d'accueillir cette espèce et chaque type de pression engendrée par le projet. Les pertes écologiques totales engendrées par le projet sur l'espèce en question correspondent à la somme des pertes pour chaque grand type d'habitat et de pression.

Les figures suivantes illustrent le raisonnement suivi pour chiffrer les pertes.




**Représentation de la quantification des pertes écologiques engendrées par un projet d'aménagement**




**Représentation de la quantification des pertes écologiques pour une espèce donnée sur une zone composée de plusieurs types d'habitats**

### 2.3. Chiffrage des gains engendrés par les mesures compensatoires

L'estimation des pertes aboutit à un chiffrage en « unités écologiques » ou « unités compensatoires ». Ces unités n'ont pas de signification concrète, il s'agit simplement d'une unité de quantification, nécessaire pour réaliser le dimensionnement. A ce stade du raisonnement, les pertes ne se traduisent pas en surface de zones compensatoires requises. En effet, la surface des zones compensatoires dépend, certes, des pertes écologiques, mais aussi de la plus-value écologique engendrée par les mesures compensatoires.

La plus-value des mesures compensatoires correspond aux gains écologiques que l'on évalue, comme présentée en première approche dans le paragraphe Principe général, par la différence d'IZE pour l'espèce considérée à l'état initial de la parcelle compensatoire et à l'état final attendu après atteinte des objectifs de compensation. Elle ne peut donc être estimée qu'après avoir identifié les parcelles de compensation.

Les gains sont quantifiés sur la base de la variation de l'IZE à l'échelle de la zone compensatoire, sur un grand type d'habitat, pour l'espèce considérée, de la même façon que pour les pertes. Sont également pris en compte dans l'estimation des gains, conformément aux exigences nationales :

- **Le risque d'échec** lié à l'incertitude sur les trajectoires écologiques : il n'est pas certain que le scénario de restauration se déroule comme prévu.
- **Le décalage temporel** entre la survenue des pertes écologiques et l'atteinte des objectifs de compensation : il peut se passer plusieurs années, dizaines d'années avant que le milieu soit restauré et apporte les bénéfices fonctionnels aux espèces ciblées (arbres suffisamment grands pour servir de gîtes par exemple).
- **La proximité fonctionnelle** entre la zone d'impact et la zone de compensation.

La formule d'évaluation des gains pour une espèce sur le grand type d'habitat « H » est la suivante :

**Gains = Surface $_{\text{compensation habitat H}}$ x (IZE $_{\text{finale}}$ - IZE $_{\text{initiale}}$) / (Risque x Temps x Proximité fonctionnelle)**

Le Risque, le Temps et la Proximité fonctionnelle sont des coefficients d'ajustement correspondant aux notions suivantes :

- Risque d'échec des mesures compensatoires (R)
- Temps ou décalage temporel entre les pertes et l'atteinte des objectifs de compensation (T)
- Proximité fonctionnelle entre la zone d'emprise du projet et les parcelles compensatoires (F)

Le choix a été fait, en complément de la formule identifiée en première approche, d'ajouter trois coefficients d'ajustement des pertes, le coefficient Risque, le coefficient Temps et le coefficient Proximité fonctionnelle. Ces coefficients, variant entre 1 et 1.5, ont pour effet d'amoindrir les gains dès lors que la compensation met en jeu des mesures d'ingénierie écologique aux effets plus incertains, que la durée d'atteinte des objectifs de compensation est longue (donc, que le projet d'aménagement impacte des écosystèmes dont la durée de reconstitution est

longue) et que les mesures compensatoires sont éloignées de la zone aménagée. Les raisons du choix de l'intervalle de variation [1 ; 1.5] des coefficients d'ajustement sont expliqués en fin d'exposé de la méthode.

*Il est à noter* que l'ELC n'est pas pris en compte dans le calcul des gains. En effet, l'équation Pertes = Gains aurait pour effet d'annuler l'effet de l'ELC dans le calcul des ratios de compensation.

Les coefficients d'ajustement peuvent prendre trois valeurs : 1 (effet neutre sur le ratio), 1.25, et 1.5.

**Coefficient R : Risque d'échec des mesures compensatoires**

| R | Valeur | Réalité associée |
|---|---|---|
| Faible | 1 | Ex : Ouverture de milieu par pâturage. |
| Modéré | 1.25 | Ex : Pose de gîtes à reptiles : la recolonisation est incertaine. |
| Fort | 1.5 | La mesure est expérimentale. |

**Coefficient T : Décalage temporel entre le démarrage du chantier et l'atteinte des objectifs de compensation (dans l'hypothèse où les objectifs sont atteints)**

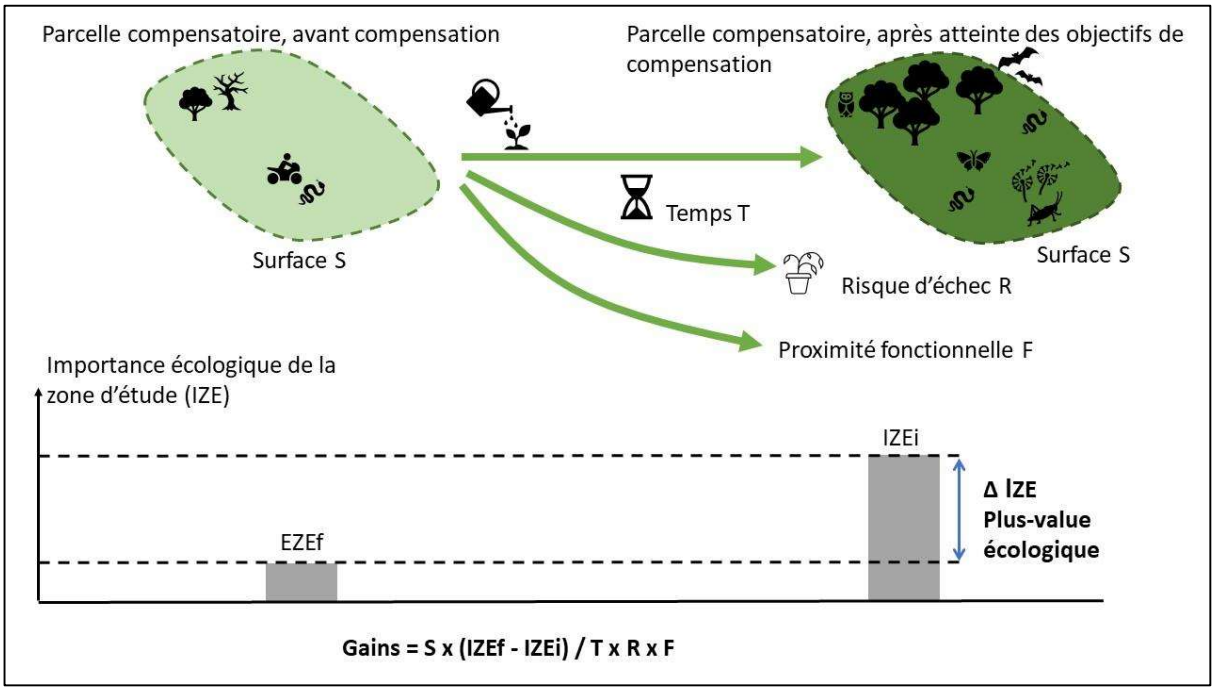
| T | Valeur | Réalité associée |
|---|---|---|
| Moins de 5 ans | 1 | Ex : Ouverture de milieux |
| Entre 5 et 30 ans | 1.25 | Ex : semis de pelouses |
| Plus de 30 ans | 1.5 | Ex : plantation de boisement |

**Coefficient F : Proximité fonctionnelle**

| F | Valeur | Réalité associée |
|---|---|---|
| Forte | 1 | Zone de compensation connectée à la zone d'impact pour l'espèce ciblée : déplacement entravé ni par des obstacles ni par la distance |
| Modérée | 1.25 | Zone de compensation connectée mais déplacement modérément entravé par des obstacles et par la distance pour l'espèce ciblée |
| Faible à nulle | 1.5 | Zone de compensation faiblement ou pas connectée pour l'espèce ciblée |

Si la compensation cible plusieurs grands types d'habitat pour une espèce donnée, le gain écologique total pour l'espèce correspond à la somme des gains pour chaque grand type d'habitat. De même, Si les mesures compensatoires sont localisées sur plusieurs parcelles, le gain écologique total est égal à la somme des gains écologiques de chaque parcelle, pour l'espèce considérée.

La figure suivante illustre le raisonnement suivi pour quantifier les gains.




**Représentation de la quantification des gains écologiques engendrés par les mesures compensatoires**

### 2.4. Vérification de l'objectif d'absence de perte nette et calcul de ratio

L'objectif d'absence de pertes nettes est théoriquement satisfait si pertes = gains, c'est-à-dire si pour une espèce donnée et pour chaque grand type d'habitat :

**Surface $_{\text{emprise habitat H}}$ x Destruction x ELC x (IZE $_{\text{initiale}}$ - IZE $_{\text{finale}}$)**

**=**

**Surface $_{\text{compensation habitat H}}$ x (IZE $_{\text{finale}}$ - IZE $_{\text{initiale}}$) / (Risque x Temps x Proximité fonctionnelle)**

Si l'on souhaite raisonner en termes de ratio, la formule s'exprime de la façon suivante :

Ratio = Surface $_{\text{compensation}}$ / Surface $_{\text{emprise}}$

C'est-à-dire :

**Ratio** = Risque x Temps x Proximité fonctionnelle x Destruction x ELC x $\frac{(\text{IZE initiale} - \text{IZE finale})\text{projet}}{\text{IZE finale} - \text{IZE initiale})\text{compensation}}$

C'est-à-dire que :

- plus la zone d'étude présente un IZE important, plus les mesures compensatoires sont incertaines, plus l'atteinte des objectifs de compensation est long (par ex : reconstitution d'une ripisylve), plus le projet est éloigné et déconnecté de la zone de compensation, plus les impacts du projet sont forts, plus il y a destruction d'individus d'espèces protégées, plus les enjeux des espèces impactées sont forts, plus la plus-value écologique des mesures compensatoires est faible
- alors plus le ratio compensatoire est important.

La logique de la doctrine ERC est bien respectée.

### 2.5. Cas particuliers des gîtes à chiroptères

En raison de leur caractère très particulier, les gîtes anthropiques ou cavernicoles à chiroptères sont exclus du calcul de dimensionnement. Ces cas sont traités à part, au cas par cas, à l'aide d'une analyse écologique ciblée.

### 2.6. Choix des valeurs des variables

Les variables de calcul des pertes et des gains sont choisies généralement à dire d'expert, comme cela se pratique dans les études d'impact. Le dire d'expert est encadré par des indications associées à chaque valeur possible de variable. C'est la façon la plus rapide de pouvoir proposer une méthode opérationnelle, alors qu'elle doit être applicable à l'infinité de cas (espèce, habitat, fonction, projet) qui peuvent se présenter sur le terrain.

Cependant, ECO-MED travaille en interne à faire évoluer choix des valeurs et décomposition des variables en sous-variables pour fiabiliser davantage l'exercice. En outre, selon les cas d'application de la méthode, les connaissances scientifiques existantes, et les données disponibles, les variables peuvent être associées à des sous-variables à renseigner à l'aide de protocoles scientifiques existants jugés plus robustes que la notation à dire d'expert.

## 2.7. Calibrage de la méthode de dimensionnement

### ■ Principes généraux

Les intervalles de variations des variables des formules de calculs des pertes et des gains jouent un rôle direct sur le dimensionnement des mesures compensatoires. Le choix des intervalles de variation des différentes variables a été guidé par plusieurs principes :

- Toutes les variables varient dans des intervalles bornés par les mêmes valeurs. Cela se justifie par le choix de ne pas donner plus de poids dans le dimensionnement à une variable par rapport à une autre.

- Les ratios compensatoires obtenus au moyen de la méthode doivent correspondre aux ratios actuellement pratiqués et ayant conduit à l'autorisation des projets. Ces bornes sont *révisables* selon l'évolution des exigences des autorités réglementaires.

Il est utile de rappeler que calculer un ratio compensatoire est un exercice théorique, justifié par la nécessité réglementaire et les concepts d'équivalence écologique et d'absence de perte nette associés à la séquence ERC. L'utilisation d'une méthode de dimensionnement vise à rationnaliser cet exercice et à mettre les différents projets d'aménagement sur un pied d'égalité. Dans ce cadre, et tous les principes à prendre en compte dans le dimensionnement de la compensation étant respectés par ailleurs, le niveau de ratio attendu est à définir par les politiques publiques. C'est pour cette raison que le calibrage de la méthode de dimensionnement est basé sur les ratios actuellement pratiqués pour les projets autorisés.

### ■ Valeurs extrêmes des ratios

Afin de mieux cerner les effets de la méthode de dimensionnement, il est utile de calculer quels peuvent être les ratios théoriques extrêmes auxquels elle peut aboutir.

*Ratio maximal*

Le ratio maximal est obtenu en choisissant pour chaque variable, les valeurs les plus défavorables. Cela correspond pour le calcul des pertes, aux valeurs d'un projet le plus impactant possible, et pour le calcul des gains, aux valeurs de mesures compensatoires à la plus faible plus-value écologique possible. Il s'agit bien de valeurs théoriques, ne pouvant se produire dans la réalité. En effet, dans un cas réel, un projet sous cette forme ne pourrait pas être autorisé, et n'arriverait probablement pas au stade du dimensionnement de la compensation.

$$\text{Ratio} = \text{Risque} \times \text{Temps} \times \text{Proximité fonctionnelle} \times \text{Destruction} \times \text{ELC} \times \frac{(\text{IZE initiale} - \text{IZE finale})\text{projet}}{\text{IZE finale} - \text{IZE initiale})\text{compensation}}$$

| | | |
|---|---|---|
| Risque | 1.5 | Les mesures de génie écologique sont expérimentales, il y a un fort degré d'incertitude sur l'atteinte des résultats attendus. |
| Temps | 1.5 | Le temps nécessaire pour atteindre les objectifs de compensation est supérieur à 30 ans. |
| Proximité fonctionnelle | 1.5 | Les parcelles compensatoires sont éloignées du site impacté. |
| Destruction | 1.5 | Le projet entraîne la destruction de spécimens, sans aucun effort d'évitement ni de réduction. |

| | | |
|---|---|---|
| Enjeu local de conservation | 1.5 | Le projet impacte une espèce à très fort enjeu local de conservation |
| (IZE initiale – IZE finale) projet | 5.0 | Le projet imperméabilise une zone très importante pour le cycle de vie de l'espèce considérée, à fort degré de naturalité, et rare à l'échelle locale. |
| (IZE finale – IZE initiale) compensation | 1 | La plus-value écologique est faible. Les impacts sont difficiles à compenser. |

Ratio maximal théorique = 1.5 x 1.5 x 1.5 x 1.5 x 1.5 x 5 / 1

**Ratio maximal théorique = 38**

Ce ratio maximal théorique calculé correspond à un projet d'aménagement qui impacterait très fortement une espèce à très fort enjeu local de conservation, et qui s'implanterait dans une zone présentant un intérêt écologique fort pour cette espèce. Dans la pratique, un tel projet a très peu de chance d'aboutir à une autorisation. Ainsi, si la valeur de ce ratio semble irréaliste par rapport aux pratiques, c'est bien parce qu'il correspond à un projet d'aménagement irréaliste. Cependant, il est utile de pouvoir le calculer, sa valeur importante ayant un effet incitatif vis-à-vis des maîtres d'ouvrage.

*Ratio minimal*

Le ratio minimal est obtenu en choisissant les valeurs les plus favorables pour chacune des variables. Cela correspond à un projet à très faible impact, et aux mesures compensatoires à forte plus-value écologique.

| | | |
|---|---|---|
| Risque | 1.0 | Les mesures de génie écologique sont très bien connues. |
| Temps | 1.0 | Le temps nécessaire pour atteindre les objectifs de compensation est inférieur à 5 ans. |
| Proximité fonctionnelle | 1.0 | Les parcelles compensatoires sont proches et connectées au site impacté, sans que cela n'ait d'effet défavorable sur les parcelles compensatoires. |
| Destruction | 1.0 | Le projet n'entraîne aucune destruction notable de spécimens. |
| Enjeu local de conservation | 1.0 | Le projet n'impacte que des espèces à enjeu de conservation négligeable ou nul |
| (IZE initiale – IZE finale) projet | 1 | Le projet a un impact faible sur l'espèce considérée. Par exemple : aménagement dans une zone à très faible valeur écologique, comme une zone très rudéralisée. |
| (IZE finale – IZE initiale) compensation | 5 | La plus-value écologique est maximale. La parcelle compensatoire est initialement imperméabilisée. Les mesures de compensation aboutissent à une zone à très fort intérêt écologique pour l'espèce considérée. |

Ratio minimal théorique = 1.0 x 1.0 x 1.0 x 1.0 x 1.0 x 1 / 5

**Ratio minimal théorique = 0.25**

Ce ratio minimal théorique correspond, tout comme pour le cas précédent, à un cas *irréaliste*, particulièrement du point de vue de la compensation. Il semble en effet illusoire de désimperméabiliser une zone pour y restaurer un écosystème naturel, en moins de 5 ans, et sans aucune incertitude sur la trajectoire écologique.

*Ratio de 1*

En complément des calculs des valeurs extrêmes, il est intéressant de constater à quel cas pourrait correspondre un ratio de 1.

| | | |
|---|---|---|
| Risque | 1.0 | Les mesures de génie écologique sont très bien connues. |
| Temps | 1.0 | Le temps nécessaire pour atteindre les objectifs de compensation est inférieur à 5 ans. |
| Proximité fonctionnelle | 1.0 | Les parcelles compensatoires sont proches et connectées au site impacté, sans que cela n'ait d'effet défavorable sur les parcelles compensatoires. |
| Destruction | 1.0 | Le projet n'entraîne aucune destruction notable de spécimens. |
| Enjeu local de conservation | 1.0 | Le projet n'impacte que des espèces à enjeu de conservation négligeable ou nul |

| | | |
|---|---|---|
| (IZE initiale – IZE finale) projet | 1 | Le projet a un impact faible sur l'espèce considérée. Par exemple : aménagement dans une zone à très faible valeur écologique, comme une zone très rudéralisée. |
| (IZE finale – IZE initiale) compensation | 1 | La plus-value écologique est faible. |

Un ratio de 1 serait obtenu pour un projet s'implantant dans une zone de très faible valeur écologique et n'impactant que des espèces à enjeu local de conservation négligeable ou nul, sans destruction d'individu, et pour lequel des mesures compensatoires seraient implantées dans une zone très proche et connectée, dont les effets seraient rapides et bien connus.

# 3. EVALUATION DE LA DETTE COMPENSATOIRE DU PROJET

La dette compensatoire correspond aux pertes écologiques engendrées par le projet et qui doivent faire l'objet de mesures de compensation. Elle est exprimée qualitativement en termes d'habitats, d'espèces et de fonctions impactées et quantitativement selon la méthode exposée plus haut.

## 3.1. Identification des espèces, des écosystèmes et des fonctions ciblées par la compensation

L'analyse des impacts résiduels du projet d'aménagement a permis d'identifier plusieurs cortèges d'espèces associés à 3 grands types d'habitats :

- les espèces de milieux ouverts psammophiles

- les espèces de milieux arbustifs

- les espèces de milieux arborés.

*Remarque : l'habitat de l'Œdicnème criard, milieux ouverts anthropisés, a été intégré dans les milieux ouverts psammophiles*

***Tableau 53. Pertes écologiques engendrées par le projet en termes d'habitats, d'espèces et de fonctions***

| Habitats | Perte d'habitat | Espèces | Fonctions |
|---|---|---|---|
| Habitats ouverts psammophiles | Perte définitive d'habitats de nidification, d'alimentation et d'habitat de phase terrestre<br>14,71 ha | Reptiles<br>Amphibiens<br>Flore | Cycle de vie complet |
| | | Oiseaux nicheurs (Tadorne de Belon) | Nidification et/ou alimentation |
| Milieux arbustifs (Tamaris) | Perte définitive d'habitats de nidification, d'alimentation et d'habitat de phase terrestre<br>18,3 ha | Oiseaux nicheurs (Coucou geai) | Nidification |
| | | Mammifères terrestres (Hérisson d'Europe) | Cycle de vie complet |
| | | Chiroptères (grand Rhinolophe, Pipistrelle de Khul et P. pygmée, Noctule de Leisler) | Alimentation/transit |
| Milieux boisés | Perte définitive d'habitats de nidification, d'alimentation et d'habitat de phase terrestre<br>7 ha | Reptiles | Cycle de vie complet |
| | | Amphibiens | Phase terrestre |
| | | Oiseaux nicheurs (Huppe fasciée, petit-Duc scops) | Nidification et/ou alimentation |
| | | Chiroptères | Gite arboricole (Noctule de Leisler)<br>Alimentation / transit |

Ce tableau permet de définir quels types d'habitats doivent être ciblés par la compensation afin d'engendrer une plus-value écologique au profit des espèces qui y sont associées.

**L'objectif des mesures compensatoires est donc d'améliorer l'état écologique de milieux ouverts sablonneux, de milieux arbustifs (alimentation chiroptères, nidification oiseaux, hérisson) et de boisements favorables à la reproduction d'oiseaux et de chiroptères arboricoles.**

### 3.2. Quantification des pertes écologiques

Préambule concernant les espèces faisant l'objet du dimensionnement et des mesures

Le calcul qui suit n'intègre pas les espèces ubiquistes à faible/très faible enjeu (cortège des oiseaux communs, Lézard des murailles par exemple) qui profiteront, du fait de leur écologique à large spectre, du dispositif compensatoire prévu pour les autres espèces.

**Pour chaque groupe, le dimensionnement a été calculé pour chaque habitat et pour l'espèce de plus fort impact de chaque habitat en raison du caractère « espèce parapluie » de ces espèces, c'est-à-dire que restaurer leurs habitats permettra de restaurer l'habitat de nombreuses autres espèces.**

Concernant les espèces en gîte anthropique ou arboricole, la définition de l'attendu compensatoire a été effectuée « gîte à gîte » (un gîte détruit / un gîte restauré), leur spatialisation ponctuelle ne permettant pas un dimensionnement surfacique (cas de chauves-souris ou d'oiseaux cavicoles). A noter que 39 arbres-gîtes potentiels ont été quantifiés sur la zone d'emprise.

**Enfin, le présent calcul est ciblé sur les habitats vitaux, de reproduction et/ou de repos des espèces avérées. Les zones d'alimentation et de transit, également nécessaires pour le cycle biologique des espèces, font l'objet de mesures compensatoires ci-après mais ne sont pas concernées par le dimensionnement, ce qui conduirait à des ratios surestimés pour les espèces à forte mobilité par exemple (cas des chiroptères notamment).**

■ **Pour les milieux ouverts psammophiles**

- Estimation de l'emprise définitivement impactée :

| | |
|---|---|
| Pelouses d'annuelles psammophiles | 9,38 ha |
| Prairies psammophiles des sables fixés à Joncs et Scirpe du Midi* | 4,73 ha |
| Mosaïque de pelouses d'annuelles psammophiles et prairies psammophiles à Scirpe du Midi* | 0,84 ha |
| Dépôt de scories et tonsures psammophiles à Myosotis nain | 0,58 ha |
| Prairies psammophiles des sables fixés à Impérate cylindrique* | 0,20 ha |
| Pelouses psammophiles des sables fixés à Immortelle des sables | 0,16 ha |
| Steppes salées* | 0,04 ha |
| Prairies psammophiles des sables fixés à Canne d'Italie | (<0,01 ha |
| Végétations rudérales | <0,01 ha |
| Pistes peu fréquentées et végétations herbacées spontanées associées | 0,2 ha |
| Site industriel en activité | 2,34 ha |
| **Emprise totale du projet sur les milieux ouverts** | **18,47 ha** |

**L'emprise totale du projet sur les milieux ouverts est de 18,47 ha.**

Le réseau routier et pistes sont inclus dans les milieux ouverts. On peut les considérer comme des milieux ouverts dans un état écologique très dégradé, ainsi que le milieu anthropique.

- Estimation de l'IZE

| Espèces | IZE initial | IZE finale | Commentaires |
|---|---|---|---|
| Myosotis nain | 4 | 0 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Statice de Provence | 2 | 1 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes un peu favorables à l'espèce |
| Pélobate cultripède | 2,5 | 0,5 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |
| Pélodyte ponctué | 2 | 0,5 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |
| Couleuvre à échelons | 2,5 | 0,5 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |
| Huppe fasciée | 3 | 0 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |
| Tadorne de Belon | 2,75 | 0 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |
| œdicnème criard | 2,75 | 0 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |

- Valeur du coefficient d'ajustement D

| Espèces | D | Commentaires |
|---|---|---|
| Myosotis nain | 1,5 | Destruction d'individus |
| Statice de Provence | 1,25 | Destruction d'individus mais effectifs réduits |
| Pélobate cultripède | 1 | Absence de destruction d'individus |
| Pélodyte ponctué | 1 | Absence de destruction d'individus |
| Couleuvre à échelons | 1 | Absence de destruction d'individus |
| Huppe fasciée | 1 | Absence de destruction d'individus |
| Tadorne de Belon | 1 | Absence de destruction d'individus |
| œdicnème criard | 1 | Absence de destruction d'individus |

- Valeur du coefficient d'ajustement ELC

| Espèces | ELC | Commentaires |
|---|---|---|
| Myosotis nain | 1,5 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Statice de Provence | 1,4 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Pélobate cultripède | 1,5 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Pélodyte ponctué | 1,5 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Couleuvre à échelons | 1,5 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Huppe fasciée | 1,3 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Tadorne de Belon | 1,3 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| œdicnème criard | 1,3 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |

- Calcul des pertes écologiques

| Espèces | S | D | ELC | IZE initial | IZE final | Pertes écologiques par espèce |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Myosotis nain | 10,86 | 1,5 | 1,5 | 4 | 0 | 98 |
| Statice de Provence | 0,81 | 1,25 | 1,4 | 2 | 1 | 1 |
| Pélobate cultripède | 15,0 | 1 | 1,5 | 2,5 | 0,5 | 45 |
| Pélodyte ponctué | 15,0 | 1 | 1,5 | 2 | 0,5 | 36 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Couleuvre à échelons | 15,0 | 1 | 1,5 | 2,5 | 0,5 | 49 |
| Huppe fasciée | 15,0 | 1 | 1,3 | 3 | 0 | 58 |
| Tadorne de Belon | 15,0 | 1 | 1,3 | 2,75 | 0 | 53 |
| œdicnème criard | 2 | 1 | 1,3 | 2,75 | 0 | 7 |

**Selon les espèces, les pertes écologiques pour les milieux ouverts varient entre 1 unité et 98 unités.**

■ **Pour les milieux arbustifs**

- Estimation de l'emprise définitivement impactée

La surface d'emprise définitivement impactés est détaillée dans le tableau suivant :

| | |
|---|---|
| Fourrés psammophiles des sables fixés à Argousiers | 0,32 ha |
| Fourrés à Tamaris | 22,03 ha |
| Bosquet d'Olivier de Bohème | 0,03 ha |
| **Emprise totale du projet sur les milieux semi-ouverts** | **22,38 ha** |

- Estimation de l'IZE

| Espèces | IZE initial | IZE finale | Commentaires |
|---|---|---|---|
| Tadorne de Belon | 2,75 | 0 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |
| Coucou geai | 3 | 0 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |
| Hérisson d'Europe | 2,5 | 1 | Grâce aux mesures de réduction, la zone d'étude reste relativement intéressante grâce à la possibilité de continuité écologique avec les zones extérieures (Marcegaglia, GPMM, NATRAN) |
| Murin à oreilles échancrées | 2,5 | 0,5 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |
| Grand rhinolophe | 4 | 0,5 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |
| Pipistrelle pygmée | 4 | 1,75 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes un peu favorables à l'espèce |
| Petit Murin | 1,75 | 0,5 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |
| Noctule de Leisler | 3,5 | 0,75 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |
| Sérotine commune | 2,75 | 0,75 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |
| Pipistrelle de Kuhl | 4 | 1,75 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes un peu favorables à l'espèce |
| Pipistrelle de Nathusius | 2 | 0,75 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |
| Oreillard gris | 2,5 | 0,75 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |
| Vespère de Savi | 2 | 1,5 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes un peu favorables à l'espèce |
| Murin cryptique | 2,5 | 0,5 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |
| Murin de Daubenton | 2 | 0,75 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Pipistrelle commune | 3,5 | 1,75 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |

- Valeur du coefficient d'ajustement D

| Espèces | D | Commentaires |
|---|---|---|
| Tadorne de Belon | 1 | Absence de destruction d'individus |
| Coucou geai | 1 | Absence de destruction d'individus |
| Hérisson d'Europe | 1 | Absence de destruction d'individus |
| Murin à oreilles échancrées | 1,25 | Destruction d'individus mais effectifs réduits |
| Grand rhinolophe | 1 | Absence de destruction d'individus |
| Pipistrelle pygmée | 1,25 | Destruction d'individus mais effectifs réduits |
| Petit Murin | 1 | Absence de destruction d'individus |
| Noctule de Leisler | 1,25 | Destruction d'individus mais effectifs réduits |
| Sérotine commune | 1 | Absence de destruction d'individus |
| Pipistrelle de Kuhl | 1 | Absence de destruction d'individus |
| Pipistrelle de Nathusius | 1,25 | Destruction d'individus mais effectifs réduits |
| Oreillard gris | 1 | Absence de destruction d'individus |
| Vespère de Savi | 1 | Absence de destruction d'individus |
| Murin cryptique | 1,25 | Destruction d'individus mais effectifs réduits |
| Murin de Daubenton | 1,25 | Destruction d'individus mais effectifs réduits |
| Pipistrelle commune | 1,25 | Destruction d'individus mais effectifs réduits |

- Valeur du coefficient d'ajustement ELC

| Espèces | ELC | Commentaires |
|---|---|---|
| Tadorne de Belon | 1,3 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Coucou geai | 1,3 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Hérisson d'Europe | 1,2 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Murin à oreilles échancrées | 1,4 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Grand rhinolophe | 1,4 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Pipistrelle pygmée | 1,4 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Petit Murin | 1,4 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Noctule de Leisler | 1,3 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Sérotine commune | 1,3 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Pipistrelle de Kuhl | 1,3 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Pipistrelle de Nathusius | 1,5 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Oreillard gris | 1,5 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Vespère de Savi | 1,5 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Murin cryptique | 1,5 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Murin de Daubenton | 1,5 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Pipistrelle commune | 1,5 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |

- Calcul des pertes écologiques

| Espèces | S | D | ELC | IZE initial | IZE final | Pertes écologiques par espèce |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Tadorne de Belon | 18 | 1 | 1,3 | 2,75 | 0 | 65 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Coucou geai | 18 | 1 | 1,3 | 3 | 0 | 71 |
| Hérisson d'Europe | 5,7 | 1 | 1,2 | 2,5 | 1 | 10 |
| Murin à oreilles échancrées | 18 | 1,25 | 1,4 | 2,5 | 0,5 | 64 |
| Grand rhinolophe | 18 | 1 | 1,4 | 4 | 0,5 | 90 |
| Pipistrelle pygmée | 18 | 1,25 | 1,3 | 4 | 1,75 | 67 |
| Petit Murin | 18 | 1 | 1,5 | 1,75 | 0,5 | 34 |
| Noctule de Leisler | 18 | 1,25 | 1,3 | 3,5 | 0,75 | 82 |
| Sérotine commune | 18 | 1 | 1,3 | 2,75 | 0,75 | 48 |
| Pipistrelle de Kuhl | 18 | 1 | 1,2 | 4 | 1,75 | 49 |
| Pipistrelle de Nathusius | 18 | 1,25 | 1,3 | 2 | 0,75 | 37 |
| Oreillard gris | 18 | 1 | 1,2 | 2,5 | 0,75 | 38 |
| Vespère de Savi | 18 | 1 | 1,2 | 2 | 1,5 | 11 |
| Murin cryptique | 18 | 1,25 | 1,2 | 2,5 | 0,5 | 55 |
| Murin de Daubenton | 18 | 1,25 | 1,2 | 2 | 0,75 | 34 |
| Pipistrelle commune | 18 | 1,25 | 1,2 | 3,5 | 1,75 | 48 |

**Selon les espèces, les pertes écologiques pour les milieux arbustifs varient entre 10 unités et 90 unités.**

■ **Pour les milieux arborés**

- Estimation de l'emprise définitivement impactée

La surface d'emprise définitivement impactée est détaillée dans le tableau suivant :

| | |
|---|---|
| Bois de Peupliers et de Frênes | 7,18 ha |
| Bois et bosquets de Peupliers* | 0,04 ha |
| **Emprise totale du projet sur les milieux arborés** | **7,22 ha** |

- Estimation de l'IZE

| Espèces | IZE initial | IZE finale | Commentaires |
|---|---|---|---|
| Huppe fasciée | 4 | 0 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |
| Murin à oreilles échancrées | 3,5 | 0,5 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |
| Grand rhinolophe | 4 | 0,5 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |
| Pipistrelle pygmée | 4 | 1,75 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes un peu favorables à l'espèce |
| Petit Murin | 1,75 | 0,5 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |
| Noctule de Leisler | 4 | 0,75 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |
| Sérotine commune | 2,75 | 0,75 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |
| Pipistrelle de Kuhl | 4 | 1,75 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes un peu favorables à l'espèce |
| Pipistrelle de Nathusius | 2 | 0,75 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Oreillard gris | 2,5 | 0,75 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |
| Vespère de Savi | 2 | 1,5 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes un peu favorables à l'espèce |
| Murin cryptique | 2,5 | 0,5 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |
| Murin de Daubenton | 2 | 0,75 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |
| Pipistrelle commune | 3,5 | 1,75 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |

- Valeur du coefficient d'ajustement D

| Espèces | D | Commentaires |
|---|---|---|
| Huppe fasciée | 1 | Absence de destruction d'individus |
| Murin à oreilles échancrées | 1,25 | Destruction d'individus mais effectifs réduits |
| Grand rhinolophe | 1 | Absence de destruction d'individus |
| Pipistrelle pygmée | 1,25 | Destruction d'individus mais effectifs réduits |
| Petit Murin | 1 | Absence de destruction d'individus |
| Noctule de Leisler | 1,25 | Destruction d'individus mais effectifs réduits |
| Sérotine commune | 1 | Absence de destruction d'individus |
| Pipistrelle de Kuhl | 1 | Absence de destruction d'individus |
| Pipistrelle de Nathusius | 1,25 | Destruction d'individus mais effectifs réduits |
| Oreillard gris | 1 | Absence de destruction d'individus |
| Vespère de Savi | 1 | Absence de destruction d'individus |
| Murin cryptique | 1,25 | Destruction d'individus mais effectifs réduits |
| Murin de Daubenton | 1,25 | Destruction d'individus mais effectifs réduits |
| Pipistrelle commune | 1,25 | Destruction d'individus mais effectifs réduits |

- Valeur du coefficient d'ajustement ELC

| Espèces | ELC | Commentaires |
|---|---|---|
| Huppe fasciée | 1,3 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Murin à oreilles échancrées | 1,4 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Grand rhinolophe | 1,4 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Pipistrelle pygmée | 1,4 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Petit Murin | 1,4 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Noctule de Leisler | 1,3 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Sérotine commune | 1,3 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Pipistrelle de Kuhl | 1,3 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Pipistrelle de Nathusius | 1,5 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Oreillard gris | 1,5 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Vespère de Savi | 1,5 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Murin cryptique | 1,5 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Murin de Daubenton | 1,5 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Pipistrelle commune | 1,5 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |

- Calcul des pertes écologiques

| Espèces | S | D | ELC | IZE initial | IZE final | Pertes écologiques par espèce |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Huppe fasciée | 7 | 1 | 1,3 | 4 | 0 | 35 |
| Murin à oreilles échancrées | 7 | 1,25 | 1,4 | 3,5 | 0,5 | 35 |
| Grand rhinolophe | 7 | 1 | 1,4 | 4 | 0,5 | 33 |
| Pipistrelle pygmée | 7 | 1,25 | 1,3 | 4 | 1,75 | 24 |
| Petit Murin | 7 | 1 | 1,5 | 1,75 | 0,5 | 9 |
| Noctule de Leisler | 7 | 1,25 | 1,3 | 4 | 0,75 | 35 |
| Sérotine commune | 7 | 1 | 1,3 | 2,75 | 0,75 | 17 |
| Pipistrelle de Kuhl | 7 | 1 | 1,2 | 4 | 1,75 | 18 |
| Pipistrelle de Nathusius | 7 | 1,25 | 1,3 | 2 | 0,75 | 14 |
| Oreillard gris | 7 | 1 | 1,2 | 2,5 | 0,75 | 14 |
| Vespère de Savi | 7 | 1 | 1,2 | 2 | 1,5 | 4 |
| Murin cryptique | 7 | 1,25 | 1,2 | 2,5 | 0,5 | 20 |
| Murin de Daubenton | 7 | 1,25 | 1,2 | 2 | 0,75 | 12 |
| Pipistrelle commune | 7 | 1,25 | 1,2 | 3,5 | 1,75 | 17 |

**Selon les espèces, les pertes écologiques pour les milieux arborés varient entre 4 unités et 35 unités.**

**Perte écologique globale pour chaque espèce sur l'ensemble des 3 types de milieux détruits :**

| Espèces | Pertes écologiques milieux ouverts psammophiles | Pertes écologiques milieux arbustifs | Pertes écologiques milieux arborés | Pertes écologiques globales de l'espèce |
|---|---|---|---|---|
| Myosotis nain | 98 | 0 | 0 | **98** |
| Statice de Provence | 1 | 0 | 0 | **1** |
| Pélobate cultripède | 45 | 0 | 0 | **45** |
| Pélodyte ponctué | 36 | 0 | 0 | **36** |
| Couleuvre à échelons | 49 | 0 | 0 | **49** |
| Huppe fasciée | 58 | 0 | 35 | **93** |
| Tadorne de Belon | 53 | 65 | 0 | **119** |
| Oedicnème | 7 | 0 | 0 | **7** |
| Coucou Geai | 0 | 71 | 0 | **71** |
| Hérisson d'Europe | 0 | 10 | 0 | **10** |
| Murin à oreilles échancrées | 0 | 64 | 35 | **99** |
| Grand rhinolophe | 0 | 90 | 33 | **122** |
| Pipistrelle pygmée | 0 | 67 | 24 | **91** |
| Petit Murin | 0 | 34 | 12 | **47** |
| Noctule de Leisler | 0 | 82 | 35 | **117** |
| Sérotine commune | 0 | 48 | 17 | **65** |
| Pipistrelle de Kuhl | 0 | 49 | 18 | **67** |
| Pipistrelle de Nathusius | 0 | 37 | 14 | **51** |
| Oreillard gris | 0 | 38 | 14 | **52** |
| Vespère de Savi | 0 | 11 | 4 | **15** |
| Murin cryptique | 0 | 55 | 20 | **75** |
| Murin de Daubenton | 0 | 34 | 12 | **47** |
| Pipistrelle commune | 0 | 48 | 17 | **65** |

**Globalement, la perte écologique sur l'ensemble des espèces varie de 1 unité (Statice de Provence) à 122 (grand Rhinolophe)**

# 4. LOCALISATION DES MESURES DE COMPENSATION

## 4.1. Secteur étang de l'oiseau

Deux parcelles pouvant accueillir les mesures compensatoires ont été identifiées au regard de l'opportunité de leur location longue durée pour mise en place pérenne de mesures de valorisation de la biodiversité et des fonctions biologiques (conservation-gestion et surtout restauration écologique).

Ces parcelles sont situées sur la commune de Port-Saint-Louis-du-Rhône, dans les Bouches-du-Rhône, contigüe à notre site d'étude. Elles sont incluses dans la « couronne verte » du site industrialo-portuaire appartenant au Grand Port Maritime de Marseille, gestionnaire, du site et sont éloignées d'environ 5 km de la zone de projet. Il s'agit d'une partie de la parcelle 0107 de la section 0B et d'une partie de la parcelle 0389 de la section 0B de la commune de Port-Saint-Louis-du-Rhône.

- La parcelle Etang de l'Oiseau Est est située à environ 5 km à l'ouest de la ZE et s'étend sur **environ 64 hectares** en bordure de la route départementale D268.

- La parcelle ouest de l'Etang de l'Oiseau est située au nord-ouest de la parcelle est, éloignée de cette dernière d'environ 700 mètres et de la ZE d'environ 5 km. Elle s'étend sur **environ 67 ha**, limitée à l'ouest par une voie ferrée de transport de marchandises.

Du point de vue de la propriété foncière, **ces parcelles sont propriété du Grand Port Maritime de Marseille**.

**Ces parcelles ont été sérieusement inventoriées par les mêmes experts d'ECO-MED que ceux des terrains d'emprise NEOCARB, afin d'analyser leur composition végétale, d'évaluer leur dynamique tout en gardant un œil attentif sur les espèces de faune les fréquentant. Ces inventaires de terrain se sont également tenus sur un cycle annuel, d'avril 2024 à mars 2025.**

L'ensemble de ces parcelles est présenté ci-après en détaillant leur localisation et l'état écologique actuel de la parcelle.




Carte 79 : **Localisation des parcelles compensatoires pressenties par rapport à la zone du projet NEOCARB**

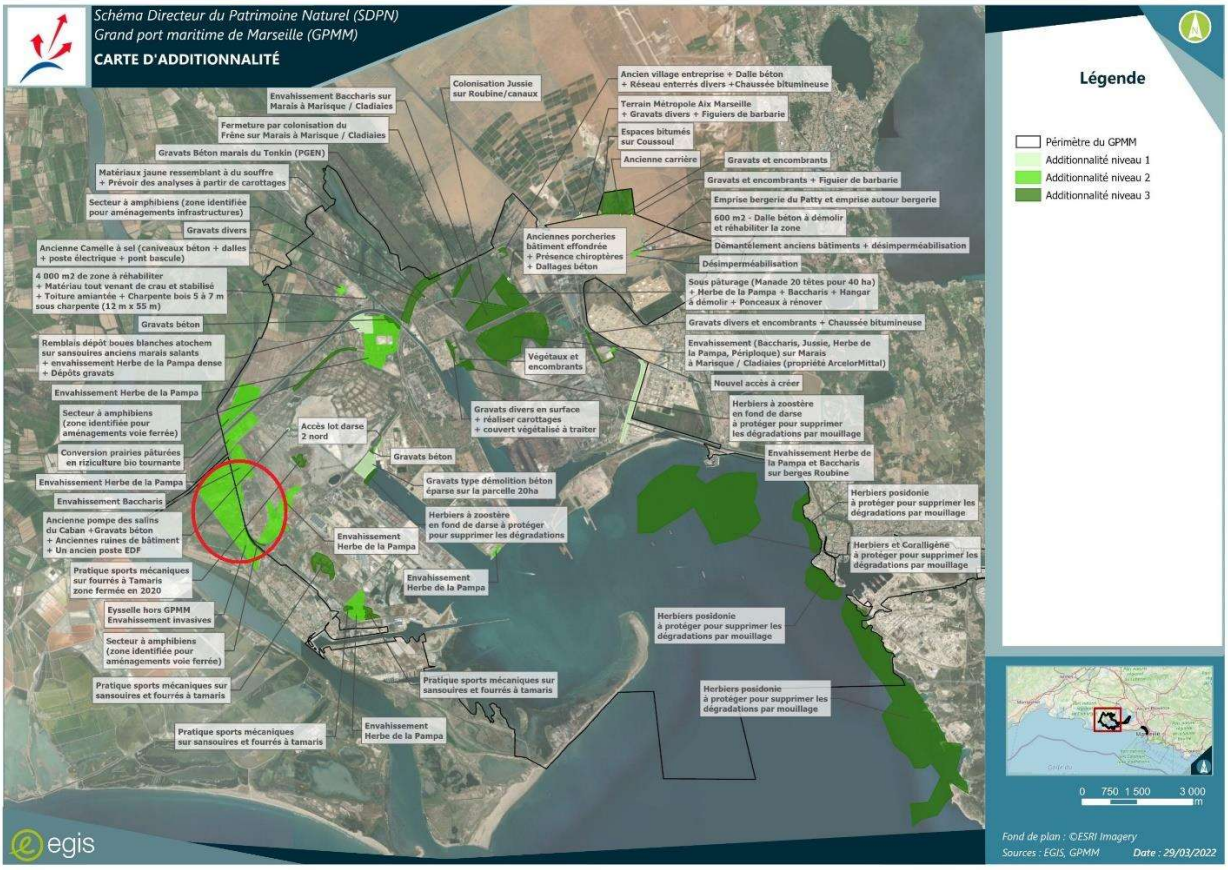
Ces deux parcelles font partie d'un site Natura 2000 (la Zone de Protection Spéciale de la Directive Oiseaux « Marais entre Crau et grand Rhône »), dont le Parc naturel Régional de Camargue est l'animateur général et le GPMM animateur sur les parcelles lui appartenant.

L'ensemble des deux parcelles fait également partie du périmètre de la ZNIEFF « Salin du Caban ». Il s'agit d'une Zone Naturelle d'intérêt Ecologique Faune et Flore reconnue pour sa lagune, pour les montilles (dunes fossiles) qui l'entourent et pour l'ancien étang de l'Oiseau qui concerne en particulier les deux parcelles étudiées. Celles-ci font donc partie d'un grand ensemble de marais et lagunes, en contexte salé. Le système hydraulique permet l'acheminement d'eau douce favorisant une mosaïque d'habitats aquatiques présentant des gradients de salinité.

Les deux parcelles appartiennent en plus à une seconde ZNIEFF « Golfe de Fos-sur-Mer ». Les espèces et habitats naturels dans la ZNIEFF Salins du Caban et dans les parcelles compensatoires sont très semblables.

Enfin, les deux parcelles sont situées à l'intérieur du périmètre du Parc Naturel Régional de Camargue.

Du point de vue de la propriété foncière, les parcelles concernées sont propriétés du GPMM. Elles font partie de la couronne agro-environnementale faisant l'objet d'un plan de gestion des espaces naturels (PGEN) coordonné par le GPMM. La couronne verte du GPMM et les parcelles compensatoires concernées par le projet NEOCARB sont l'objet-même du SDPN (Schéma Directeur du Patrimoine Naturel) en permettant de hiérarchiser les parcelles compensatoires selon un critère d'*additionnalité* des mesures de compensation. Il s'agit de pouvoir évaluer la potentiel compensatoire (sur une échelle de 1 à 3) de ces parcelles pour savoir s'il est possible pour chacune d'elles d'accueillir de nouvelles mesures de compensation en lien avec les projets en cours et à venir sur le territoire du GPMM. D'après ce dernier, les parcelles compensatoires étudiées en 2024 présentent un potentiel compensatoire en tant que parcelles à *additionnalité* de niveau 2, c'est-à-dire qu'il y est possible d'y ajouter une/des mesure(s) en vue de compenser les impacts du projet afin d'atteindre le niveau 3, le plus haut, dans lequel il n'est plus possible d'ajouter de plus-value compensatoire sur les parcelles concernées.

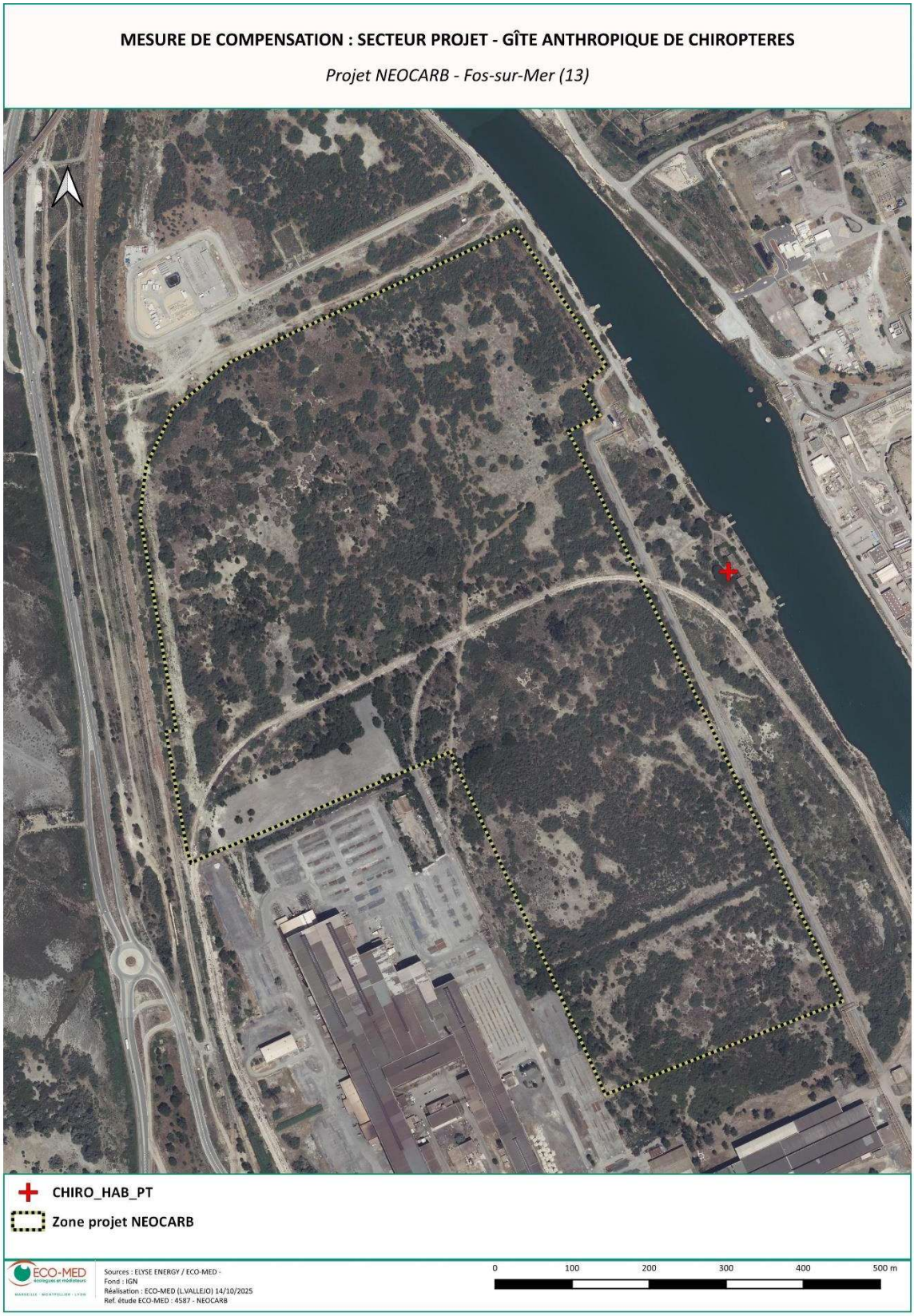



Carte 80 : **Carte d'additionnalité des mesures compensatoires, d'après le SDPN (source : modifiée d'après GPMM)**

### 4.2. Secteur zone projet

Dans le cadre de l'état initial de la zone projet, un gîte à chiroptère a été localisé très proche de la zone d'étude, à l'est. Il s'agit d'un vieux bâtiment abandonné et sujet d'utilisations par de tierces personnes, vraisemblablement venus pour la pêche, très pratiquée le long du canal et de la darse.

Le gite présente un enjeu important en tant que gîte de parturition mixte de plusieurs espèces de Pipistrelles ; gîte de transit et reposoir nocturne de Grand rhinolophe, reposoir nocturne de Murins à oreilles échancrées, Murin cryptique et Oreillard gris et gîte ponctuel de Sérotine commune.




Carte 81 : **Localisation du gîte anthropique hors maîtrise foncière de NEOCARB nécessitant une mesure compensatoire**

# 5. ETAT INITIAL DES PARCELLES COMPENSATOIRES DE L'ETANG DE L'OISEAU

## 5.1. Prospections des parcelles compensatoires

Les parcelles compensatoires ont fait l'objet de la même méthodologie de prospection que la zone d'étude (3.4 Méthodes d'inventaires de terrain). Les prospections effectuées pour chaque compartiment figurent en Annexe 3.

Les parcelles ont été visitées avec une pression de prospection adaptée, sur un cycle annuel complet, aux mêmes périodes que les prospections sur le site d'emprise de NEOCARB, afin d'analyser leur composition végétale et l'état de conservation général, d'évaluer leur richesse faunistique, de diagnostiquer leur dynamique et leur fonctionnalité générale. Ces inventaires de terrain ont donc également démarré en mars 2024 et ont cours jusqu'à la fin 2024 (quelques visites ciblées de botanique ont même eu lieu au début du printemps 2025).

L'ensemble de ces parcelles sont présentées ci-après en détaillant leur localisation, l'état actuel de la parcelle, les mesures qui y seront appliquées ainsi que les résultats escomptés.

## 5.2. Etat initial de la parcelle étang de l'oiseau est

### 5.2.1. Habitats naturels

La parcelle occupe environ 64 ha d'est en ouest le long de l'Etang de l'Oiseau. Distante d'un peu moins de 5 km de la zone d'étude, sur la commune de Port-Saint-Louis-du-Rhône, elle fait partie du site de l'étang de l'Oiseau qui est géré par le GPMM. Ce secteur de marais et lagunes côtières est recouvert de larges zones de sansouïre et de zones sableuses peu végétalisées. Sur le pourtour de ces zones, on observe un gradient de végétation initié par les steppes à Saladelle et remplacées ensuite par les pelouses psammophiles et les prés-salés à Joncs. Globalement, on retrouve les habitats naturels fonctionnels suivants :

- Les sansouïres ;
- Les pelouses psammophiles parfois rudéralisées ;
- Les zones sableuses à végétation clairsemée ;
- Les steppes à Saladelles ;
- Les bosquets à Tamaris ;
- Les prés-salés à Jonc piquant (*Juncus acutus*) et Jonc maritime (*Juncus maritimus*).

Ces habitats ont des enjeux de conservations forts à faibles jouant tous un rôle dans la fonctionnalité de la zone étudiée. Ainsi, s'il parait évident de conserver des habitats comme les steppes à la Saladelle, habitat d'intérêt communautaire prioritaire ou encore les secteurs de marais salés, les habitats à plus faible enjeu doivent faire l'objet de la même attention à partir de l'instant où ils sont en bon état de conservation. Afin de compenser la perte d'habitat et d'habitats d'espèces qu'entrainerait la réalisation du projet -même sur des emprises réduites – les habitats et secteurs à cibler sur la zone de compensation doivent être les habitats peu naturels ou dans des états de conservations dégradés.

La principale cause de dégradation des habitats sur cette zone compensatoire est le développement d'espèces végétales exotiques envahissantes notamment du Séneçon en arbre (*Baccharis halimifolia*), de l'Olivier de Bohème (*Elaeagnus angustifolia*) et de l'Herbe de la Pampa (*Cortaderia selloana)*. Le développement de ces espèces touche principalement le merlon découpant les deux zones sableuses ainsi que l'extrémité ouest de la zone d'étude. Ces 3 espèces ont un développement concurrentiel avec les espèces indigènes. Sur la zone d'étude, elles forment des habitats continue et homogène qui dénature les milieux et entraine une perte d'habitat pour les espèces de faune et de flore locale.

Actuellement, un pâturage équin est mis en place sur l'ensemble de la parcelle ce qui ne semble pas affecter négativement les habitats et la flore présents.



**Pelouse psammophile**



**Steppe à Saladelles**



**Sansouïre**



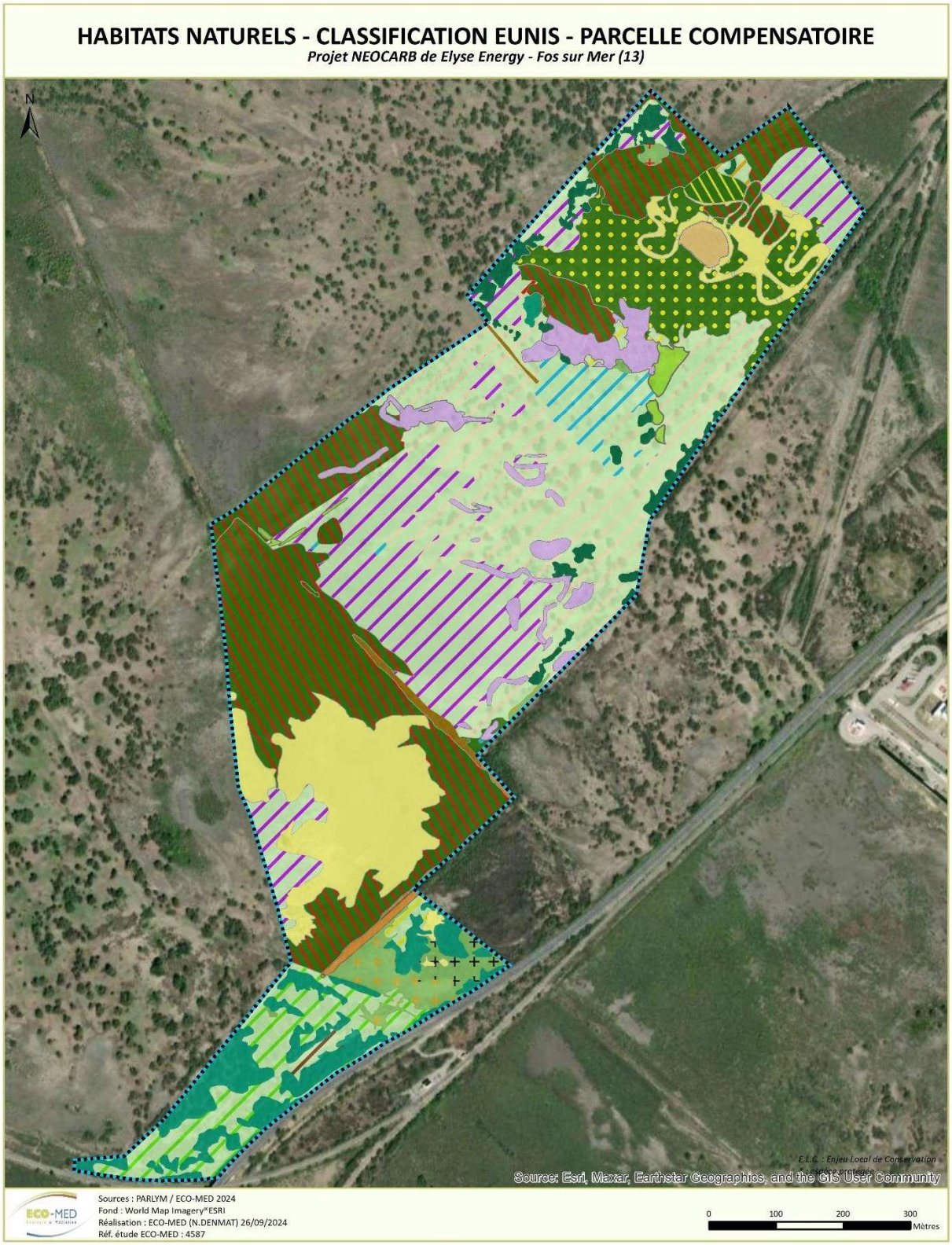
**Secteur à végétation clairsemée**



**Bosquet à Tamaris et pelouses sableuses**

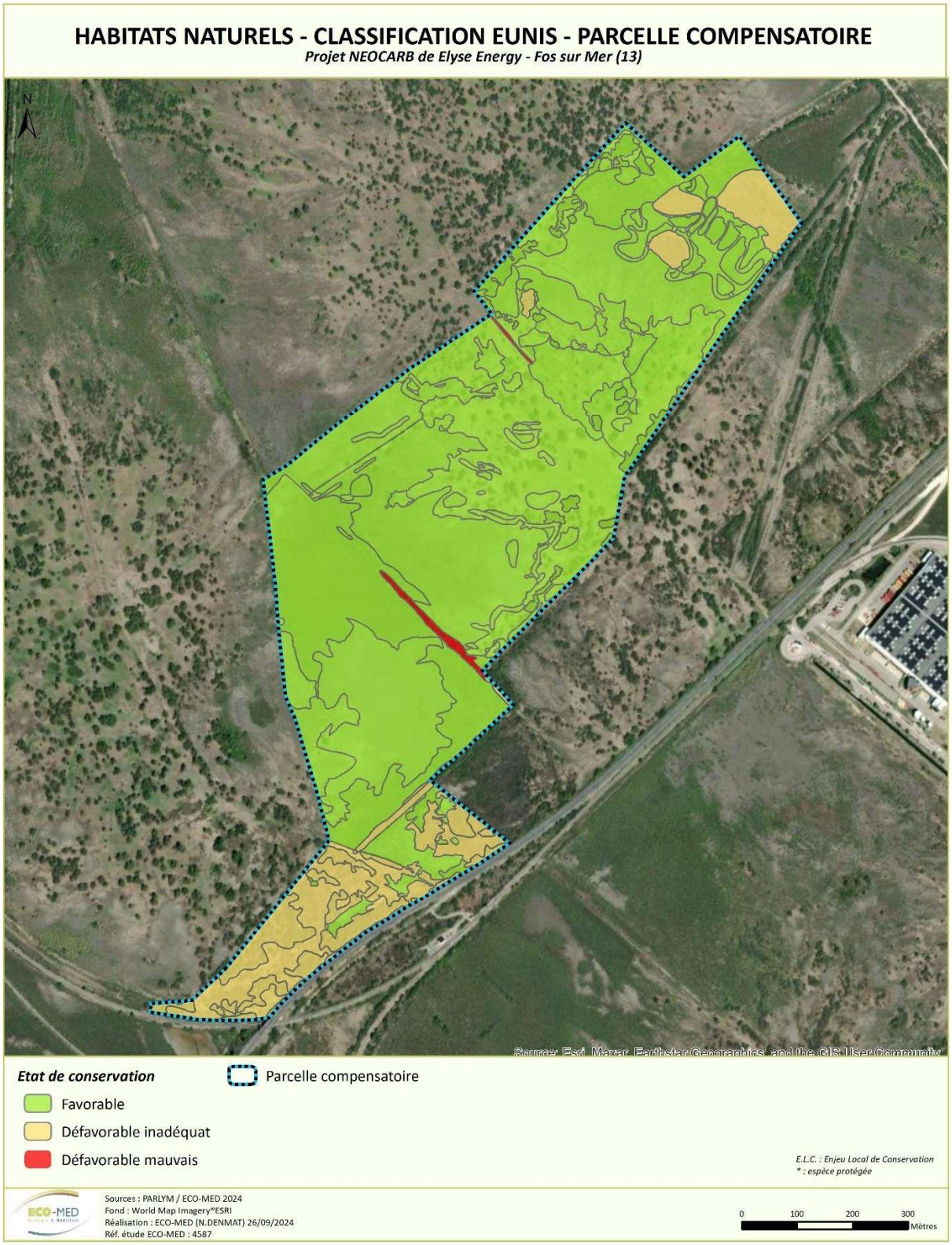
**Aperçu des habitats naturels de la zone compensatoire est**

L.CHASTEL, 29/03/2024


HABITATS NATURELS - CLASSIFICATION EUNIS - PARCELLE COMPENSATOIRE
Projet NEOCARB de Elyse Energy - Fos sur Mer (13)
N
E.L.C. : Enjeu Local de Conservation
Source: Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community
Sources : PARLYM / ECO-MED 2024
Fond : World Map Imagery©ESRI
Réalisation : ECO-MED (N.DENMAT) 26/09/2024
Réf. étude ECO-MED : 4587
0
100
200
300
Mètres




Carte 82 : **Habitats naturels – Classification EUNIS – Parcelle EST**




Carte 83 : **Etat de conservation des habitats naturels – Parcelle EST**

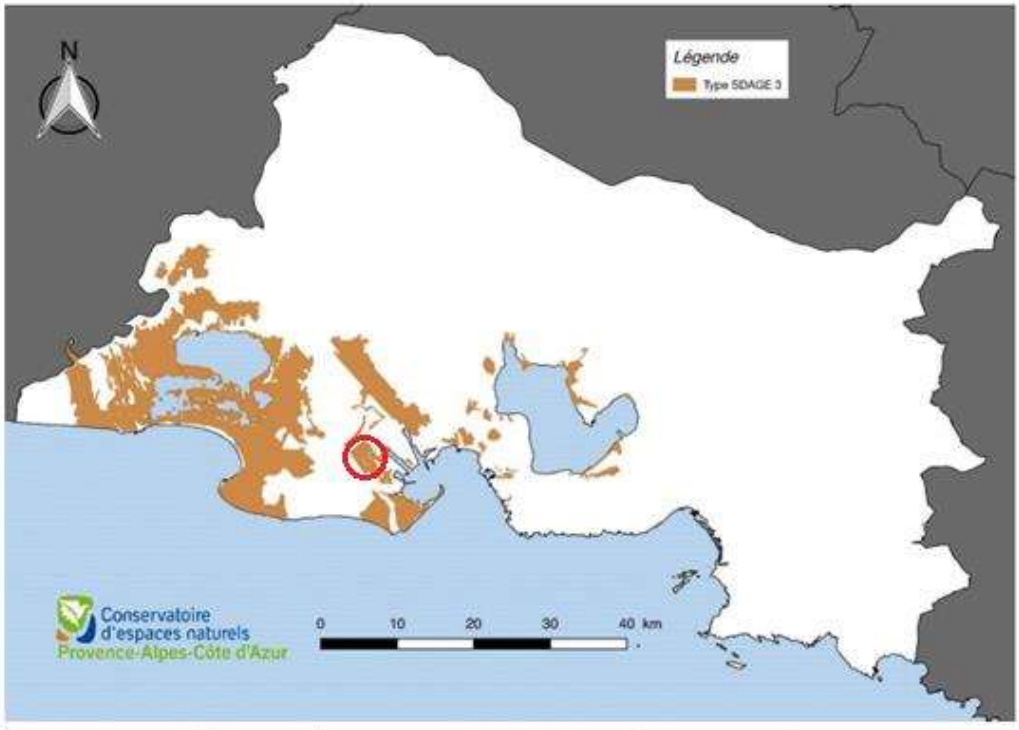
### 5.2.2. Zones Humides

- A l'échelle départementale :

Le Conservatoire d'espaces naturels PACA a mené un inventaire des zones humides des Bouches-du-Rhône pour améliorer les connaissances sur ces espaces. Basé sur des inventaires précédents (2001-2013) réalisés par la Tour du Valat et divers bureaux d'études (ECO-MED, ECOSPHERE et O2 TERRE), cet inventaire a été complété entre 2017 et 2018 pour actualiser les données et fournir un outil de gestion et de sensibilisation plus complet. Selon le rapport d'expertise[3] réalisé en 2019, le site de compensation appartient au type SDAGE n°3, qui correspond aux marais et bordures de milieux lagunaires.

Les marais et lagunes côtiers possèdent généralement une valeur patrimoniale élevée, note remontée par la « fonction biologique » d'habitat d'espèce (halte migratoire, zone de reposoir ou dortoirs) qu'ils assurent au bénéfice de l'avifaune. Leurs fonctions hydrologiques, loin d'être négligeables pour ce qui est de la phytoépuration et de la protection des côtes, sont d'importance plus modérées. De même pour leur valeur socio-économique concentrée sur le tourisme et l'élevage bovin et équin.

Les principales menaces incluent la fragmentation des habitats (multiplication des infrastructures routières et bâtiments industriels), les pollutions locales et du bassin versant (pollutions industrielles), affectant les masses et cours d'eau ainsi que la modification de leur hydrologie (assèchement, remblais, etc.). Cela entraîne une perte de biodiversité et favorise l'expansion d'espèces pionnières peu exigeantes, notamment des espèces exotiques envahissantes telles que le Séneçon en arbre (*Baccharis halimifolia*), de l'Olivier de Bohème (*Elaeagnus angustifolia*) et de l'Herbe de la Pampa (*Cortaderia selloana*).




| Type SDAGE | Nb ZH | Surface cumulée (ha) | % Nb ZH | % Surf. Totale |
|---|---|---|---|---|
| 3 | 60 | 41617 | 24 | 58,6 |

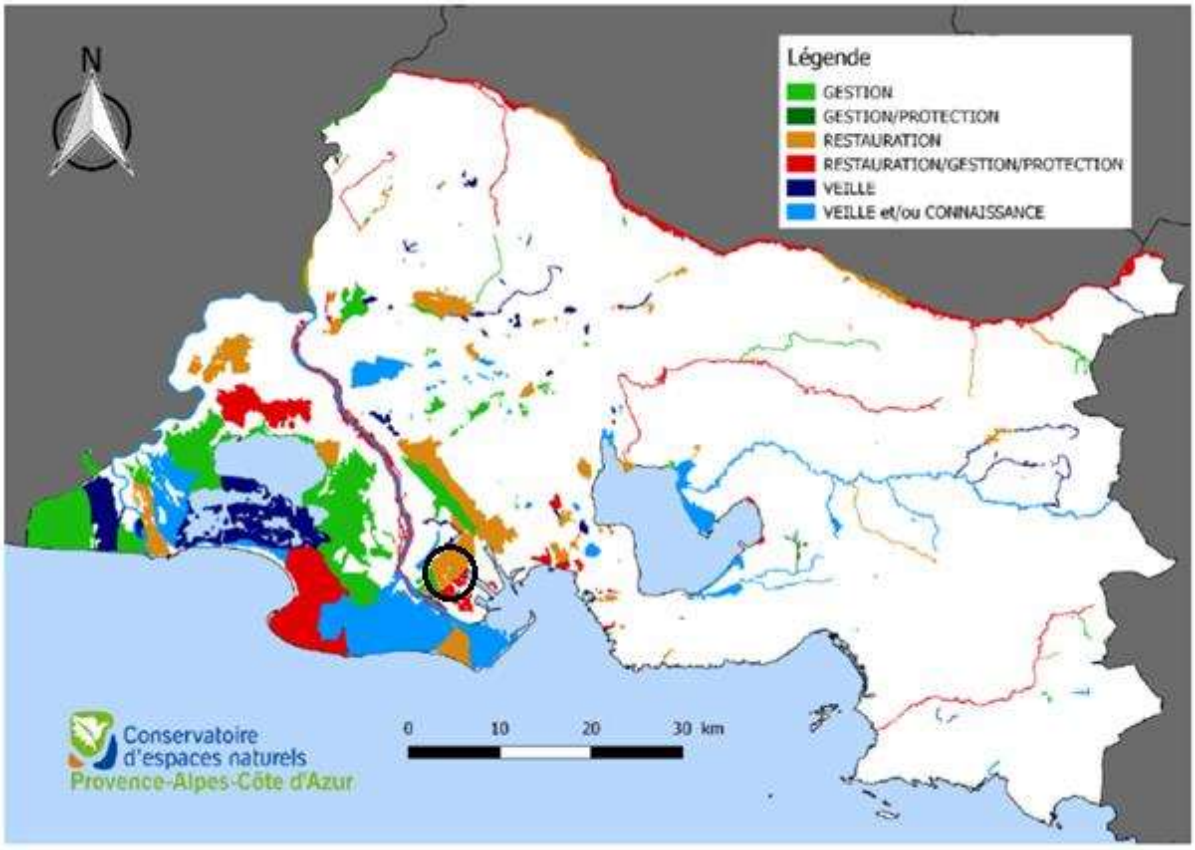
Carte 84 : **Type SDAGE 03 – Marais et lagunes côtiers (source : Rapport d'expertise 2017-2018 - Inventaire des zones humides du département des Bouches du Rhône). Entourée de rouge, la localisation des parcelles compensatoires étudiées en 2024.**

[3] Oulès E. avril 2019. Rapport d'expertise. Inventaire des zones humides du département des Bouches-du-Rhône 2017-2018. Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Département des Bouches-du-Rhône.

Les marais et lagunes côtiers possèdent généralement une valeur patrimoniale élevée, note remontée par la « fonction biologique » d'habitat d'espèce (halte migratoire, zone de reposoir ou dortoirs) qu'ils assurent au bénéfice de l'avifaune. Leurs fonctions hydrologiques, loin d'être négligeables pour ce qui est de la phytoépuration et de la protection des côtes, sont d'importance plus modérée. De même pour leur valeur socio-économique concentrée sur le tourisme et l'élevage bovin et équin.

Ils représentent à eux seuls, plus de la moitié de la surface en zones humides du département (58,6%, plus de 72% en incluant les lagunes).

**Ce type SDAGE, d'après le rapport d'étude, doit donc faire l'objet d'une considération prioritaire** de premier plan en matière de préservation et de gestion des zones humides **et doit ainsi être restauré (secteur orange dans la carte ci-dessous, dans lequel se situent les parcelles compensatoires).**




Carte 85 : **Bilan - Objectifs d'intervention – entouré de noir, localisation des parcelles de compensation étudiées en 2024**

- A l'échelle locale :

La zone de compensation est une zone humide présentant des niveaux de dégradation variables selon les secteurs, allant de zones en bon état de conservation (sansouïres et prés salés) à des zones dégradées principalement par des espèces exotiques envahissantes (Séneçon en arbre, Olivier de Bohème et Herbe de la Pampa).

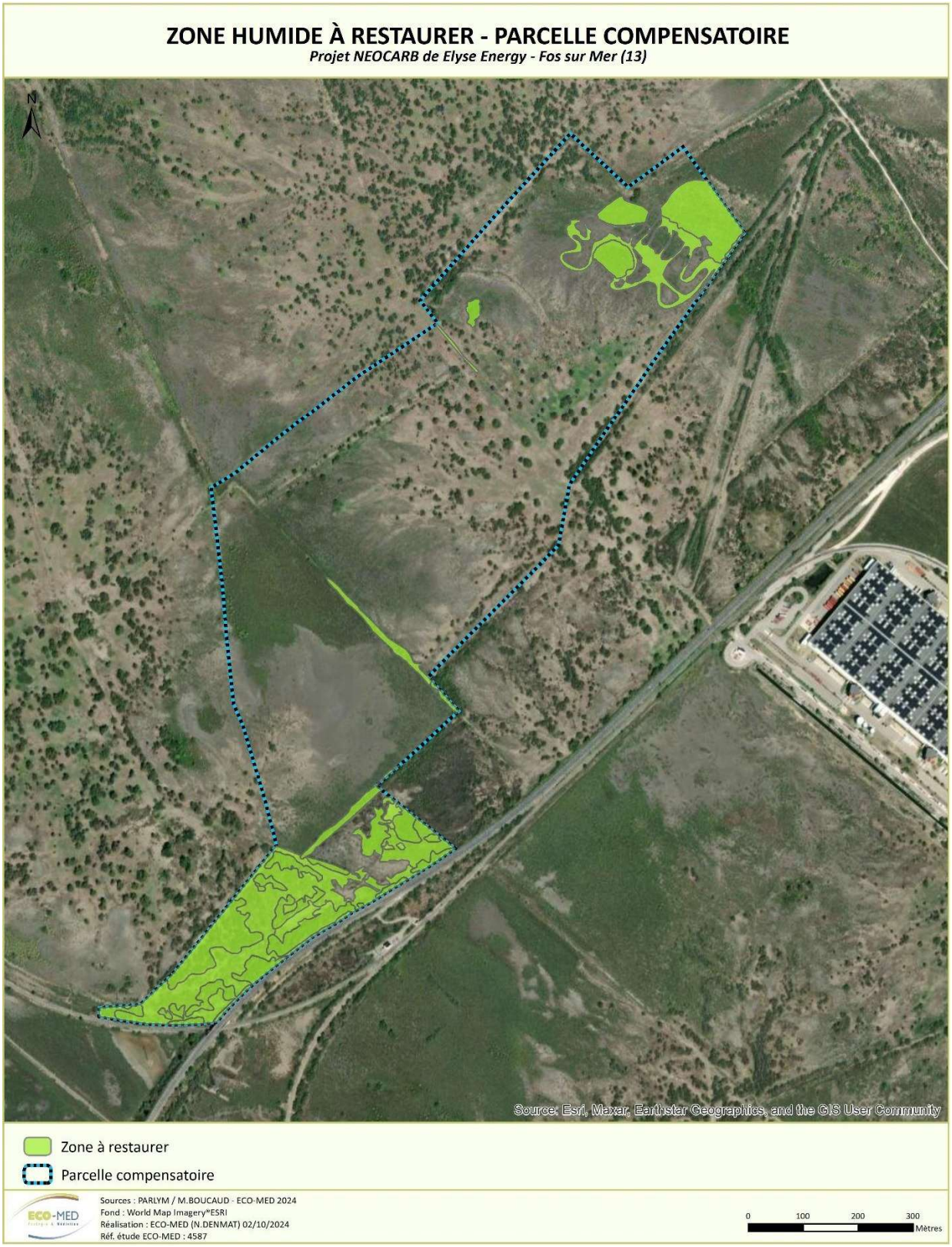
Les zones en bon état de conservation abritent des enjeux écologiques importants, tant pour la flore que pour la faune. On peut notamment citer les steppes à Saladelle et les marais salés pour la flore. Des habitats spécifiques, comme les pelouses psammophiles halophiles situées sur des zones sableuses au centre de la zone d'étude, sont essentiels pour le gîte et l'alimentation en phase terrestre du **Pélobate cultripède** (*Pelobates cultripes*), ainsi que des mares avec une hydropériode suffisamment longue pour assurer sa phase de reproduction

Il est donc important de prendre en considération l'ensemble des enjeux sur la zone de compensation pour que la restauration de la zone humide n'occasionne pas de dégâts supplémentaires (destruction directe, altération ou modification d'habitats…) sur les habitats ou les espèces floristiques et faunistiques en place.

À cette fin, les secteurs qui feront l'objet de recommandations en vue d'une restauration plus active de zones humides sont ceux jugés en mauvais état de conservation, principalement affectés par le développement d'espèces exotiques envahissantes (Séneçon en arbre, Olivier de Bohème et Herbe de la Pampa) :

**La surface concernée a été cartographiée et correspond à une surface cumulée d'environ 11 ha** (cf carte suivante) et les mesures envisagées à l'heure actuelle porteront en priorité sur :

- Le traitement d'espèces exotiques envahissantes,
- Le décaissement du sol pour la création de dépressions humides,
- La reconnexion d'annexes hydrauliques pour favoriser l'engorgement du sol.




Carte 86 : **Zone à restaurer pour la compensation zones humides**

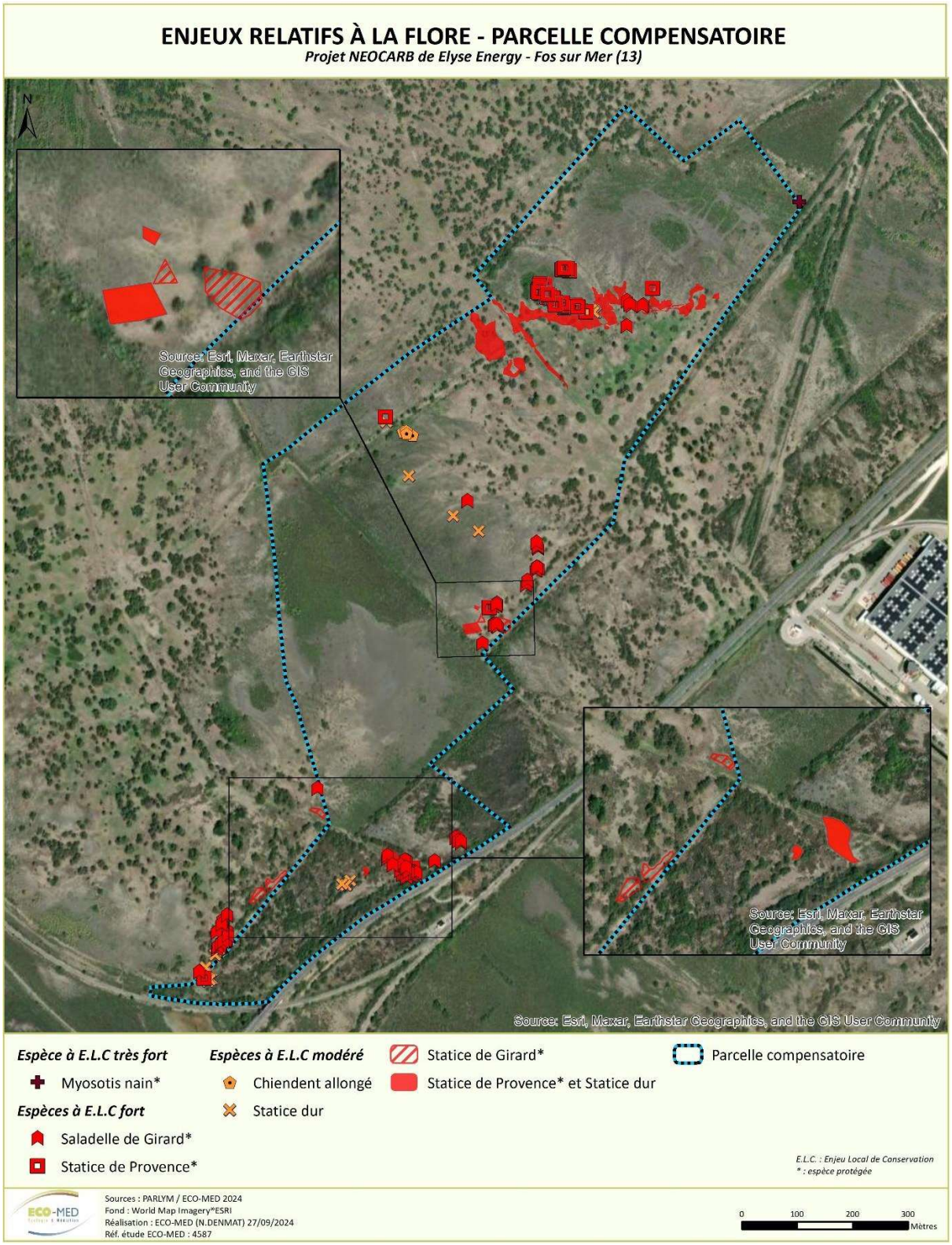
### 5.2.3. Flore

Les cortèges floristiques observées sur la zone de compensation est sont proches de ceux observée sur la ZE mais dans des proportions différentes. Le cortège d'espèces lié aux prés-salés et aux steppes à Saladelle sont beaucoup plus représentés et un autre cortège se présente dans des proportions similaires, celui des marais halophiles. Ce dernier regroupe les secteurs temporairement inondés de la zone d'étude, dominés par le Roseau commun ou dégradée par le Séneçon en arbre.

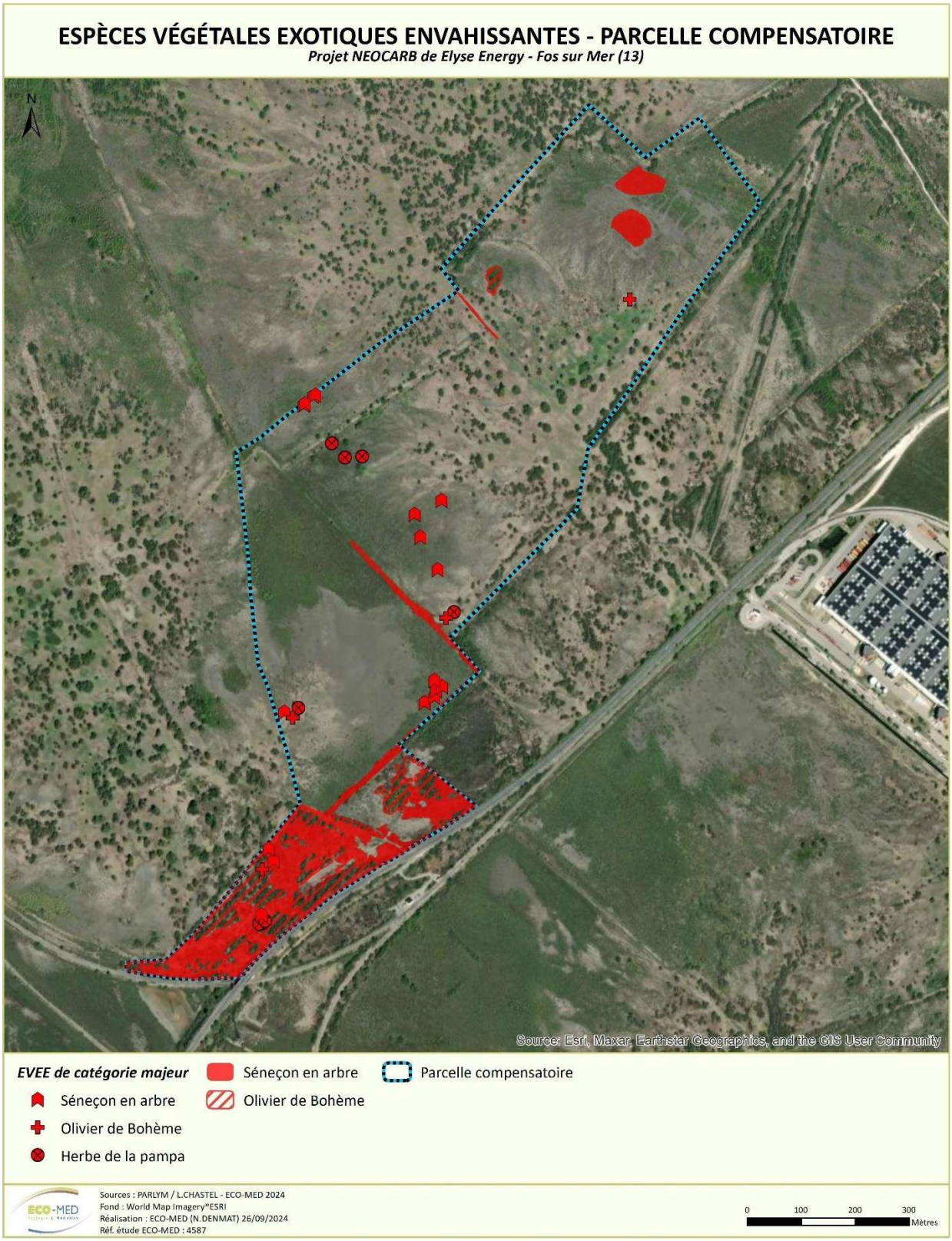
On retrouve d'ailleurs plusieurs espèces protégées et patrimoniales comme la Statice de Provence et la Statice dur mais aussi des espèces non contactées sur le ZE de NeoCarb comme la Statice de Girard (*Limonium girardianum*) et le Chiendent allongé (*Elyrigia elongata*).

***Tableau 54. Espèces végétales à enjeu local de conservation sur la parcelle est***

| Espèce | Habitats d'espèce | Présence dans la zone d'étude | Surface d'habitat dans la zone compensatoire | Etat de conservation de l'habitat d'espèce sur la zone compensatoire | Enjeu local de conservation |
|---|---|---|---|---|---|
| **Statice de Girard*** (*Limonium girardianum*) | Pelouses sableuses, steppes à Saladelles | Non contacté | 4,61 ha | Favorable : 3,61 ha<br>Défavorable : 1,00 ha | Fort |
| **Statice de Provence*** *(Limonium cuspidatum*) | Pelouses sableuses, steppes à Saladelles | Avérée | 4,61 ha | Favorable : 3,61 ha<br>Défavorable : 1,00 ha | Fort |
| **Statice dur** (*Limonium duriusculum*) | Pelouses sableuses, steppe à Saladelles | Avérée | 4,61 ha | Favorable : 3,61 ha<br>Défavorable : 1,00 ha | Modéré |
| **Chiendent allongé** (*Elytrigia elongata*) | Prés-salés à Joncs | Non contactée | 1,75 ha | Favorable : 1,26 ha<br>Défavorable : 0,49 ha | Modéré |




Carte 87 : **Enjeux de la flore – Parcelle EST**




Carte 88 : **Espèces végétales exotiques envahissantes – Parcelle EST**

### 5.2.4. Invertébrés

La parcelle est de l'étang de l'Oiseau est constituée de milieux à substrat sablonneux, avec des gradients de salinité du sol en fonction de la topographie de la zone et de la texture du sol. Ainsi, dans les secteurs de sansouires, fortement salées et avec des surfaces faiblement couvertes de végétation, on trouve des effectifs importants de

**Cicindèle des marais** (*Cylindera paludosa*) ainsi que d'autres espèces spécialisées comme la Mutilidae *Dasylabris maura.* Les secteurs plus hauts, à pelouses psammophiles, pas ou prou salées, sont des habitats favorables au **Criquet des dunes** (*Calephorus compressicornis*). Les zones à végétation plus haute (Joncs) sont très favorables à la Decticelle à serpe avec des effectifs relativement importants. L'ensemble des milieux à pelouses et des formations à Joncs sont également favorables à **l'Ascalaphe Loriot** (*Libelloides ictericus*). Il s'agit là d'espèces concernées par le projet, non protégées.

Aucun milieu doux n'a permis d'avérer la **Diane***(*Zerynthia polyxena*) et en l'absence de sa plante-hôte, l'Aristoloche à feuilles rondes, la parcelle n'est pas favorable à l'espèce. De même, le **Sphinx de l'Argousier*** (*Hyles hippophaes*) n'est pas présent sur la parcelle, ni sa plante-hôte, l'Argousier.

Sur 63 espèces inventoriées, nous avons trouvé 2 espèces à **EZE fort**, la **Cicindèle des marais** (*Cylindera paludosa*) et la **Phalène consacrée** (*Casilda consecraria*) ; 4 espèces à EZE **modéré**, la **Mante d'Etrurie** (*Ameles spallanzania*), la **Criquet des dunes** (*Calephorus compressicornis*), la **Lycose tarentule** (*Lycosa tarentula*) et la **Decticelle à serpe** (*Platycleis falx*) et 4 espèces à **EZE faible** : **l'Argiope lobée** (*Argiope lobata*), *Dasylabris maura*, le **Criquet marocain** (*Dociostaurus maroccanus*) et la **Cicindèle flexueuse** (*Lophyra flexuosa*).

La plupart des espèces contactées sont liées à des milieux ouverts, avec un cortège d'espèces psammophiles (Criquet des dunes, *Tentyria mucronata*), un cortège d'espèces halophiles et psammophiles (Cicindèles des marais et C. flexueuse, *Dasylabris maura*) et un cortège d'espèces thermophiles plus généralistes avec ou sans plages de sol nu (Decticelle à serpe, Mante d'Etrurie, Argiope lobée, etc.).

Le **Leste à grands stigmas** (*Lestes macrostigma*) est connu du sud-ouest de la parcelle (SILENE, 2018). Il n'a pas été vu en 2024, mais reste **fortement potentiel**.

Les habitats sont en grande majorité en bon état de conservation pour ces espèces. Une restauration de milieux par élimination des EVEE pourraient leur permettre de retrouver des faciès encore plus favorables. Il n'est pas utile voire peu pertinent de favoriser d'autres espèces végétales qui ne sont pas déjà sur le site, au risque de créer des déséquilibres écologiques.

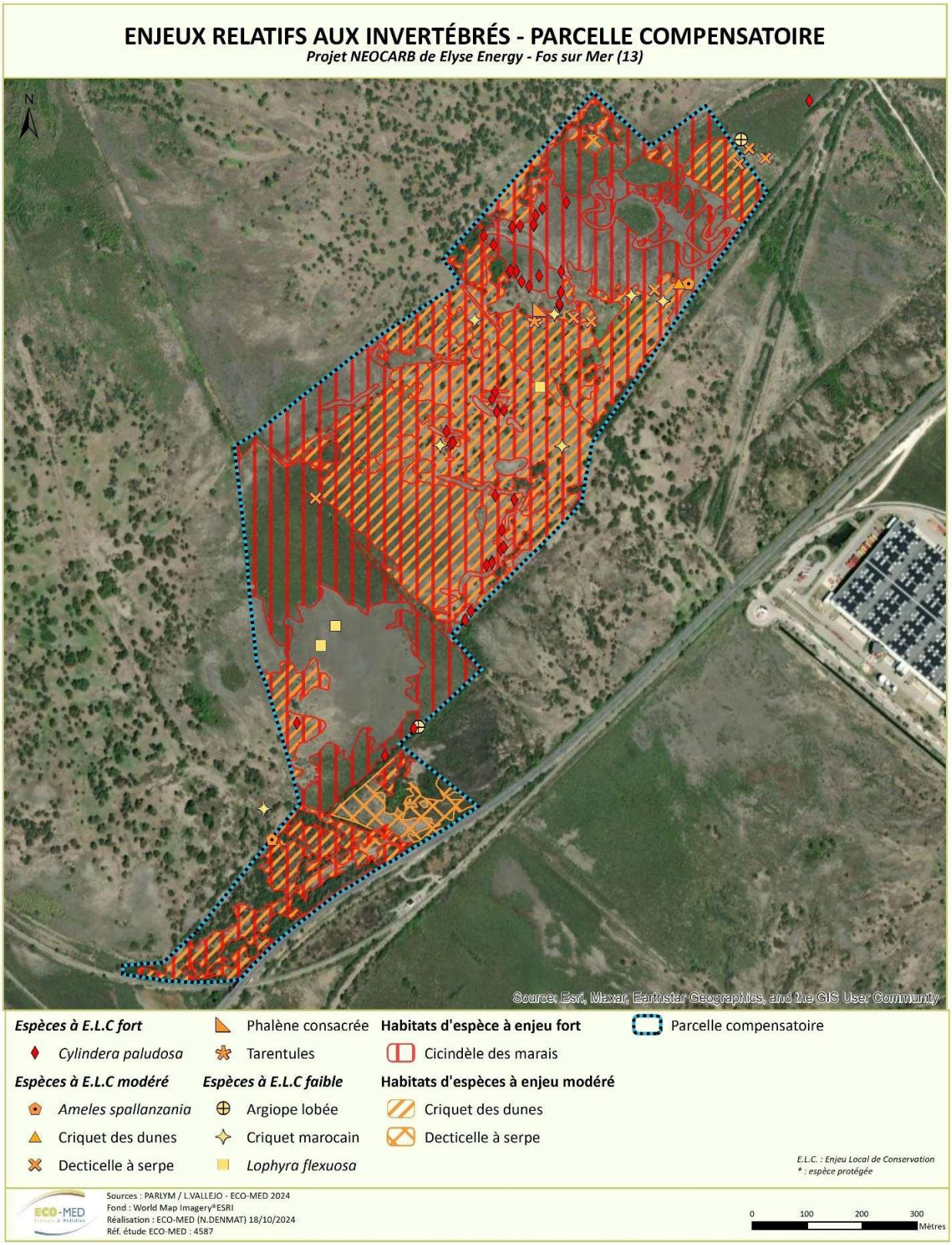
***Tableau 55. Liste des espèces d'arthropodes avérées et potentielles sur la parcelle Est***

| Espèce | Habitats d'espèce | Enjeu local de conservation | Importance de la zone d'étude | Enjeu zone d'étude |
|---|---|---|---|---|
| **Leste à grands stigmas** *(Lestes macrostigma)* Données SILENE 2018 | Canaux saumâtres, sansouires inondées, mares temporaires saumâtres | Très fort | Très fort | Très fort |
| **Cicindèle des marais** *(Cylindera paludosa)* | Sansouires, pelouses psammophiles faiblement végétalisées | Fort | Fort | Fort |
| **Phalène consacrée** *(Casilda consecraria)* | Sansouires et prés salés | Modéré | Modéré | Fort |
| **Mante d'Etrurie** *(Ameles spallanzania)* | Pelouses psammophiles | Modéré | Modéré | Modéré |
| **Criquet des dunes** *(Calephorus compressicornis)* | Pelouses psammophiles | Modéré | Modéré | Modéré |
| **Lycose de Narbonne/Tarentules** *(Lycosa tarantula)* | Pelouses psammophiles | Modéré | Modéré | Modéré |

| Espèce | Habitats d'espèce | Enjeu local de conservation | Importance de la zone d'étude | Enjeu zone d'étude |
|---|---|---|---|---|
| **Decticelle à serpe** *(Platycleis flax)* | Jonchaies et prairies hygrophiles | Modéré | Modéré | Modéré |
| **Argiope lobée** *(Argiope lobata)* | Jonchaies et prairies hygrophiles | Faible | Faible | Faible |
| **Criquet marocain** *(Dociostaurus marrocana)* | Pelouses psammophiles | Faible | Faible | Faible |
| **Cicindèle flexueuse** *(Lophyra flexuosa)* | Sansouires | Faible | Faible | Faible |

*Espèce protégée**

**Espèce avérée** **Espèce fortement potentielle**




Carte 89 : **Enjeux entomologiques - PARCELLE COMPENSATOIRE EST**

### 5.2.5. Amphibiens

La parcelle Est de l'étang de l'Oiseau se trouve favorable à l'accomplissement de la phase terrestre du cortège batrachologique local et présente des habitats aux fonctions relativement similaires à celles de la zone emprise. Celle présente sur une majorité de sa surface des zones de sansouïres et de fourrés à tamaris, lesquels constituent des habitats typiques et favorables à la présence du **Pélobate cultripède** (*Pelobates cultripes*) dans cette zone biogéographique. Cette espèce méditerranéenne peut être retrouvée dans les milieux ouverts et terrains sablonneux où celle-ci s'enterre durant la journée. L'espèce a été contactée à cinq reprise sur cette parcelle malgré une absence de pluie et sur de larges surfaces prospectées, aussi ces données peuvent présager d'un nombre élevé d'individus dans le secteur de l'étang de l'oiseau.

Parmi les habitats présents sur cette parcelle, les fourrés à Tamaris relèvent d'une importance forte pour l'espèce lesquelles constituent à la fois des zones de gîtes pour la journée et d'alimentation pour l'espèce en phase terrestre. Plusieurs zones peuvent également se charger en eau et sont susceptibles d'accueillir sa phase de reproduction. Le développement larvaire de l'espèce est long (>3,5 mois), ce qui implique des contraintes importantes surtout dans des secteurs fortement empoissonnés et subissant la présence d'espèces animales exotiques envahissantes (Ecrevisses de Louisiane).

L'entièreté des habitats favorables au Pélobate cultripède le sont également au reste du cortège batrachologique local. Le **Crapaud calamite** (*Epidalea calamita*) a été contacté a plus d'une cinquantaine de reprises en déplacement sur la zone d'étude et davantage dans les points d'eau où les chorus se trouvaient particulièrement importants lors des inventaires de fin mars. Cette espèce à enjeu local de conservation faible se trouve bien représentée dans le secteur de Fos-sur-Mer, celle-ci profitant également des zones sablonneuses pour s'enterrer durant la journée. Son développement larvaire plus court implique une plus grande plasticité dans les points d'eau susceptibles d'accueillir sa phase de reproduction. La **Rainette méridionale** (*Hyla meridionalis*, ELC faible) a également été contactée en nombre important, mais davantage sur la parcelle Ouest de l'Etang de l'Oiseau.



**Pélobate cultripède** sur la parcelle Est

F. THIRION, le 27/03/2024 in situ



**Mare plus permanente favorable à la phase de reproduction du Pélobate cultripède**

F. THIRION, le 28/03/2024 in situ

4 espèces ont été avérées. 3 autres espèces au moins sont jugées fortement potentielles :

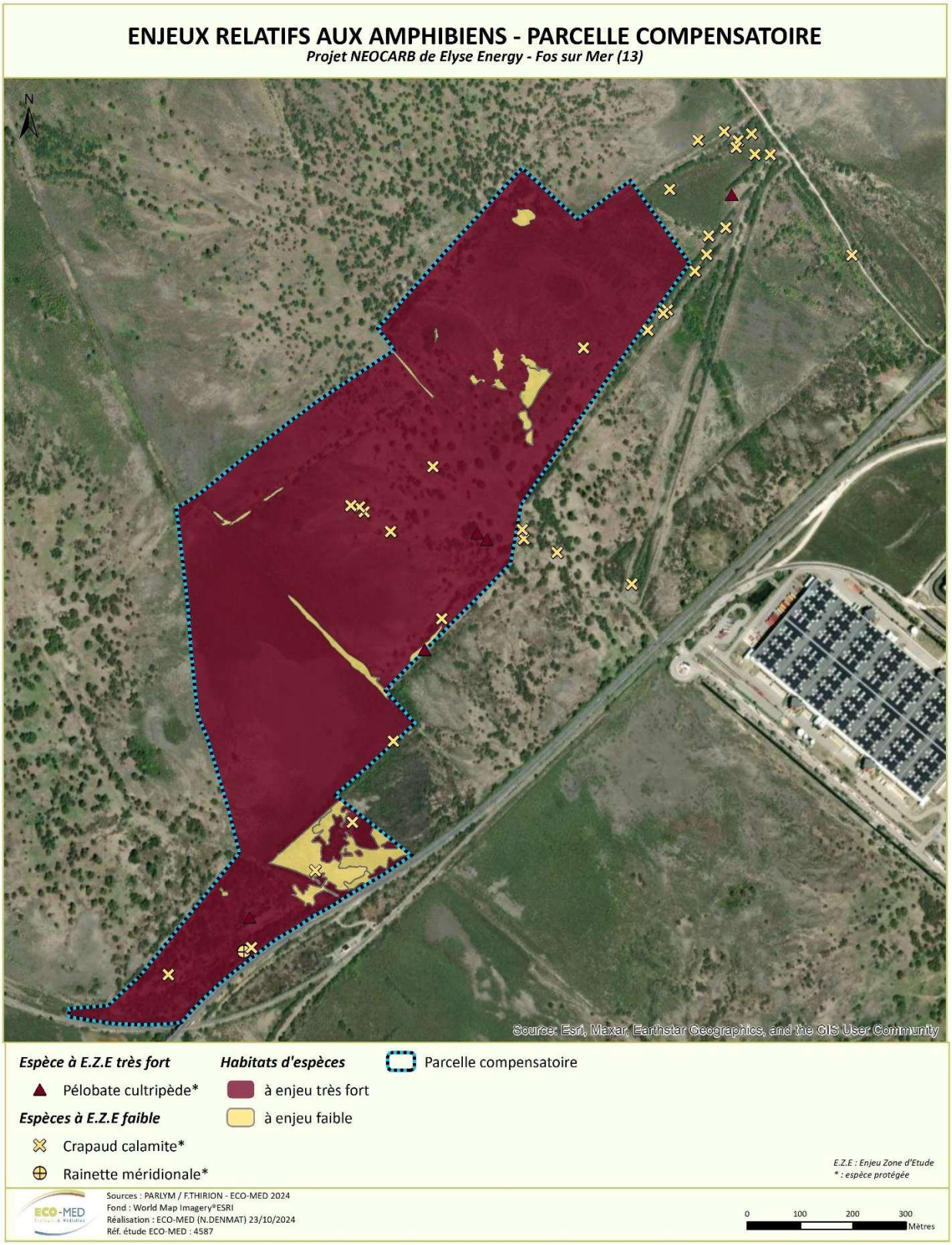
***Tableau 56. Liste des espèces d'amphibiens avérées et potentielles sur la parcelle Est***

| Espèce | Habitats d'espèce | Enjeu local de conservation | Importance de la zone d'étude | Enjeu zone d'étude |
|---|---|---|---|---|
| **Pélobate cultripède*** (*Pelobates cultripes*) | Zones sableuses et broussailleuses | Très fort | Fort | Très fort (Alimentation, gîte, reproduction) |

| Espèce | Habitats d'espèce | Enjeu local de conservation | Importance de la zone d'étude | Enjeu zone d'étude |
|---|---|---|---|---|
| **Complexe de Grenouille de Pérèz/Graf*** (*Pelophylax perezi – Pelophylax kl. grafi* ) | Fossé, zones buissonnantes | Modéré | Modéré | Modéré (Alimentation, reproduction, gîte |
| **Pélodyte ponctué** *(Pelodytes punctatus)* | Mares temporaires et ornières, zones sableuses et broussailleuses | Faible | Modéré | Modéré (Alimentation, reproduction, gîte) |
| **Crapaud calamite*** (Epidalea calamita) | Mares temporaires et ornières, zones sableuses et broussailleuses | Faible | Modéré | Faible (Alimentation, reproduction, gîte) |
| **Rainette méridionale*** (*Hyla meridionalis*) | Fossé, zones buissonnantes | Faible | Modéré | Faible (Alimentation, reproduction, gîte) |

*Espèce protégée**

| Espèce avérée | Espèce fortement potentielle |
|---|---|




Carte 90 : **Enjeux batrachologiques de la parcelle compensatoire est**

### 5.2.6. Reptiles

La diversité des milieux de la parcelle Est de l'Etang de l'oiseau a permis d'avérer un cortège herpétologique diversifié. Ces milieux se trouvent par ailleurs très semblables à ceux de la zone d'emprise mais avec davantage de sansouïres et de zones pouvant se charger en eau et moins de gîtes favorables à l'insolation et au refuge des reptiles (talus, blocs rocheux, décombres). La présence d'une population importante de Lapins de Garenne sur les parcelles implique toutefois un nombre conséquent de terriers pouvant être exploités par les couleuvres comme gîtes. La ligne de chemin de fer longeant la parcelle à l'ouest ainsi que les talus offrent des zones d'insolations et de chasse privilégiés à certaines espèces comme la **Coronelle girondine** (*Coronella girondica*) et la **Couleuvre à échelons** (*Zamenis scalaris*) lesquelles sont davantage attendues proches de ce type de structures.



**Couleuvre de Montpellier juvénile**

F. THIRION, In situ (13), 06/05/2024



**Talus pouvant être exploités par les espèces**

L. CHASTEL, In situ (13), 14/05/2024

Deux contacts de **Seps strié** (*Chalcides striatus*) ont pu être réalisés sur cette parcelle. Cette espèce vivipare peut exploiter les petites anfractuosités du terrain comme les terriers pour se réfugier et se reproduire. Celui-ci peut également chasser les invertébrés présents sur la zone d'étude (Arachniques, coléoptères et hémiptères constituent le gros du régime). Un manque de gîtes propices à l'insolation et à l'abri de l'espèce semble toutefois limiter son expansion au sein des zones pâturées et ouvertes.

La présence du **Lézard à deux raies** (*Lacerta bilineata*) atteste de zones arbustives et buissonnantes favorables à davantage d'espèces comme **l'Orvet de Vérone** *(Anguis veronensis)*. Les milieux sont en l'état extrêmement favorables à la présence des couleuvres aquatiques et semi-aquatiques, la **Couleuvre vipérine (***Natrix maura) et la* **Couleuvre helvétique (***Natrix helvetica*), lesquelles peuvent chasser les amphibiens présents sur la ZE.

5 espèces ont été avérées. 5 autres espèces sont jugées fortement potentielles.

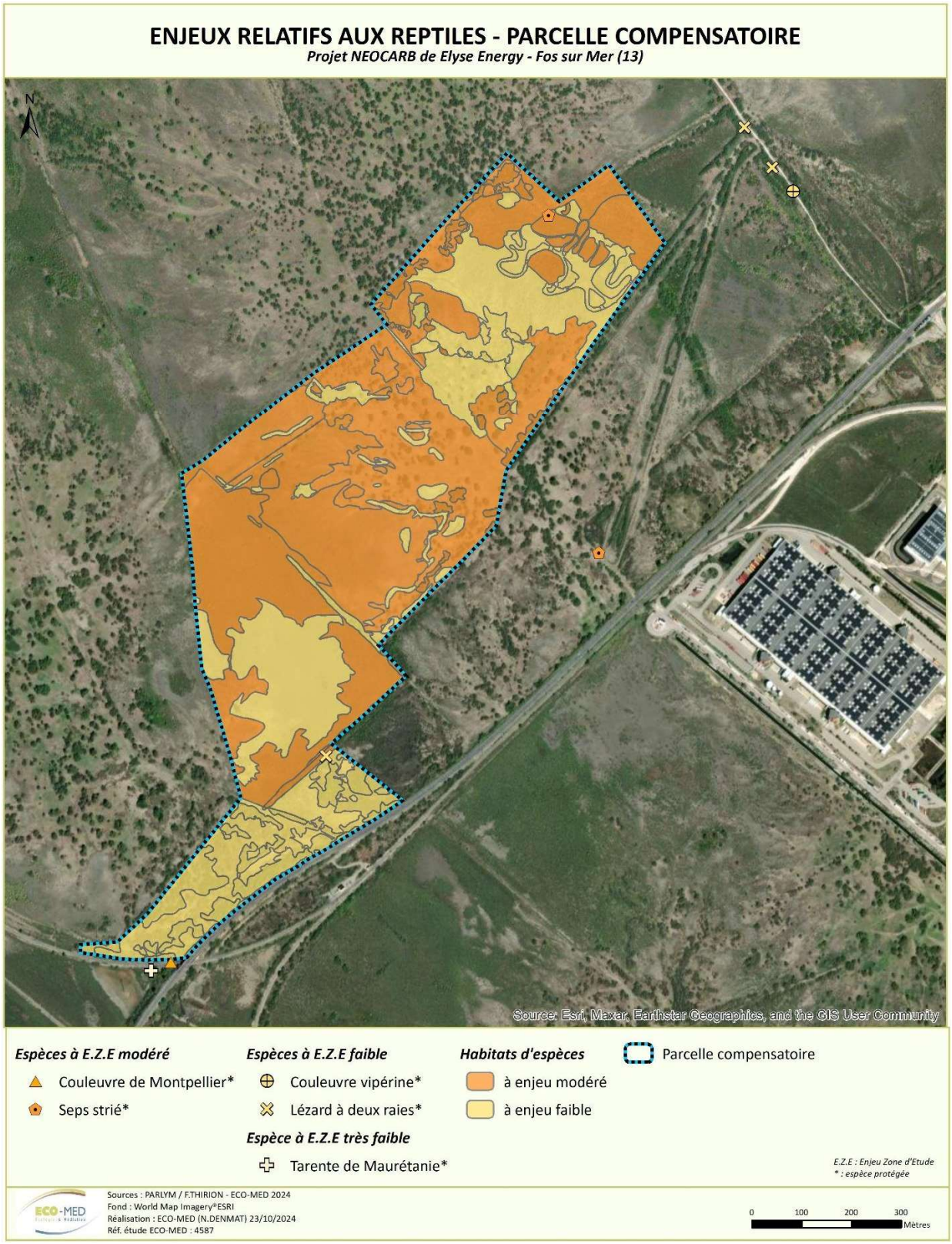
***Tableau 57. Liste des espèces de reptiles avérées et potentielles sur la parcelle Est***

| Espèce | Habitats d'espèce | Enjeu local de conservation | Importance de la zone d'étude | Enjeu zone d'étude |
|---|---|---|---|---|
| **Seps strié*** (*Chalcides striatus*) | Décombres anthropiques, blocs rocheux, zones broussailleuses | Modéré | Modéré | Modéré (Reproduction, alimentation, gîte) |

| Espèce | Habitats d'espèce | Enjeu local de conservation | Importance de la zone d'étude | Enjeu zone d'étude |
|---|---|---|---|---|
| **Couleuvre de Montpellier*** (*Malpolon monspessulanus*) | Décombres anthropiques, blocs rocheux, zones broussailleuses | Modéré | Modéré | Modéré (Reproduction, alimentation, gîte) |
| **Couleuvre à échelons*** (*Zamenis scalaris*) | Décombres anthropiques, blocs rocheux, zones broussailleuses | Modéré | Modéré | Modéré (Reproduction, alimentation, gîte) |
| **Coronelle girondine*** (*Coronella girondica*) | Décombres anthropiques, blocs rocheux, zones broussailleuses | Modéré | Modéré | Modéré (Reproduction, alimentation, gîte) |
| **Lézard des murailles*** (*Podarcis muralis*) | Décombres anthropiques, blocs rocheux, zones broussailleuses | Faible | Modéré | Faible (Reproduction, alimentation, gîte) |
| **Couleuvre helvétique*** (*Natrix helvetica*) | Fossé en eau, zones broussailleuses, blocs rocheux | Faible | Modéré | Faible (Reproduction, alimentation, gîte) |
| **Couleuvre vipérine*** (*Natrix maura*) | Fossé en eau, zones broussailleuses, blocs rocheux | Faible | Modéré | Faible (Reproduction, alimentation, gîte) |
| **Lézard à deux raies*** (*Lacerta bilineata*) | Milieux semi-ouverts et buissonnants | Faible | Faible | Faible (Reproduction, alimentation, gîte) |
| **Orvet de Vérone*** (*Anguis veronensis*) | Milieux semi-ouverts et buissonnants | Modéré | Faible | Faible (Reproduction, alimentation, gîte) |
| **Tarente de Maurétanie*** (*Tarentola mauritanica*) | Décombres anthropiques, blocs rocheux | Très faible | Faible | Très faible (Reproduction, alimentation, gîte) |

**Espèce protégée*

**Espèce avérée** | **Espèce fortement potentielle**




Carte 91 : **Enjeux herpétologiques de la parcelle compensatoire est**

### 5.2.7. Oiseaux

Lors des inventaires effectués de mars à juin 2024 sur la parcelle compensatoire, 48 espèces ont été avérées aux travers différents habitats, dont 42 bénéficient d'un statut de protection national. La présence de nombreux habitats (Bosquets, fourrés à salicorne, pelouses à psammophile, phragmitaies, sansouïres, prés salés, zones sableuses) permet d'accueillir une grande diversité d'espèces.

Une espèce à enjeu fort la **Fauvette à lunettes** est considérée comme nicheuse certaine sur la zone d'étude.

Sept espèces à enjeu zone d'étude modéré ; le **Circaète Jean-le-Blanc** s'alimente sur l'ensemble des milieux ouverts de la zone d'étude ; l'**Oedicnème criard**, le **Pipit rousseline** nichent et s'alimentent au sein des milieux ouverts sableux et de salicorne ; le **Guêpier d'Europe** niche potentiellement et s'alimente sur la zone d'étude ; le **Tadorne de Belon** niche potentiellement au sein des milieux sableux ou la présence de garennes est élevée. La **Huppe fasciée** niche au sein de la zone de friche ou la présence d'arbres à cavités est fortement potentielle. Enfin, le **Coucou geai** niche sur ou à proximité immédiate de la zone d'étude.

18 espèces à enjeu zone d'étude faible ; le **Chevalier culblanc**, s'alimentent dans et/ou à proximité immédiate de la zone d'étude. Le **Bruant proyer**, l'**Alouette des champs**, l'**Alouette lulu**, la **Linotte mélodieuse**, la **Cisticole des joncs**, le **Cochevis huppé**, le **Tarier pâtre** nichent et s'alimentent au sein des milieux ouverts de la zone d'étude. Plusieurs rapaces s'alimentent au sein de la zone d'étude, telles-que ; le **Busard saint-Martin**, le **Buse variable**, le **Faucon crécerelle**, le **Milan noir**. Tout comme l'**Hirondelle rustique**, le **Héron garde-bœufs** qui s'alimente sur la zone d'étude. On retrouve en alimentation ou en phase de repos la **Fauvette passerinette lors de ses haltes migratoires. La Fauvette pitchou**, **la Linotte mélodieuse** et le **Tarin des aulnes** a également été contactée en période migratoire mais peut exploiter la zone d'étude en hiver pour ses recherches alimentaires.

Enfin, on note également **18 espèces** à enjeu zone d'étude très faible et bénéficiant d'un statut de protection national, nichant de manière possible ou probable au sein de la zone d'étude.

***Tableau 58. Liste des espèces d'oiseaux avérées et potentielles sur la parcelle Est***

| Espèce | Habitats d'espèce | Enjeu local de conservation | Importance de la zone d'étude | Enjeu zone d'étude |
|---|---|---|---|---|
| **Effraie des clochers*** *(Tyto alba)* | Milieux ouverts et semi-ouverts (alimentation) | Fort | Fort | **Fort** |
| **Fauvette à lunettes*** *(Sylvia conspicillata)* | Milieux ouverts et semi-ouverts (nidification et alimentation) | Fort | Fort | **Fort** |
| **Circaète Jean-le-Blanc*** *(Circaetus gallicus)* | Milieux ouverts et semi-ouverts (alimentation) | Fort | Faible | **Modéré** |
| **Coucou geai*** *(Clamator glandarius)* | Milieux semi-ouverts et ouverts (nidification et alimentation) | Modéré | Modéré | **Modéré** |
| **Guêpier d'Europe*** *(Merops apiaster)* | Milieux ouverts (sol, bute) (nidification et alimentation) | Modéré | Modéré | **Modéré** |
| **Huppe fasciée*** *(Upupa epops)* | Cavités (nidification) milieux ouverts et semi-ouverts (alimentation) | Modéré | Modéré | **Modéré** |
| **Oedicnème criard*** *(Burhinus oedicnemus)* | Milieux ouverts (nidification et alimentation) | Modéré | Modéré | **Modéré** |
| **Pipit rousseline*** *(Anthus campestris)* | Milieux ouverts (nidification et alimentation) | Modéré | Modéré | **Modéré** |

| Espèce | Habitats d'espèce | Enjeu local de conservation | Importance de la zone d'étude | Enjeu zone d'étude |
|---|---|---|---|---|
| **Tadorne de Belon*** *(Tadorna tadorna)* | Cavité (garennes) (reproduction) milieux ouverts (alimentation) | Modéré | Modéré | **Modéré** |
| **Alouette des champs*** *(Alauda arvensis)* | Milieux ouverts (nidification et alimentation) | Faible | Modéré | **Faible** |
| **Alouette lulu*** *(Lullula arborea)* | Milieux ouverts (alimentation) | Faible | Faible | **Faible** |
| **Bruant proyer*** *(Emberiza calandra)* | Milieux ouverts (nidification et alimentation) | Faible | Modéré | **Faible** |
| **Busard saint-Martin*** *(Circus cyaneus)* | Milieux ouverts (alimentation) | Modéré | Faible | **Faible** |
| **Buse variable*** *(Buteo buteo)* | Milieux ouverts et semi-ouverts (alimentation) | Faible | Modéré | **Faible** |
| **Chevalier culblanc*** *(Tringa ochropus)* | Milieux humides (alimentation) | Faible | Faible | **Faible** |
| **Cisticole des joncs*** *(Cisticola juncidis)* | Milieux ouverts (alimentation) | Faible | Faible | **Faible** |
| **Cochevis huppé*** *(Galerida cristata)* | Milieux ouverts (nidification et alimentation) | Faible | Modéré | **Faible** |
| **Faucon crécerelle*** *(Falco tinnunculus)* | Bosquet d'arbres(nidification) Milieux ouvert et semi-ouvert (alimentation) | Faible | Modéré | **Faible** |
| **Fauvette passerinette*** *Curruca cantillans* | Milieux semi-ouverts (alimentation) | Faible | Faible | **Faible** |
| **Fauvette pitchou*** *(Sylvia undata)* | Milieux ouverts (alimentation) | Faible | Faible | **Faible** |
| **Héron garde-bœuf*** *(Bubulcus ibis)* | Milieux humides (nidification) milieux ouverts (alimentation) | Faible | Faible | **Faible** |
| **Hirondelle rustique*** *(Hirundo rustica)* | Milieux anthropiques (nidification) Milieux ouverts et semi-ouverts (alimentation) | Faible | Faible | **Faible** |
| **Linotte mélodieuse*** *Linaria cannabina* | Milieux semi-ouverts (alimentation) | Faible | Faible | **Faible** |
| **Milan noir*** *(Milvus migrans)* | Milieux ouverts (alimentation) | Faible | Faible | **Faible** |
| **Tarier pâtre*** *(Saxicola rubicola)* | Milieux ouverts (nidification et alimentation) | Faible | Modéré | **Faible** |

| Espèce | Habitats d'espèce | Enjeu local de conservation | Importance de la zone d'étude | Enjeu zone d'étude |
|---|---|---|---|---|
| **Tarin des aulnes*** *(Spinus spinus)* | Milieux semi-ouverts (alimentation) | Faible | Faible | **Faible** |
| **Troglodyte mignon*** *(Troglodytes troglodytes)* | Milieux semi-ouverts et fermés (alimentation) | Faible | Faible | **Faible** |
| **Cortège des oiseaux communs protégés*** (voir annexe 8) | Tous les habitats (nidification et alimentation) | Très faible | Faible | Très faible |

**Espèce protégée*

**Espèce avérée** | **Espèce fortement potentielle**



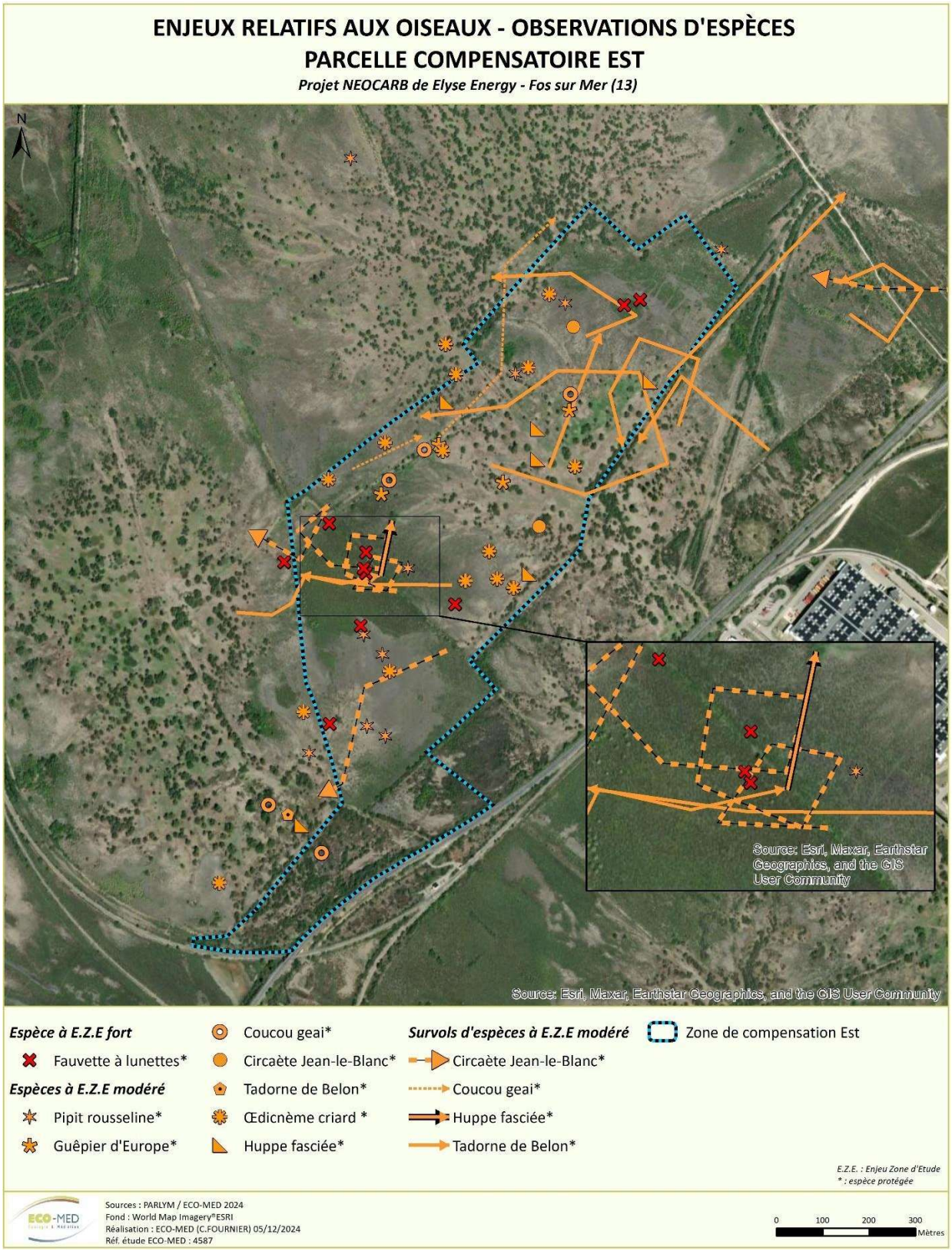
**Coucou geai,** *Clamator glandarius*
V. GAILLY *in situ*, Fos-sur-Mer (13), 05/04/2024



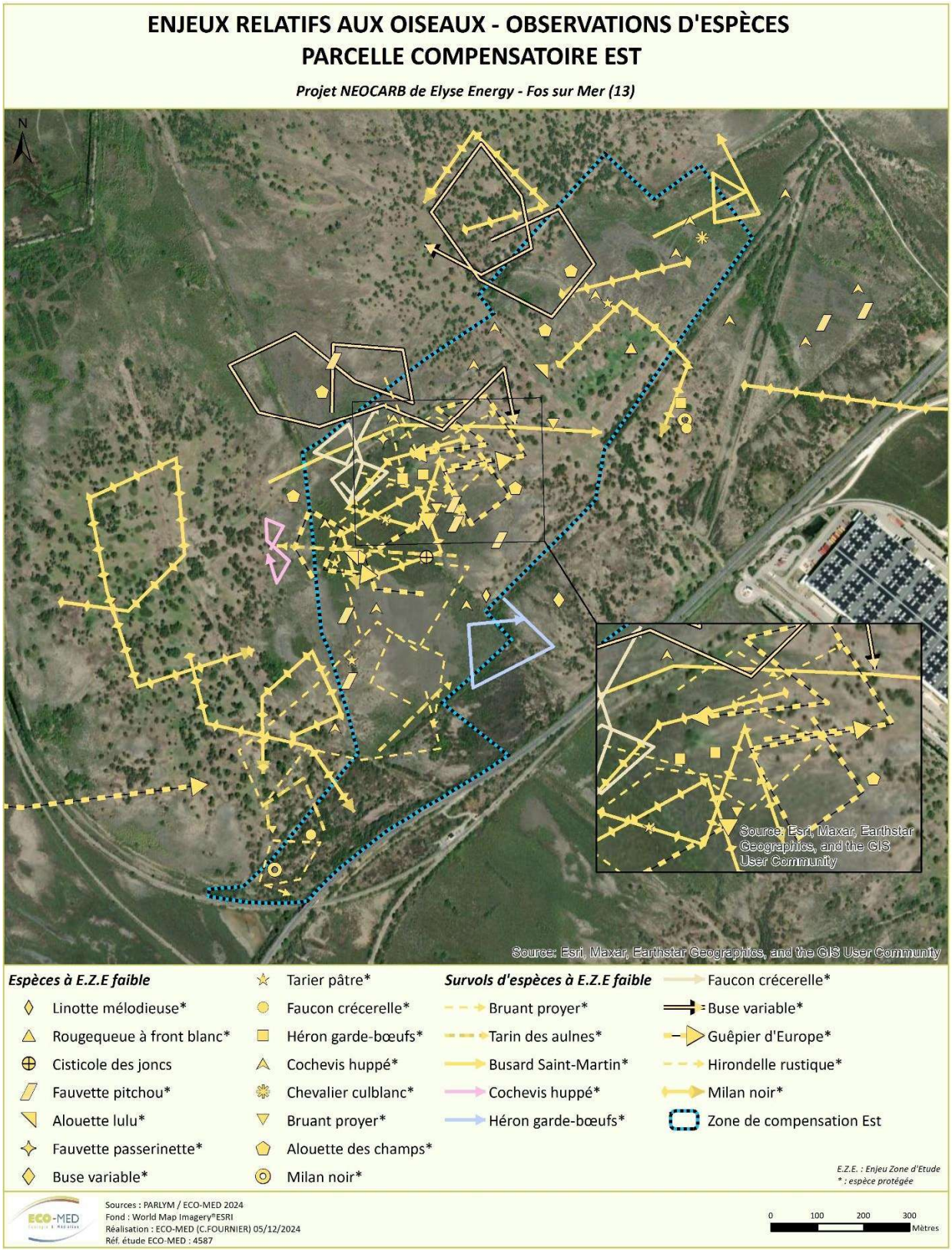
**Œdicnème criard,** *Burhinus oedicnemus*
V. GAILLY, *in situ*, Fos-sur-Mer (13), 21/05/2024



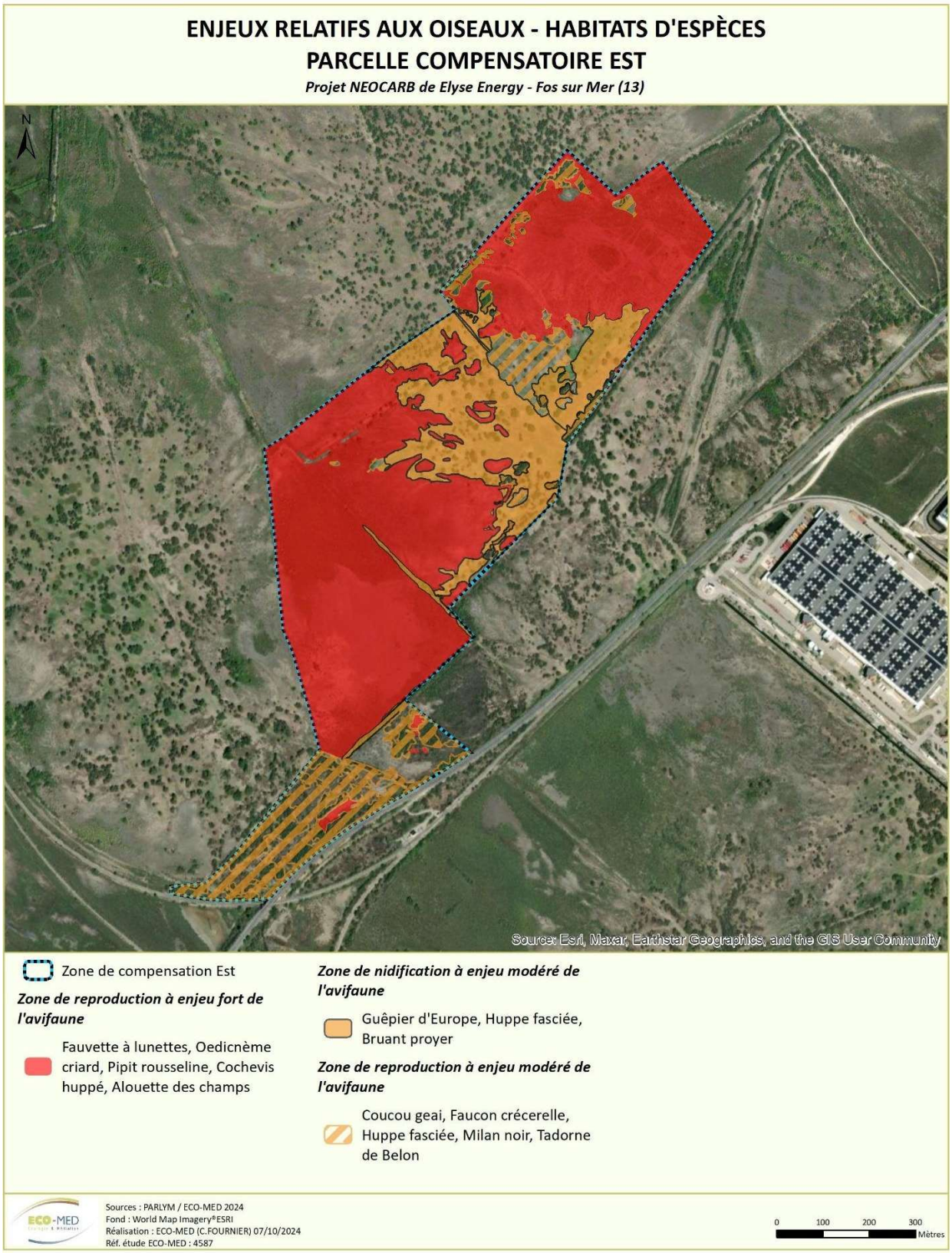
**Fauvette à lunettes,** *Sylvia conspicillata*
V. GAILLY, in situ, Fos-sur-Mer (13), 21/05/2024




Carte 92 : **Carte des observations de l'avifaune à enjeu fort à modéré – Parcelle EST**




Carte 93 : **Carte des observations de l'avifaune à enjeu faible– Parcelle EST**




Carte 94 : **Carte des habitats de l'avifaune – Parcelle EST**

### 5.2.8. Mammifères terrestres

La **parcelle Étang de l'Oiseau Est** présente peu d'enjeux pour les mammifères terrestres, la zone étant principalement constituée de milieux ouverts sablonneux dominés par une végétation halophile. Une population importante de **Lapins de garenne** a été observée sur la parcelle Est de l'Étang de l'Oiseau. Plusieurs garennes ont été repérées sur les zones les plus hautes, ne pouvant pas être inondées, correspondant aux pelouses psammophiles et aux fourrés de tamaris, permettant aux lapins de se nourrir dans les pelouses et de creuser leurs terriers et galeries au pied des tamaris pour obtenir une couverture arbustive les protégeant des prédateurs aviaires. Cette population importante de lapins permet d'assurer une ressource alimentaire pour de nombreuses espèces de prédateurs utilisant la zone, telles que le **Renard roux**, la **Buse variable** et le **Milan noir**.

Les autres espèces de mammifères utilisant la zone Est sont des espèces très courantes du golfe de Fos, telles que la **Fouine**, le **Renard roux**, le **Blaireau européen** et le **Sanglier**. Toutes, à l'exception du blaireau européen, peuvent réaliser l'entièreté de leur cycle de vie sur la zone d'étude. Le blaireau européen a besoin de sols plus profonds et moins sablonneux pour creuser son terrier et réaliser l'entièreté de son cycle de vie ; la zone Est semble favorable uniquement comme zone d'alimentation et de transit.

Un cortège de micromammifères à enjeu est jugé potentiel sur cette zone, vu les habitats ouverts présents. Il s'agit de la **Crocidure des jardins**, du **Campagnol provençal** et du **Rat des moissons**. Ces trois espèces sont bien connues du golfe de Fos et constituent des proies de choix pour de nombreux prédateurs utilisant la zone Est, tels que le Renard roux, la Buse variable, la **Couleuvre de Montpellier** ainsi que des espèces potentiellement présentes comme le **Putois d'Europe**. Le putois d'Europe est connu dans le golfe de Fos et peut consommer les espèces du cortège batrachologique présent sur la parcelle Est de l'Étang de l'Oiseau. La présence importante de lapins et d'anciennes garennes de lapins assure une ressource alimentaire tout au long de l'année ainsi que des potentiels gîtes de reproduction.



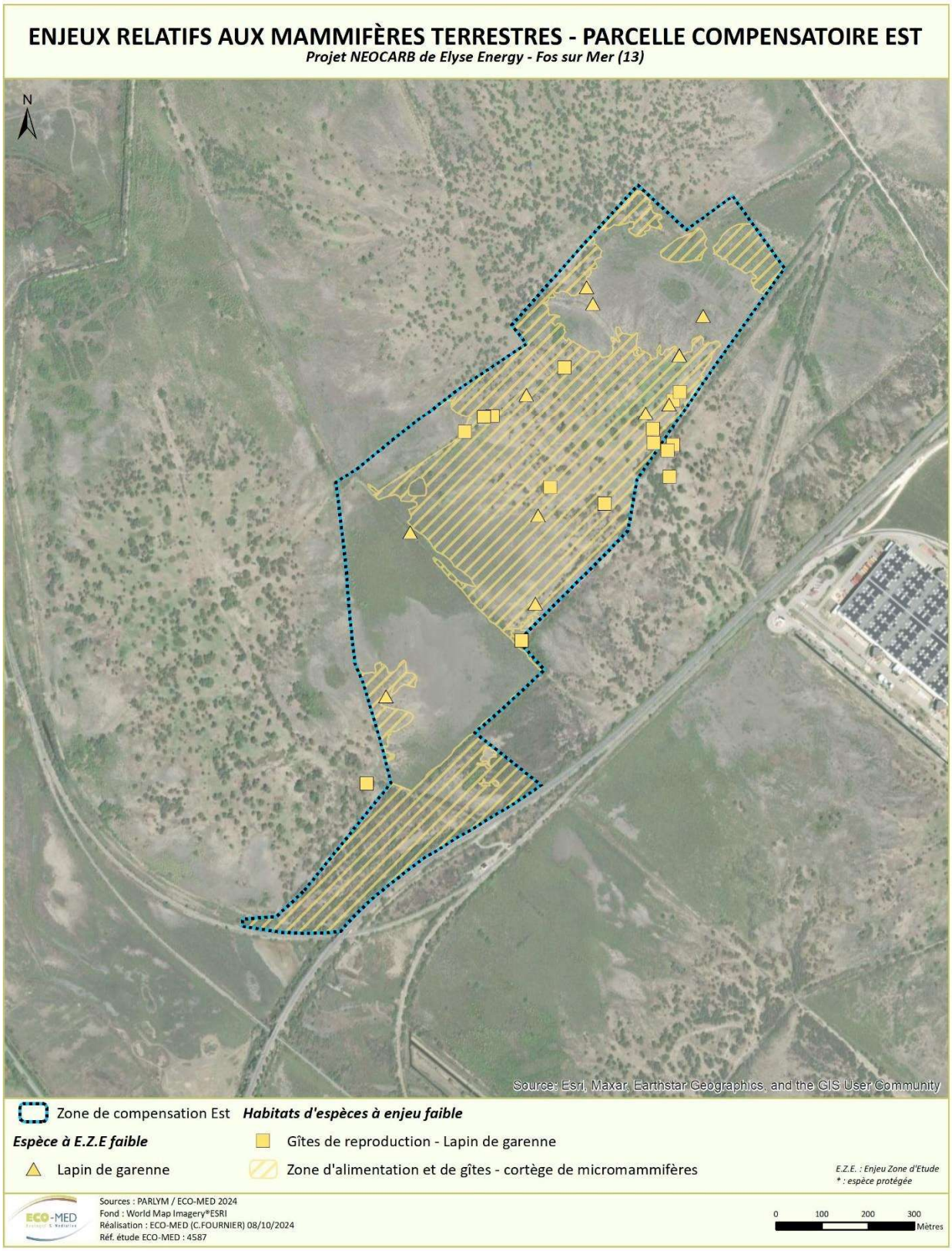
**Renard roux prédatant un lapin de garenne**

V. GAILLY, Port-Saint-Louis-du-Rhône (13), 21/05/2024

***Tableau 59. Liste des espèces de mammifères terrestres avérées et potentielles sur la parcelle Est***

| Espèce | Habitats d'espèce | Enjeu local de conservation | Importance de la zone d'étude | Enjeu zone d'étude |
|---|---|---|---|---|
| **Putois d'Europe** *(Mustela putorius)* | Tous types de milieux proches d'une masse d'eau | Modéré | Modéré | Modéré |

| Espèce | Habitats d'espèce | Enjeu local de conservation | Importance de la zone d'étude | Enjeu zone d'étude |
|---|---|---|---|---|
| **Lapin de garenne** *(Oryctolagus cuniculus)* | Tous types de milieux | Modéré | Faible | Faible |
| **Rat des moissons** *(Micromys minutus)* | Prairies humides (Jonchaies, phragmitaies…) | Modéré | Faible | Faible |
| **Crocidure des jardins** *(Crocidura gueldenstaedtii)* | Milieux ouverts | Modéré | Faible | Faible |
| **Campagnol provençal** *(Microtus duodecimcostatus)* | Milieux ouverts (Prairies, pelouses…) | Modéré | Faible | Faible |




Carte 95 : **Enjeux relatifs au mammifères terrestres : Parcelle Est**

### 5.2.9. Chiroptères

La **parcelle Étang de l'Oiseau Est** possède la même richesse chiroptérologique que la zone d'étude principale. 12 espèces sont avérées et 3 sont fortement potentielles. Elle est majoritairement utilisée pour le transit voire pour la chasse ponctuelle d'espèces ubiquistes comme la Pipistrelle de Kuhl ou la Pipistrelle pygmée. Les niveaux d'activités varient de faible à très fort en fonction des saisons et des enregistreurs.

Les milieux les plus favorables sont les lisières et les milieux semi-ouverts à végétation haute. Les chevaux jouent un rôle indirect mais important pour la chasse des chiroptères, notamment en générant un environnement riche en insectes par le biais de leurs excréments. Les déjections sont un habitat idéal pour de nombreux insectes coprophages, qui deviennent à leur tour une source de nourriture pour les chauves-souris.

Les niveaux d'activité sont légèrement moins élevés que la zone d'implantation et la parcelle Etang de l'Oiseau Ouest car les milieux sont davantage ouverts et manquent de structures verticales, comme les lisières, favorables aux espèces glaneuses.

Hormis la présence d'un peuplier présentant une cavité favorable à l'installation d'une colonie de chauves-souris, aucun autre gîte n'est présent sur la zone d'étude.

Les habitats sont en grande majorité en bon état de conservation pour ces espèces. Une restauration de milieux en favorisant le développement de strates verticales et de plans d'eau pourrait être favorable aux chiroptères. Néanmoins, l'absence de gîte dans la zone d'étude et à proximité immédiate, réduit l'attrait de la zone.

***Tableau 60. Liste des espèces de chiroptères avérées et potentielles sur la parcelle Est***

| Espèce | Habitats d'espèce | Enjeu local de conservation | Importance de la zone d'étude | Enjeu zone d'étude | Commentaires |
|---|---|---|---|---|---|
| **Petit murin*** (*Myotis blythii)* | Milieux ouverts végétalisés<br>Gîte non possible (anthropique/cavernicole) | Très fort | Faible | Modéré | Potentiel en transit voire en chasse ponctuel. |
| **Murin à oreilles échancrées*** (*Myotis emarginatus*) | Milieux ouverts végétalisés et lisières<br>Gîte arboricole pour les mâles isolés | Fort | Faible | Modéré | Potentiel en transit voire en chasse ponctuel. |
| **Grand rhinolophe*** *(Rhinolophus ferrumequinum)* | Milieux ouverts végétalisés et lisières<br>Gîte non possible (anthropique/cavernicole) | Fort | Faible | Modéré | Transit en cours de nuit. |
| **Noctule de Leisler*** (*Nyctalus leisleri*) | Milieux ouverts végétalisés et lisières<br>Gîte arboricole | Modéré | Modérée | Modéré | Chasse active en automne. Activité forte. |
| **Sérotine commune*** (*Eptesicus serotinus*) | Milieux ouverts végétalisés et lisières<br>Gîte non possible (anthropique) | Modéré | Modérée | Modéré | Chasse active en période estivale. Activité globalement modérée à forte. |
| **Pipistrelle pygmée*** (*Pipistrellus pygmaeus*) | Milieux ouverts végétalisés et lisières<br>Gîte arboricole | Modéré | Modérée | Modéré | Chasse à toute saison et sur tous milieux. Activité modérée à forte. |

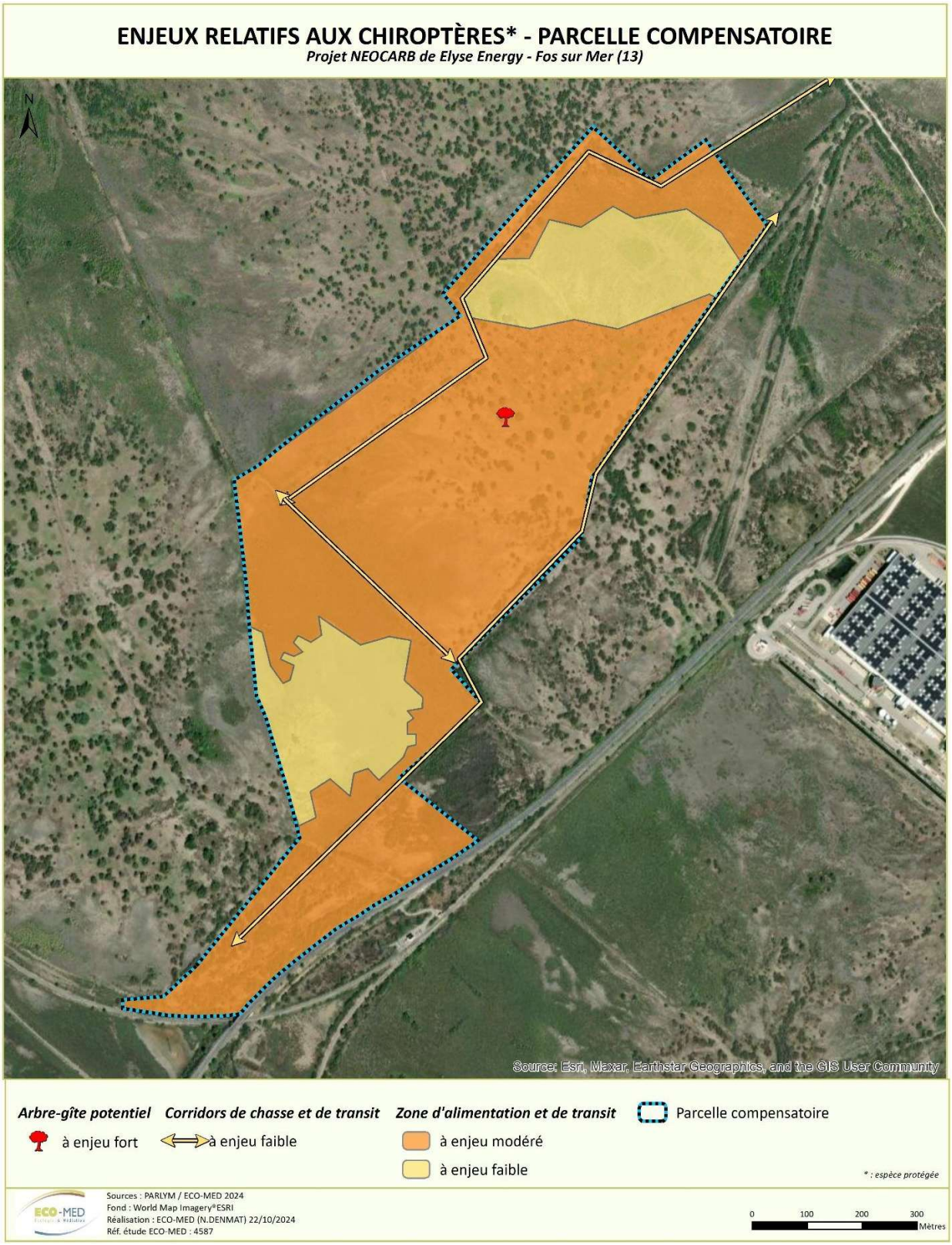
| Espèce | Habitats d'espèce | Enjeu local de conservation | Importance de la zone d'étude | Enjeu zone d'étude | Commentaires |
|---|---|---|---|---|---|
| **Minioptère de Schreibers*** *(Miniopterus schreibersii)* | Milieux ouverts et lisières<br>Gîte non possible au sein de la zone d'étude (cavernicole) | Très fort | Très faible | Faible | Transit en plein ciel en automne. |
| **Molosse de Cestoni*** (*Tadarida teniotis)* | Milieux ouverts végétalisés<br>Gîte non possible au sein de la zone d'étude (rupestre) | Fort | Très faible | Faible | Transit en plein ciel en période migratoire (printemps /automne) |
| **Pipistrelle de Nathusius*** (*Pipistrellus nathusii*) | Milieux ouverts végétalisés<br>Gîte arboricole | Modéré | Faible | Faible | Transit au printemps. |
| **Pipistrelle de Kuhl*** (*Pipistrellus kuhli*) | Milieux ouverts végétalisés ou lisières<br>Gîte non possible (anthropique) | Faible | Modérée | Faible | Chasse à toute saison et sur tous milieux. Activité faible à forte. |
| **Pipistrelle commune*** (*Pipistrellus pipistrellus*) | Milieux ouverts végétalisés ou lisières<br>Gîte arboricole | Faible | Modérée | Faible | Chasse à toute saison et sur tous milieux. Activité modérée. |
| **Oreillard gris*** (*Plecotus austriacus*) | Milieux ouverts végétalisés ou lisières<br>Gîte non possible (anthropique) | Faible | Faible | Faible | Transit et recherche ponctuelle de proies en automne. Activité faible à modérée. |
| **Vespère de Savi*** *(Hypsugo savii)* | Milieux ouverts végétalisés ou lisières<br>Gîte non possible (anthropique) | Faible | Faible | Faible | Transit en plein ciel en été et automne. Activité faible. |
| **Murin cryptique*** (*Myotis crypticus)* | Milieux ouverts végétalisés ou lisières<br>Gîte arboricole | Faible | Faible | Faible | Potentiel en transit/chasse. |
| **Murin de Daubenton*** (*Myotis daubentonii)* | Milieux ouverts végétalisés ou lisières<br>Gîte arboricole | Faible | Faible | Faible | Transit en été en cours de nuit. Activité faible. |

*Tableau 61.Niveaux d'activité des chiroptères – Parcelle Etang de l'oiseau Est*

| | 15/05/2024 | | | | | 04/07/2024 | | | | | 19/09/2024 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **E01** | **E02** | **E03** | **E04** | **E05** | **E22** | **E23** | **E24** | **E25** | **E26** | **E41** | **E43** | **E44** | **E45** |
| Chiroptère sp | | | | | | | | | | | 2 | | | |
| **Grand rhinolophe** | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| **Minioptère de Schreibers** | | | | | | | | | | | | | 4 | 4 |
| **Molosse de Cestoni** | | | | 1 | | | | | | | | 5 | | |
| **Murin de Daubenton** | | | | | | | | | 3 | | | | | |
| Murin non identifié | | | | | | | 5 | | | | | | | |
| **Noctule de Leisler** | 1 | | | | | | | | | | 36 | 34 | 29 | 51 |
| **Oreillard gris** | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | 4 |
| **Pipistrelle commune** | 113 | 135 | 2 | 181 | 38 | 54 | 246 | 169 | 269 | 126 | 65 | 28 | 34 | 53 |
| **Pipistrelle de Kuhl** | 24 | 41 | | 28 | 8 | 1 | 529 | 21 | 19 | 14 | 64 | 37 | 25 | 43 |
| Pipistrelle de Kuhl / Pipistrelle de Nathusius | | 1 | | | | | | | | | | | | |
| Pipistrelle ou Minioptère de Schreibers | | | | | | | | | | | 33 | | 5 | 8 |
| **Pipistrelle de Nathusius** | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| **Pipistrelle pygmée** | 96 | 124 | | 145 | 27 | 67 | 1212 | 185 | 260 | 131 | 141 | 84 | 69 | 131 |
| **Sérotine commune** | | | | | | 2 | 34 | 8 | 5 | 8 | | | | 1 |
| Sérotine sp / Noctule sp | | | | | | | | | | | 2 | | 1 | |
| **Vespère de Savi** | | | | | | | | 2 | | 2 | | 3 | | |
| Total général | 235 | 301 | 2 | 356 | 73 | 124 | 2026 | 385 | 556 | 281 | 344 | 192 | 167 | 295 |
| Activité/heure | 25,4 | 32,5 | 0,2 | 38,5 | 7,9 | 14,2 | 231,5 | 44 | 63,5 | 32,1 | 29,3 | 16,3 | 14,2 | 25,1 |
| Richesse spécifique | 5 | 3 | 1 | 5 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 7 | 5 | 7 |

Légende

| Faible | Modéré | Fort | Très fort |
|---|---|---|---|




Carte 96 : **Enjeux relatifs aux chiroptères : Parcelle Est**

#### 5.2.10. Actions de valorisation et de restauration envisagées dans le cadre de la compensation

Après une période d'observation des cycles biologiques sur ces terrains, **il apparait évident que l'état de conservation du site et en particulier le maintien d'habitats en état de conservation favorable semble être dépendante de la gestion contrôlée des espèces envahissantes**, du maintien d'un pâturage extensif, de la conservation de la microtopographie du site et de l'amélioration de la circulation hydraulique. Ces éléments sont tous dépendants de la gestion sur le site ainsi qu'à à sa proximité. Il semble donc important de s'assurer des directives appliquées dans les alentours de la parcelle.

Les pelouses psammophiles, présentes sur environ 16 ha de la zone d'étude, bien qu'en relativement bon état, sont également visées par une mesure de gestion (C1-2) soit par débroussaillage hivernal soit par une augmentation de la pression de pâturage par le Lapin de garenne. Cette mesure a pour objectif de réduire la surface occupée par la végétation afin de rendre le milieu plus favorable au Myosotis nain, une espèce pour laquelle est prévue une mesure d'ensemencement/transplantation (C1-1).

Une action de coupe, d'entretien par pâturage ou par le renfort des populations de Lapin de garenne des pelouses psammophiles sur une partie est également proposée afin de rendre les habitats de pelouses favorables à la présence du Myosotis nain.

Globalement, les gains écologiques qui bénéficieraient à la parcelle de compensation passent principalement par la restauration des habitats dans des états de conservations dégradées afin d'améliorer en priorité les fonctions suivantes :

- Disponibilité d'habitats pour les espèces végétales ;
- Le fonctionnement de corridors écologiques pour les espèces ;
- Capacité d'accueil de la faune, notamment de l'avifaune pour l'ensemble de son cycle (alimentation, migration, nidifications).

#### 5.2.11. Résultats souhaités

L'objectifs de ces mesures est de lutter contre le Séneçon en Arbre, l'Olivier de Bohème et l'Herbe de la Pampa du secteur de manière durable et contrôlée afin de retrouver une disponibilité d'habitat pour les prés-salés, les steppes à saladelles et les autres formations de ces secteurs halophiles. En effet, l'envahissement des habitats naturels autochtones par ces plantes exotiques entraine une perte de diversité biologique et d'habitats qui perdent leurs spécificités par l'homogénéisation des milieux naturels. Ainsi les secteurs envahis par le Séneçon en arbre se ferment au détriment des prés salés, sansouires et pelouses psammophiles, c'est-à-dire des milieux hautement spécialisés sur le plan écologique, notamment au niveau de la faune et de la flore les peuplant.

Rouvrir ces milieux et empêcher la propagation de ces espèces permettrait aux habitats spécialisés de se redévelopper et de permettre à la faune et à la flore de recoloniser les secteurs concernés, notamment les Statices, le Myosotis nain et le Céraiste.

### 5.3. Etat initial de la parcelle étang de l'oiseaux ouest

#### 5.3.1. Habitats

La parcelle ouest d'environ 67 ha s'étend sur un axe nord-sud le long de l'Etang de l'Oiseau. Distante d'un peu moins de 5 km de la zone d'étude, sur la commune de Port-Saint-Louis-du-Rhône, elle fait partie du site de l'étang de l'Oiseau qui est géré par le GPMM et intégré au site Natura 2000 « Marais entre Crau et grand Rhône ». Ce secteur de marais et lagunes côtières est découpé par une roubine sur un axe nord-sud, dans sa moitié ouest, et regroupe plusieurs habitats naturels fonctionnels, à savoir :

- Les prés-salés à Jonc piquant (*Juncus acutus*) et Jonc maritime (*Juncus maritimus*) ;
- Les fourrés à Salicorne (*Sarcocornia fruticosa*) ;
- Les steppes à Saladelles ;
- Les marais salés, souvent en mosaïque avec des formations de Roseau commun (*Phragmites australis*) ;
- Les zones sableuses peu végétalisées ;

- Les pelouses psammophiles parfois rudéralisées ;
- Les bosquets à Tamaris.

Ces habitats ont des enjeux de conservations forts à faibles jouent tous un rôle dans la fonctionnalité de la zone. Ainsi, s'il parait évident de conserver des habitats comme les steppes à la Saladelle, habitat d'intérêt communautaire prioritaire ou encore les secteurs de marais salés, les habitats à plus faible enjeu doivent faire l'objet de la même intention à partir de l'instant où ils sont en bon état de conservation. Afin de compenser la perte d'habitat et d'habitats d'espèces qu'entrainerait la réalisation du projet -même sur des emprises réduites – les habitats et secteurs à cibler sur la zone de compensation doivent être les habitats peu naturels ou dans des états de conservations dégradés.

La principale cause de dégradation des habitats sur cette zone à potentiel compensatoire est le développement d'espèces végétales exotiques envahissantes notamment du Séneçon en arbre (*Baccharis halimifolia*) et, de manière plus réduite, de l'Olivier de Bohème (*Elaeagnus angustifolia*). Autour des roubines, les habitats ont été totalement recouverts par le Séneçon en arbre sur une surface d'environ 10 ha soit 14% de la parcelle. L'espèce est également dispersée autour d'autres zones de ruissellement et temporairement en eau. Ce développement majeur a également été constaté autour de la parcelle et dans plusieurs secteurs de l'étang de l'Oiseau. Cette espèce est donc très dynamique dans le secteur où elle remplace les jonchaies, phragmitaies et tous les habitats connectés à l'apport en eau. Elle forme des massifs arbustifs monospécifiques denses grâce à une importante production de graines (10 000-1,5 millions/individu), aux rejets depuis la souche lors des coupes et à une croissance rapide (1 à 4m par an). Ces massifs denses empêchent le développement d'espèces herbacées et réduit la disponibilité d'habitats pour la faune et la flore, communes comme patrimoniales et/ou protégées. Cette espèce est également peu appétente pour les troupeaux ; son développement impacte donc également les surfaces disponibles pour le pâturage du bétail. L'Olivier de Bohème se retrouve plutôt dans les zones sableuses, un peu moins connectées à la nappe halophile, sur la zone compensatoire. Cette espèce se développe et se répand un peu plus lentement que le Séneçon en arbre mais peut également former des unités denses défavorables à la flore et à la faune indigènes.

Actuellement, un pâturage bovin et d'équin est en place sur l'ensemble de la parcelle, il ne semble pas affecter négativement la flore présente. Seules les zones d'abreuvoirs et de parcs montrent des traces de surpâturages (disparition de la végétation en raison du piétinement, compactage du sol important) bien que ces surfaces restent limitées. Ce pâturage ne semble pas non plus ralentir le développement du Séneçon en arbre, débroussaillé par endroits par l'éleveur pour permettre le passage des troupeaux.







**Habitats naturels dégradés par la présence du Séneçon en arbre, menaçant les habitats naturels environnants**

L.CHASTEL, 27/05/2024, Fos-sur mer (13)



**Pré-salé à Joncs**



**Sansouïre**



**Pelouse psammophile**



**Steppe à Saladelle**



**Marais salé en eau**



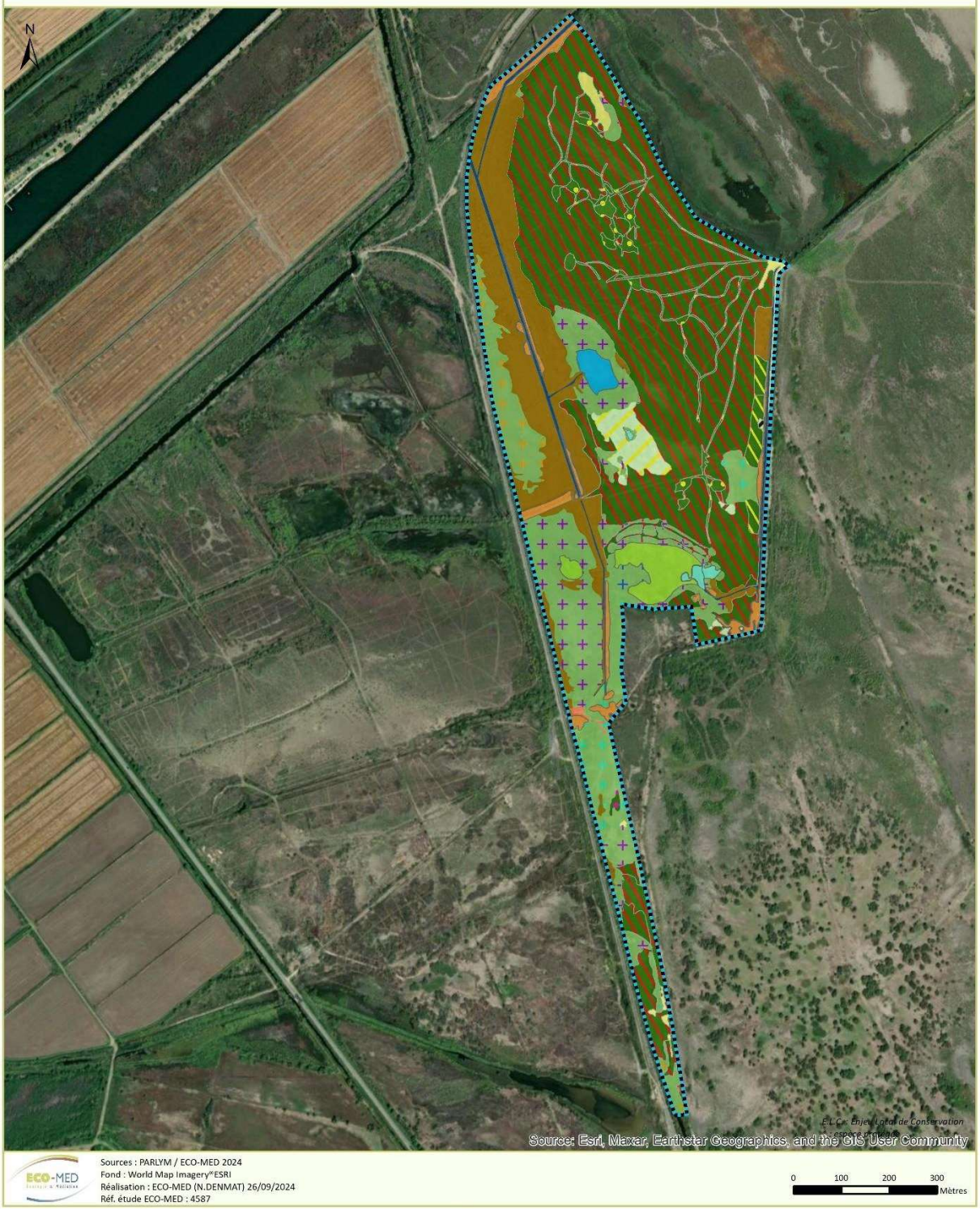
**Marais salé à sec**

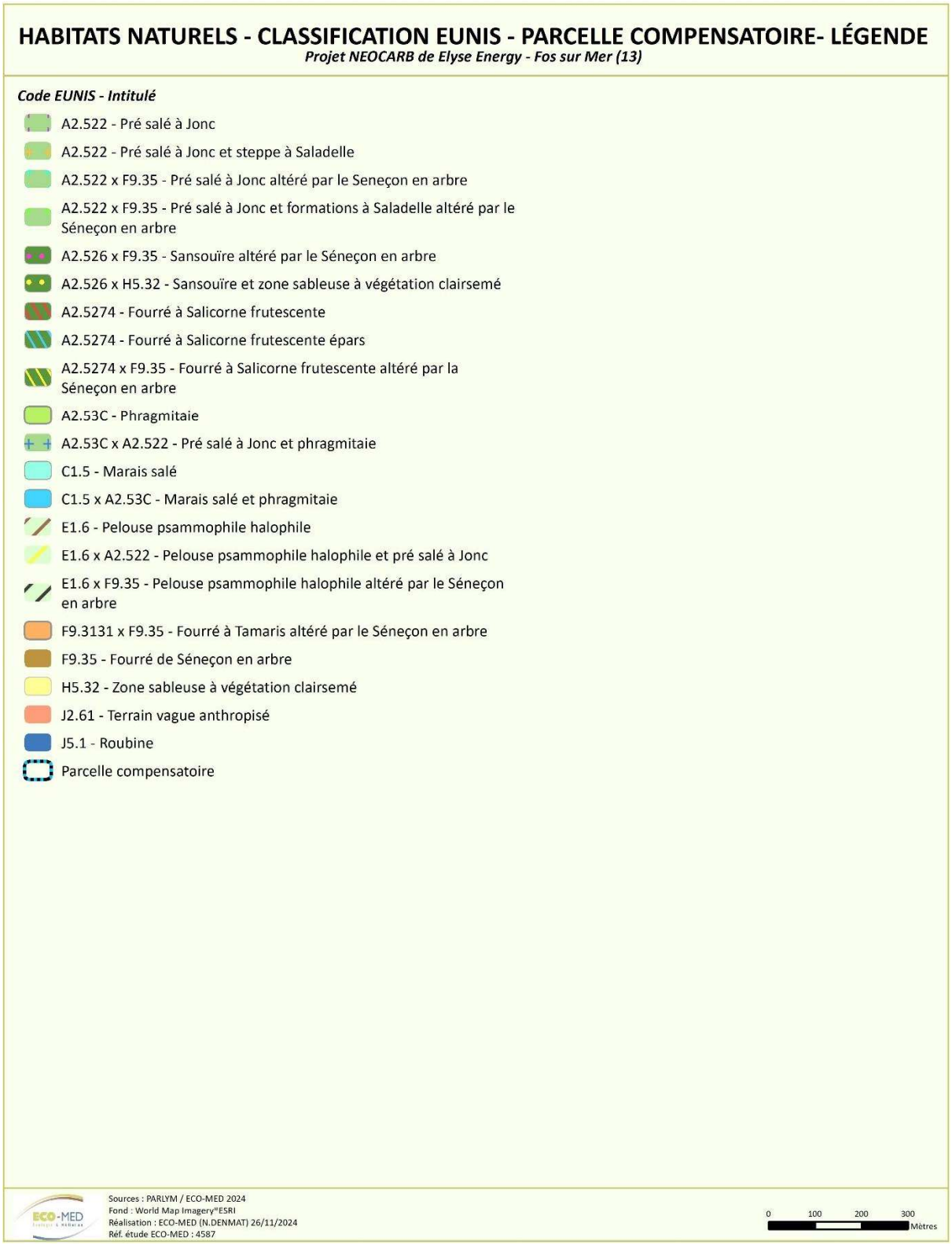
**Aperçu des habitats naturels de la zone compensatoire**

L.CHASTEL, 27/05/2024, Fos-sur-mer (13)

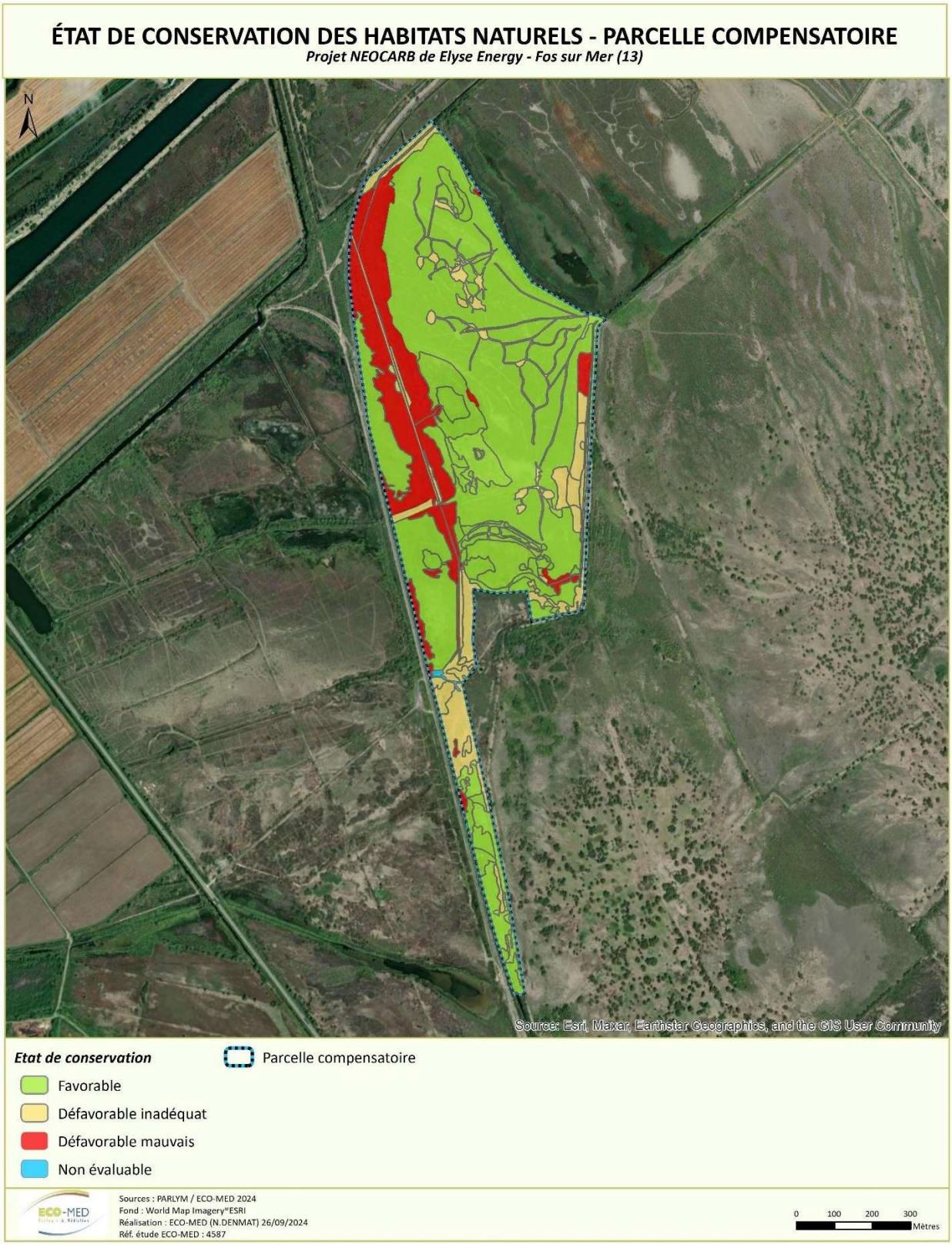
## HABITATS NATUREL - CLASSIFICATION EUNIS - PARCELLE COMPENSATOIRE

*Projet NEOCARB de Elyse Energy - Fos sur Mer (13)*






Carte 97 : **Habitats naturels – Parcelle OUEST**




Carte 98 : **Etat de conservation des habitats naturels -Parcelle OUEST**

### 5.3.2. Zones Humides

Que ce soit à l'échelle départementale ou locale, le constat pour cette zone de compensation est similaire à celui de la zone plus à l'est.

Cette zone humide fait partie du type SDAGE 3, et d'après le rapport d'étude[4], doit faire l'objet d'une considération prioritaire de premier plan en matière de préservation et de gestion des zones humides et doit ainsi être restaurée. Les mesures de restauration viseront les zones jugées en mauvais état de conservation, principalement envahies par le Baccharis.

**La surface concernée équivaut à environ 20 ha** et les mesures envisagée à l'heure actuelle porteront sur :

- Le traitement d'espèces exotiques envahissantes,
- La reconnexion d'annexes hydrauliques pour submerger les parcelles afin de lutter contre le Baccharis et favoriser le développement d'une végétation hygrophile.

[4] Oulès E. avril 2019. Rapport d'expertise. Inventaire des zones humides du département des Bouches-du-Rhône 2017-2018. Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Département des Bouches-du-Rhône.




Carte 99 : **Zone à restaurer pour la compensation zones humides**

### 5.3.3. Flore

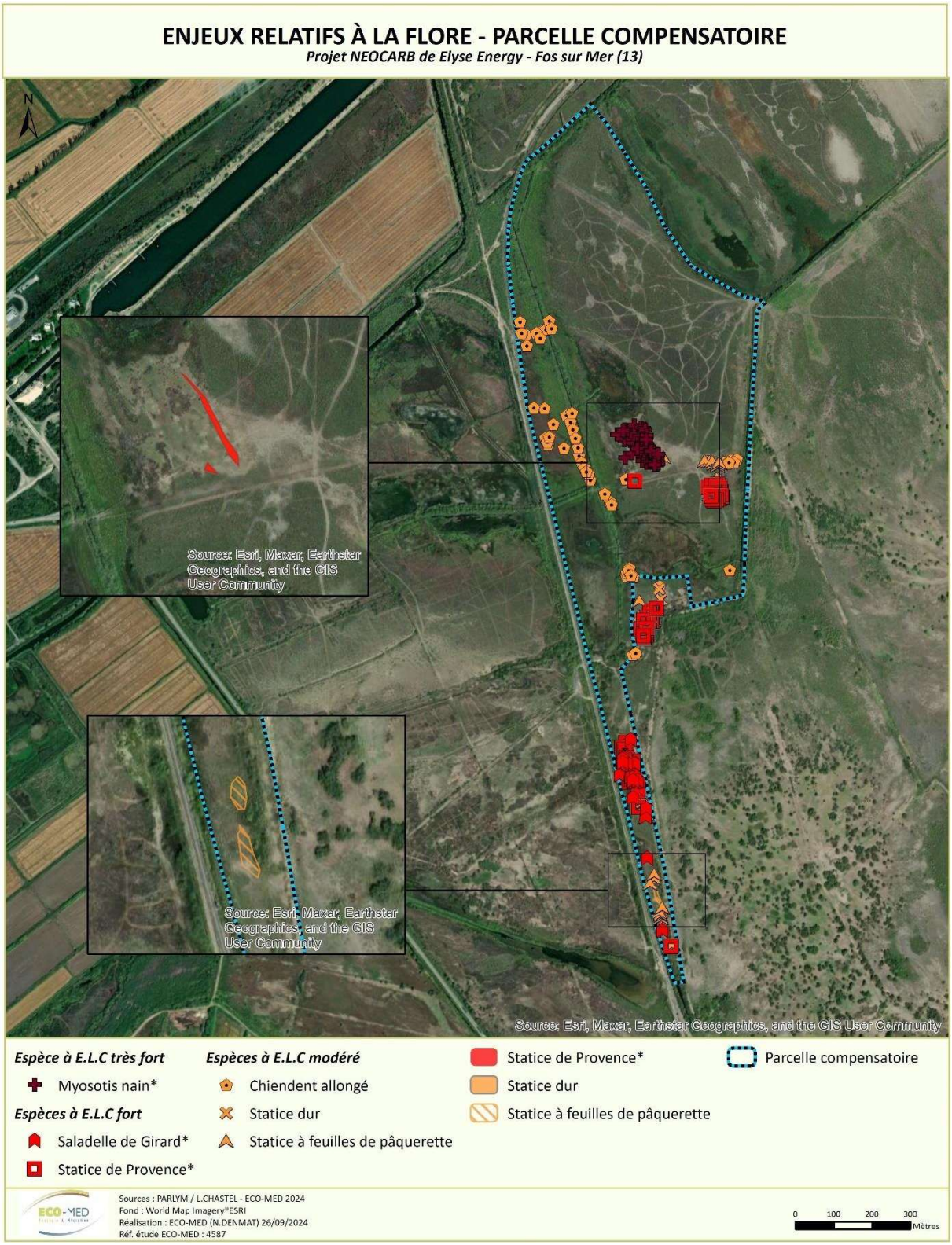
Les cortèges floristiques observées sur la zone de compensation ouest sont proches de ceux observée sur la ZE NeoCarb mais dans des proportions différentes. Le cortège d'espèce lié aux prés-salés et aux steppes à Saladelle est

beaucoup plus représenté ainsi qu'un autre cortège dans des proportions similaires, celui des marais halophiles. Ce dernier regroupe les secteurs temporairement inondés de la zone d'étude, dominés par le Roseau commun ou dégradés par le Séneçon en arbre.

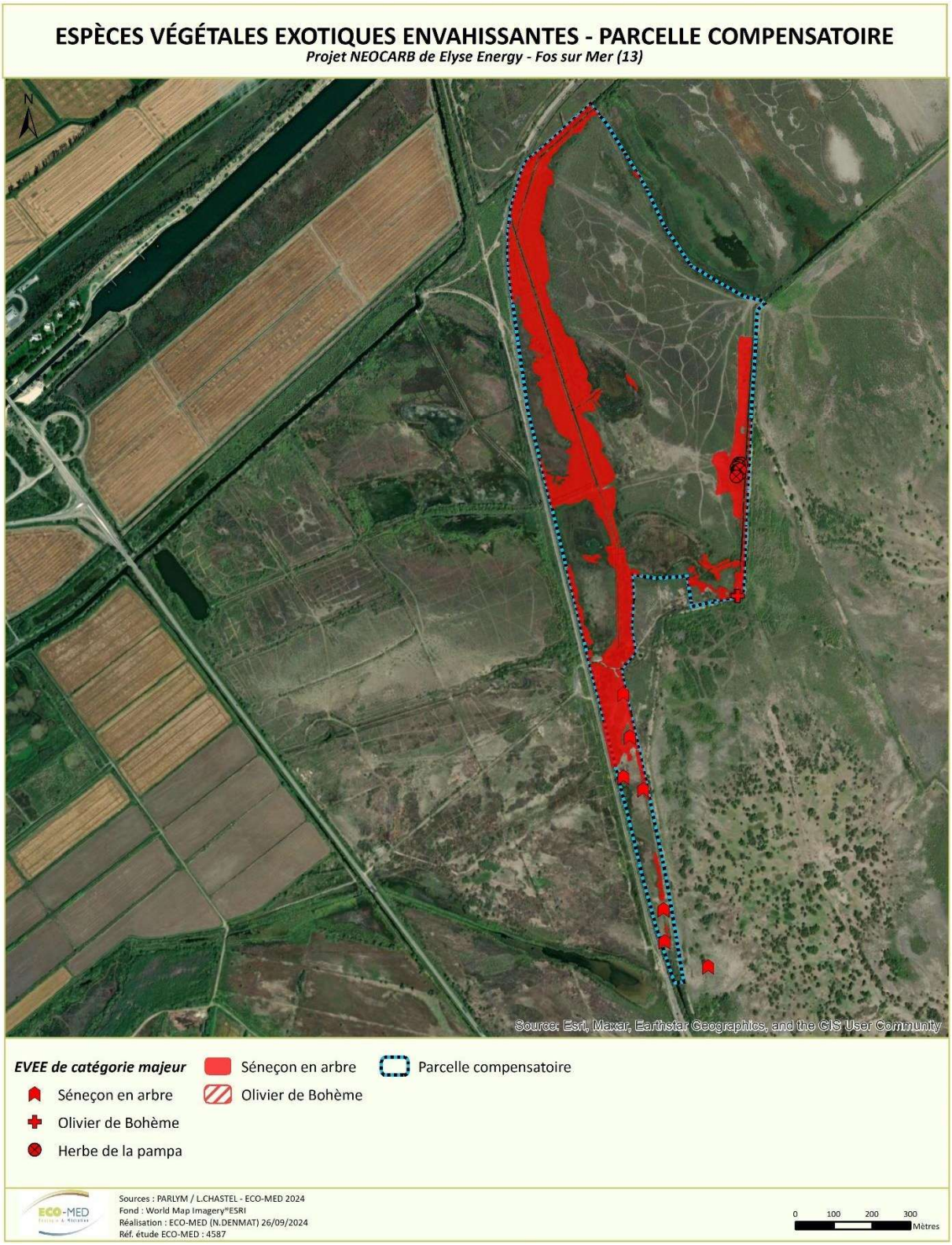
On retrouve d'ailleurs plusieurs espèces protégées et patrimoniales comme le Myosotis nain, la Statice de Provence et la Statice dur mais aussi des espèces non contactées sur la ZE comme la Statice à feuilles de pâquerette (*Limonium bellidifolium*) et le Chiendent allongé (*Elytrigia elongata*).

***Tableau 62. Espèces végétales à enjeu local de conservation sur la parcelle ouest***

| Espèce | Habitats d'espèce | Présence dans la zone d'étude | Surface d'habitat dans la zone compensatoire | Etat de conservation de l'habitat d'espèce sur la zone compensatoire | Enjeu local de conservation |
|---|---|---|---|---|---|
| **Myosotis nain*** (*Myosotis pusilla*) | Pelouses sableuses | Avérée | 1,34 ha | Favorable : 1,32 ha<br>Défavorable : 0,02 ha | Très fort |
| **Statice de Provence*** (*Limonium cuspidatum*) | Pelouses sableuses, steppes à Saladelles | Avérée | 5,49 ha | Favorable : 2,75 ha<br>Défavorable : 2,74 ha | Fort |
| **Statice de Girard*** (*Limonium girardianum*) | Pelouses sableuses, steppes à Saladelles | Avérée | 5,49 ha | Favorable : 2,75 ha<br>Défavorable : 2,74 ha | Fort |
| **Chiendent allongé** (*Elytrigia elongata*) | Prés-salés à Joncs | Non contactée | 14,04 ha | Favorable : 10,66 ha<br>Défavorable : 3,38 ha | Modéré |
| **Statice à feuilles de pâquerettes** (*Limonium bellidifolium*) | Pelouses sableuses, steppe à Saladelles | Non contactée | 5,49 ha | Favorable : 2,75 ha<br>Défavorable : 2,74 ha | Modéré |
| **Statice dur** (*Limonium duriusculum*) | Pelouses sableuses, steppe à Saladelles | Avérée | 5,49 ha | Favorable : 2,75 ha<br>Défavorable : 2,74 ha | Modéré |




Carte 100 : **Enjeux relatifs à la flore – Parcelle OUEST**




Carte 101 : **Espèces Végétales Exotiques Envahissantes – Parcelle OUEST**

### 5.3.4. Invertébrés

Un total de 63 espèces a été observé dans la parcelle ouest parmi lesquelles on trouve 1 espèce à **enjeu fort**, la **Cicindèle des marais** (*Cylindera paludosa*), 2 **espèces à enjeu modéré**, la **Decticelle à serpe** (*Platycleis falx*) et l'hyménoptère Mutilidae *Blakeius bipunctatus* et **5 espèces à enjeu faible**.

1 espèce à **enjeu très fort** est également jugée **fortement potentielle** à partir d'observations relativement récentes faites dans la parcelle (SILENE, 2015). Il s'agit du **Leste à grands stigmas** (*Lestes macrostigma*).

La parcelle ouest est composée essentiellement de sansouires dans lesquelles on trouve des espèces spécialisées comme la **Cicindèle des marais** (*Cylindera paludosa*), *Blakeius bipuntatus* et la **Cicindèle du littoral** (*Calomera littoralis*). Les habitats à joncs en mosaïque avec les sansouires sont favorables à l'**Ascalaphe Loriot** (*Libelloides ictericus*) et à la Decticelle à serpe.

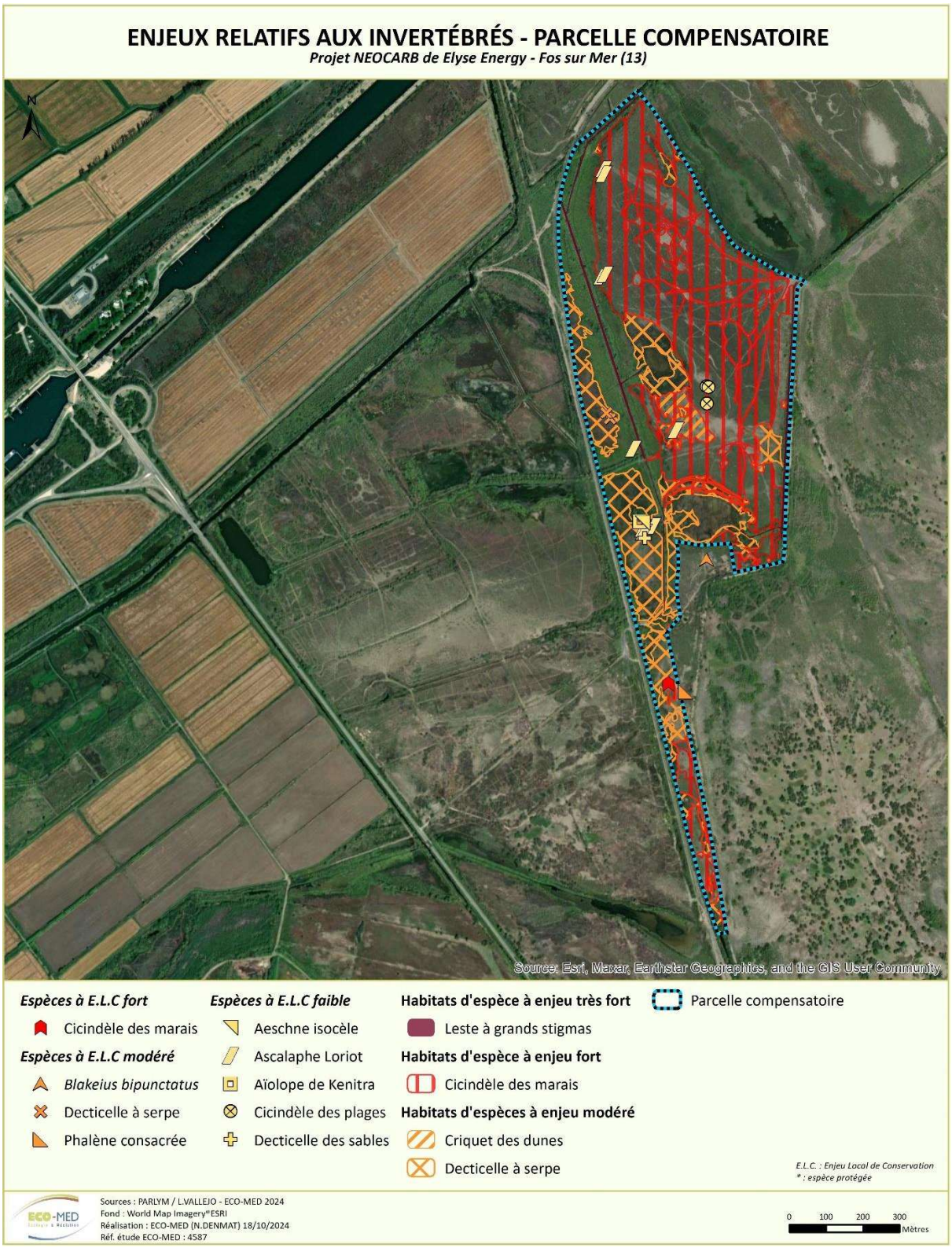
Parmi les espèces à enjeu, seules 3 espèces présentes dans la parcelle ouest sont concernées par le projet NEOCARB : la **Decticelle à serpe, la Decticelle des sables et l'Ascalaphe Loriot**.

***Tableau 63. Liste des espèces d'arthropodes avérées et potentielles sur la parcelle Ouest***

| Espèce | Habitats d'espèce | Enjeu local de conservation | Importance de la zone d'étude | Enjeu zone d'étude |
|---|---|---|---|---|
| **Leste à grands stigmas** *(Lestes macrostigma)* Données SILENE 2018 | Canaux saumâtres, sansouires inondées, mares temporaires saumâtres | Très fort | Très fort | Très fort |
| **Cicindèle des marais** *(Cylindera paludosa)* | Sansouires, pelouses psammophiles faiblement végétalisées | Fort | Fort | Fort |
| **Decticelle à serpe** *(Platycleis flax)* | Jonchaies et prairies hygrophiles | Modéré | Modéré | Modéré |
| *Blakeius bipunctatus* | Sansouires et prés salés | Modéré | Modéré | Modéré |
| **Aeshne isocèle** *(Aeshna isoceles)* | Jonchaies et prairies hygrophiles | Faible | Faible | Faible |
| **Aiolope de Kénitra** *(Aiolopus puissanti)* | Pelouses psammophiles | Faible | Faible | Faible |
| **Cicindèle du littoral** *(Calomera littoralis)* | Sansouires | Faible | Faible | Faible |
| **Ascalaphe Loriot** *(Libelloides ictericus)* | Jonchaies et prairies hygrophiles | Faible | Faible | Faible |
| **Decticelle des sables** *(Platycleis sabulosa)* | Pelouses psammophiles | Faible | Faible | Faible |

*Espèce protégée**

**Espèce avérée** | **Espèce fortement potentielle**




Carte 102 : **Enjeux entomologiques de la parcelle compensatoire ouest**

### 5.3.5. Amphibiens

La parcelle Ouest de l'étang de l'Oiseau possède des habitats très similaires à ceux de la parcelle Est mais dans des proportions différentes. Le cortège d'espèces avérées et jugées fortement potentielles sur la parcelle Ouest est sensiblement le même que celui de la parcelle Est :

***Tableau 64. Liste des espèces de reptiles avérées et potentielles sur la parcelle Ouest***

| Espèce | Habitats d'espèce | Enjeu local de conservation | Importance de la zone d'étude | Enjeu zone d'étude |
|---|---|---|---|---|
| **Pélobate cultripède*** (*Pelobates cultripes*) | Zones sableuses et broussailleuses | Très fort | Fort | Très fort (Alimentation, gîte, reproduction) |
| **Complexe de Grenouille de Pérez/de Graf*** (*Pelophylax perezi – Pelophylax kl. grafi* ) | Fossé, zones buissonnantes | Modéré | Modéré | Modéré (Alimentation, reproduction, gîte |
| **Pélodyte ponctué** *(Pelodytes punctatus)* | Mares temporaires et ornières, zones sableuses et broussailleuses | Faible | Modéré | Modéré (Alimentation, reproduction, gîte) |
| **Crapaud calamite*** (*Epidalea calamita*) | Mares temporaires et ornières, zones sableuses et broussailleuses | Faible | Modéré | Faible (Alimentation, reproduction, gîte) |
| **Rainette méridionale*** (*Hyla meridionalis*) | Fossé, zones buissonnantes | Faible | Modéré | Faible (Alimentation, reproduction, gîte) |
| **Grenouille rieuse*** (*Pelophylax ridibundus*) | Fossé, zones buissonnantes | Nul | Nul | Nul (Alimentation, reproduction, gîte) |

*Espèce protégée*

| Espèce avérée | Espèce fortement potentielle |
|---|---|

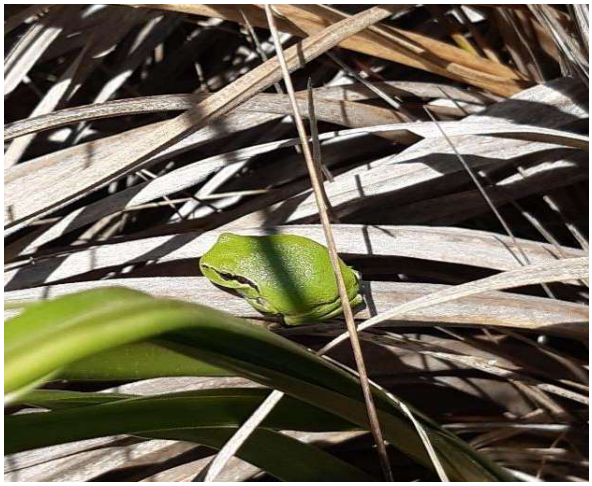
On peut noter la présence d'une plus grande surface de prés salés susceptibles de se charger en eau et convenant parfaitement au cycle de vie de la **Rainette méridionale** (*Hyla meridionalis*) et aux **Grenouilles vertes** (*Pelophylax spp.*), lesquelles ont été contactées en nombre plus importants que sur le secteur est. En l'absence de contacts sonores, l'identification des Grenouilles vertes n'a pu être affinée ; Certains des individus observés se trouvaient de grande taille et donc morphologiquement proche de la **Grenouille rieuse** (*Pelophylax ridibundus*). Cette espèce peut s'hybrider et menace d'introgression génétique la Grenouille de Perez encore présente dans le secteur de Fos-sur-Mer pour donner naissance à la Grenouille de Graf. Le complexe est donc jugé fortement potentiel sur la parcelle.

A l'inverse, la surface de fourrés à tamaris propice au **Pélobate cultripède** (*Pelobates cultripes*) est moindre, même si trois individus de cette espèce à enjeu de conservation très fort ont pu être observés dans les milieux plus terrestres de cette parcelle. Quelques mares suffisamment profondes sont également présentes sur la parcelle et susceptibles d'accueillir sa phase de reproduction.



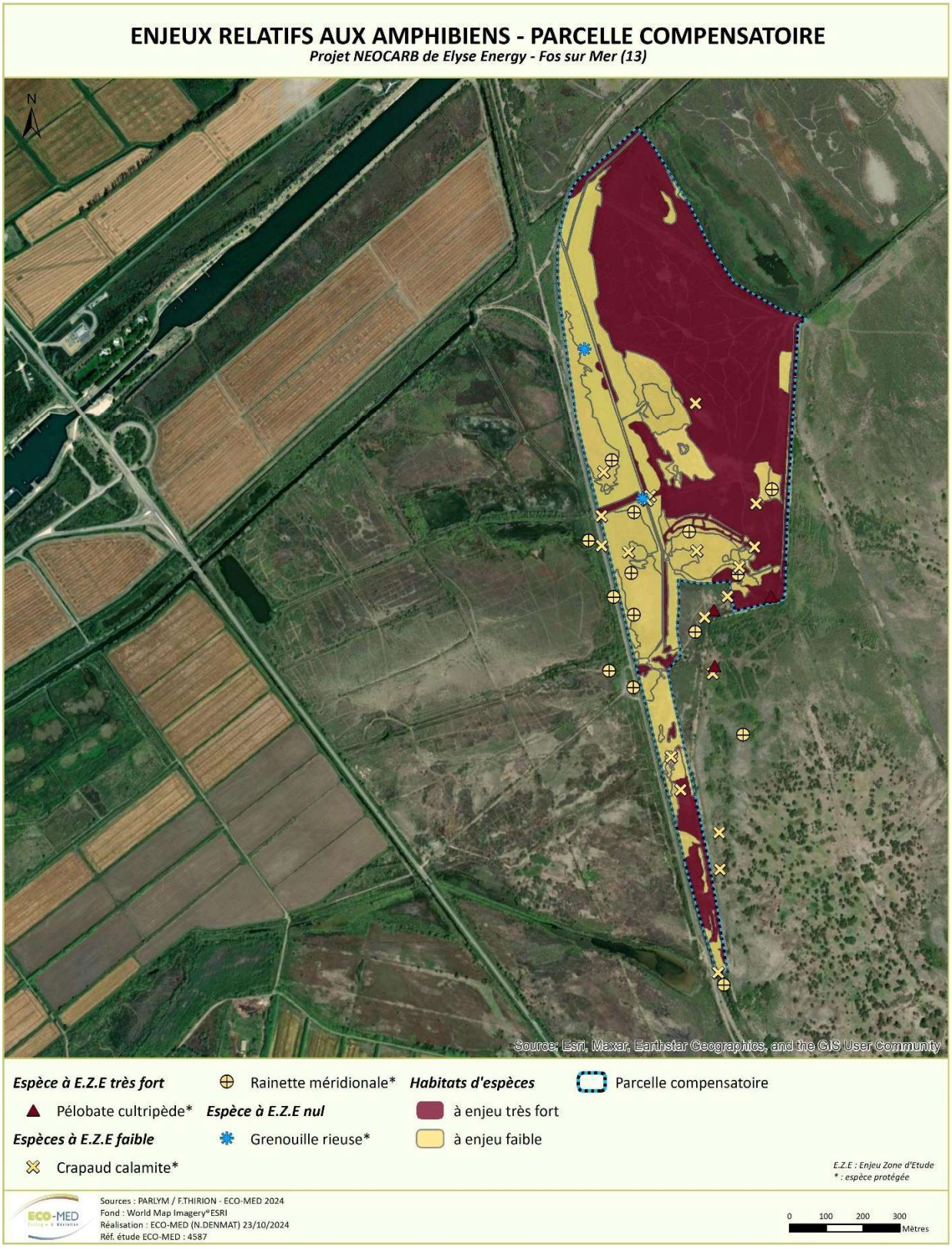
**Pélobate cultripède sur la parcelle Ouest**

F. THIRION, 28/03/2024, in situ, Fos-sur-Mer (13)



**Rainette méridionale**

F. THIRION, 28/03/2024, in situ, Fos-sur-Mer (13)




Carte 103 : **Enjeux batrachologiques de la parcelle compensatoire ouest**

### 5.3.6. Reptiles

Concernant les reptiles, la parcelle ouest de l'Etang de l'Oiseau possède davantage de milieux aquatiques pouvant être exploités par la **Couleuvre vipérine** et la **Couleuvre helvétique** mais moins de talus et de zones terrestres propices à l'insolation des autres espèces. L'entièreté des sansouïres semble toutefois exploitée par la **Couleuvre de Montpellier** laquelle a été contactée à plusieurs reprises loin de tout gîte apparent. A l'exception du **Seps strié** (non contacté sur cette parcelle) et de **l'Orvet de Vérone** (Contacté à l'extérieur de la parcelle, à l'ouest), le cortège herpétologique avéré sur cette parcelle est similaire à celle de la parcelle Est. Un manque de gîtes propices au refuge et à l'insolation des espèces est également constaté, ces derniers étant bien plus représentés sur la zone d'études NeoCarb.



**Mare comme zone de chasse des couleuvres aquatiques**

F. THIRION, 27/03/2024, in situ, Fos-sur-Mer (13)



**Zone plus xérique et décombres anthropiques pouvant être exploités par les espèces**

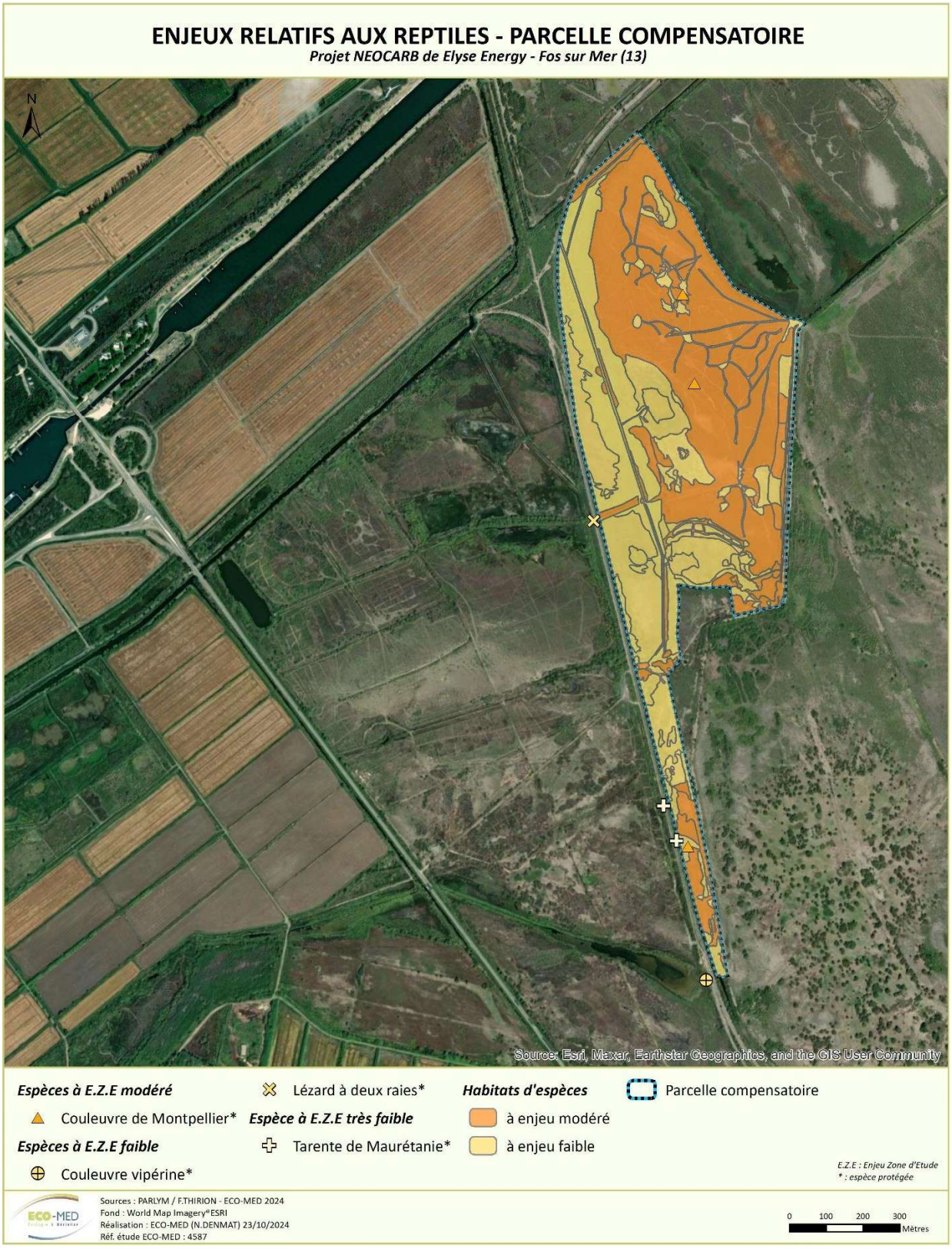
F. THIRION, 27/03/2024, in situ, Fos-sur-Mer (13)

***Tableau 65. Liste des espèces de reptiles avérées et potentielles sur la parcelle Ouest***

| Espèce | Habitats d'espèce | Enjeu local de conservation | Importance de la zone d'étude | Enjeu zone d'étude |
|---|---|---|---|---|
| **Couleuvre de Montpellier*** (*Malpolon monspessulanus*) | Décombres anthropiques, blocs rocheux, zones broussailleuses | Modéré | Modéré | Modéré (Reproduction, alimentation, gîte) |
| **Seps strié*** (*Chalcides striatus*) | Décombres anthropiques, blocs rocheux, zones broussailleuses | Modéré | Modéré | Modéré (Reproduction, alimentation, gîte) |
| **Couleuvre à échelons*** (*Zamenis scalaris*) | Décombres anthropiques, blocs rocheux, zones broussailleuses | Modéré | Modéré | Modéré (Reproduction, alimentation, gîte) |
| **Coronelle girondine*** (*Coronella girondica*) | Décombres anthropiques, blocs rocheux, zones broussailleuses | Modéré | Modéré | Modéré (Reproduction, alimentation, gîte) |
| **Lézard des murailles*** (*Podarcis muralis*) | Décombres anthropiques, blocs rocheux, zones broussailleuses | Faible | Modéré | Faible (Reproduction, alimentation, gîte) |
| **Couleuvre helvétique*** (*Natrix helvetica*) | Fossé en eau, zones broussailleuses, blocs rocheux | Faible | Modéré | Faible (Reproduction, alimentation, gîte) |
| **Couleuvre vipérine*** (*Natrix maura*) | Fossé en eau, zones broussailleuses, blocs rocheux | Faible | Modéré | Faible (Reproduction, alimentation, gîte) |
| **Lézard à deux raies*** (*Lacerta bilineata*) | Milieux semi-ouverts et buissonnants | Faible | Faible | Faible (Reproduction, alimentation, gîte) |
| **Orvet de Vérone*** (*Anguis veronensis*) | Milieux semi-ouverts et buissonnants | Modéré | Faible | Faible (Reproduction, alimentation, gîte) |
| **Tarente de Maurétanie*** (*Tarentola mauritanica*) | Décombres anthropiques, blocs rocheux | Très faible | Faible | Très faible (Reproduction, alimentation, gîte) |

*Espèce protégée*

**Espèce avérée** | **Espèce fortement potentielle**




Carte 104 : **Enjeux herpétologiques de la parcelle compensatoire ouest**

### 5.3.7. Oiseaux

La zone d'étude comprend des milieux diversifiés composés de salicorne, d'une roselière, de milieux buissonnants, de prés salés à joncs, de marais salés et de zones sableuses. Cette diversité d'habitats permet d'accueillir une grande richesse avifaunistique. Une gestion d'ouverture des milieux est mise en place par la présence de bovins et équidés de manière ponctuelle, à certaines périodes de l'année.

Lors des inventaires effectués au printemps 2024 sur la parcelle compensatoire, 68 espèces ont été avérées aux travers ses différents habitats, dont 58 bénéficient d'un statut de protection national.

Six espèces à enjeu zone d'étude modéré ; le **Busard des roseaux**, le **Circaète Jean-le-Blanc** et l'**Echasse blanche** s'alimentent sur l'ensemble des milieux ouverts de la zone d'étude ; le **Pipit rousseline** niche et s'alimente au sein des milieux ouverts sableux et de salicorne ; la **Rousserole turdoïde** niche et s'alimente au sein de la roselière ; Plusieurs nids de **Guêpier d'Europe** ont été observés dans les buttes de sable au sud de la zone d'étude. Le **Bruant des roseaux** s'alimente au sein des milieux humides.

33 espèces à enjeu zone d'étude faible ; **Aigrette garzette**, **Bécassine des marais, Bihoreau gris**, **Canard souchet, Chevalier culblanc**, **Fauvette à lunettes, Fauvette pitchou, Gorgebleue à miroir**, **Grand aigrette**, **Grèbe castagneux, Héron cendré**, **Ibis falcinelle, Martin-pêcheur d'Europe**, **Nette rousse**, l'**Œdicnème criard, le Râle d'eau, Sarcelle d'hiver** s'alimentent dans et/ou à proximité immédiate de la zone d'étude. Le **Bruant proyer**, la **Cisticole des joncs**, la **Linotte mélodieuse**, le **Cochevis huppé**, le **Tarier pâtre** nichent et s'alimentent au sein des milieux ouverts de la zone d'étude. Plusieurs rapaces s'alimentent au sein de la zone d'étude, telles-que ; Le **Busard saint-Martin**, le **Buse variable**, le **Faucon crécerelle** et le **Milan noir**. Tout comme l'**Hirondelle de fenêtre**, l'**Hirondelle rustique**, le **Héron garde-bœufs** la **Huppe fasciée**. On retrouve également en transit et alimentation occasionnelle la **Mouette mélanocéphale, la Mouette rieuse** et la **Sterne hansel**.

Enfin, on note également **22 espèces** à enjeu zone d'étude très faible et bénéficiant d'un statut de protection national, nichant de manière possible ou probable au sein de la zone d'étude.

***Tableau 66. Liste des espèces d'oiseaux avérées et potentielles sur la parcelle Ouest***

| Espèce | Habitats d'espèce | Enjeu local de conservation | Importance de la zone d'étude | Enjeu zone d'étude |
|---|---|---|---|---|
| **Effraie des clochers*** *(Tyto alba)* | Milieux ouverts et semi-ouverts (alimentation) | Fort | Fort | **Fort** |
| **Bruant des roseaux*** *(Emberiza schoeniclus)* | Milieux humides (alimentation) | Fort | Faible | **Modéré** |
| **Busard des roseaux*** *(Circus aeruginosus)* | Milieux humides (alimentation) | Fort | Faible | **Modéré** |
| **Circaète Jean-le-Blanc*** *(Circaetus gallicus)* | Milieux ouverts et semi-ouverts (alimentation) | Fort | Faible | **Modéré** |
| **Echasse blanche*** *(Himantopus himantopus)* | Milieux humide (alimentation) | Fort | Faible | **Modéré** |
| **Guêpier d'Europe*** *(Merops apiaster)* | Milieux ouverts (sol, bute) (nidification et alimentation) | Modéré | Modéré | **Modéré** |

| Espèce | Habitats d'espèce | Enjeu local de conservation | Importance de la zone d'étude | Enjeu zone d'étude |
|---|---|---|---|---|
| **Pipit rousseline*** *(Anthus campestris)* | Milieux ouverts (nidification et alimentation) | Modéré | Modéré | **Modéré** |
| **Rousserolle turdoïde*** *(Acrocephalus arundinaceus)* | Milieux humide (nidification et alimentation) | Modéré | Modéré | **Modéré** |
| **Aigrette garzette*** *(Egretta garzetta)* | Milieux humide (alimentation) | Faible | Faible | **Faible** |
| **Bécassine des marais** *(Gallinago gallinago)* | Milieux humide (alimentation) | Faible | Modéré | **Faible** |
| **Bihoreau gris*** *(Nycticorax nycticorax)* | Milieux humide (alimentation) | Faible | Faible | **Faible** |
| **Bruant proyer*** *(Emberiza calandra)* | Milieux ouverts (nidification et alimentation) | Faible | Modéré | **Faible** |
| **Busard saint-Martin*** *(Circus cyaneus)* | Milieux ouverts (alimentation) | Modéré | Faible | **Faible** |
| **Buse variable*** *(Buteo buteo)* | Milieux ouverts (alimentation) | Faible | Modéré | **Faible** |
| **Canard souchet** *(Spatula clypeata)* | Milieux humide (alimentation) | Faible | Faible | **Faible** |
| **Chevalier culblanc*** *(Tringa ochropus)* | Milieux humides (alimentation) | Faible | Faible | **Faible** |
| **Cisticole des joncs*** *(Cisticola juncidis)* | Milieux ouverts (nidification et alimentation) | Faible | Modéré | **Faible** |
| **Cochevis huppé*** *(Galerida cristata)* | Milieux ouverts (nidification et alimentation) | Faible | Modéré | **Faible** |
| **Faucon crécerelle*** *(Falco tinnunculus)* | Milieux ouvert et semi-ouvert (alimentation) | Faible | Modéré | **Faible** |
| **Fauvette à lunettes*** *(Sylvia conspicillata)* | Milieux ouverts et semi-ouverts (alimentation) | Fort | Très faible | **Faible** |
| **Fauvette pitchou*** *(Sylvia undata)* | Milieux ouverts (alimentation) | Faible | Faible | **Faible** |

| Espèce | Habitats d'espèce | Enjeu local de conservation | Importance de la zone d'étude | Enjeu zone d'étude |
|---|---|---|---|---|
| **Gorgebleue à miroir*** *(Luscinia svecica)* | Milieux ouverts (alimentation) | Faible | Faible | **Faible** |
| **Grande aigrette*** *(Ardea alba)* | Milieux humide (alimentation) | Fort | Faible | **Faible** |
| **Grèbe castagneux*** *(Tachybaptus ruficollis)* | Milieux humide (alimentation) | Faible | Modéré | **Faible** |
| **Héron cendré*** *(Ardea cinerea)* | Milieux humide (alimentation) | Faible | Faible | **Faible** |
| **Héron garde-bœuf*** *(Bubulcus ibis)* | Milieux ouverts (alimentation) | Faible | Faible | **Faible** |
| **Hirondelle de fenêtre*** *(Delichon urbicum)* | Milieux ouverts et semi-ouverts (alimentation) | Faible | Faible | **Faible** |
| **Hirondelle rustique*** *(Hirundo rustica)* | Milieux ouverts et semi-ouverts (alimentation) | Faible | Faible | **Faible** |
| **Huppe fasciée*** *(Upupa epops)* | Milieux ouverts et semi-ouverts (alimentation) | Modéré | Faible | **Faible** |
| **Ibis falcinelle*** *(Plegadis falcinellus)* | Milieux humide (alimentation) | Fort | Faible | **Faible** |
| **Linotte mélodieuse*** *(Linaria cannabina)* | Milieux semi-ouvert (nidification et alimentation) | Faible | Modéré | **Faible** |
| **Martin-pêcheur d'Europe*** *(Alcedo atthis)* | Milieux humide (alimentation) | Modéré | Faible | **Faible** |
| **Milan noir*** *(Milvus migrans)* | Milieux ouverts et semi-ouverts (alimentation) | Faible | Faible | **Faible** |
| **Mouette mélanocéphale*** *(Ichthyaetus melanocephalus)* | Milieux ouverts (alimentation) | Fort | Très faible | **Faible** |
| **Mouette rieuse*** *(Chroicocephalus ridibundus)* | Milieux ouverts (alimentation) | Modéré | Faible | **Faible** |
| **Nette rousse*** *(Netta rufina)* | Milieux humide (alimentation) | Fort | Très faible | **Faible** |

| Espèce | Habitats d'espèce | Enjeu local de conservation | Importance de la zone d'étude | Enjeu zone d'étude |
|---|---|---|---|---|
| **Oedicnème criard*** *(Burhinus oedicnemus)* | Milieux ouverts (alimentation) | Modéré | Faible | **Faible** |
| **Râle d'eau*** *(Rallus aquaticus)* | Milieux humide (alimentation) | Modéré | Faible | **Faible** |
| **Sarcelle d'été** *(Spatula querquedula)* | Milieux humide (nidification et alimentation) | Fort | Très faible | **Faible** |
| **Sterne hansel*** *(Gelochelidon nilotica)* | Milieux humide (alimentation) | Fort | Très faible | **Faible** |
| **Tarier pâtre*** *(Saxicola rubicola)* | Milieux ouverts (nidification et alimentation) | Faible | Modéré | **Faible** |
| **Cortège des oiseaux communs protégés*** (voir annexe 8) | Tous les habitats (nidification et alimentation) | Très faible | Faible | **Très faible** |

**Espèce protégée*

**Espèce avérée** | **Espèce fortement potentielle**



**Pipit rousseline,** *Anthus campestris*
V. GAILLY, Fos-sur-Mer (13), 30/05/2024



**Milan noir,** *Milvus migrans*
V. GAILLY, Fos-sur-Mer (13), 30/05/2024



**Balbuzard pêcheur,** *Pandion haliaetus*
V. GAILLY, Fos-sur-Mer (13), 05/04/2024



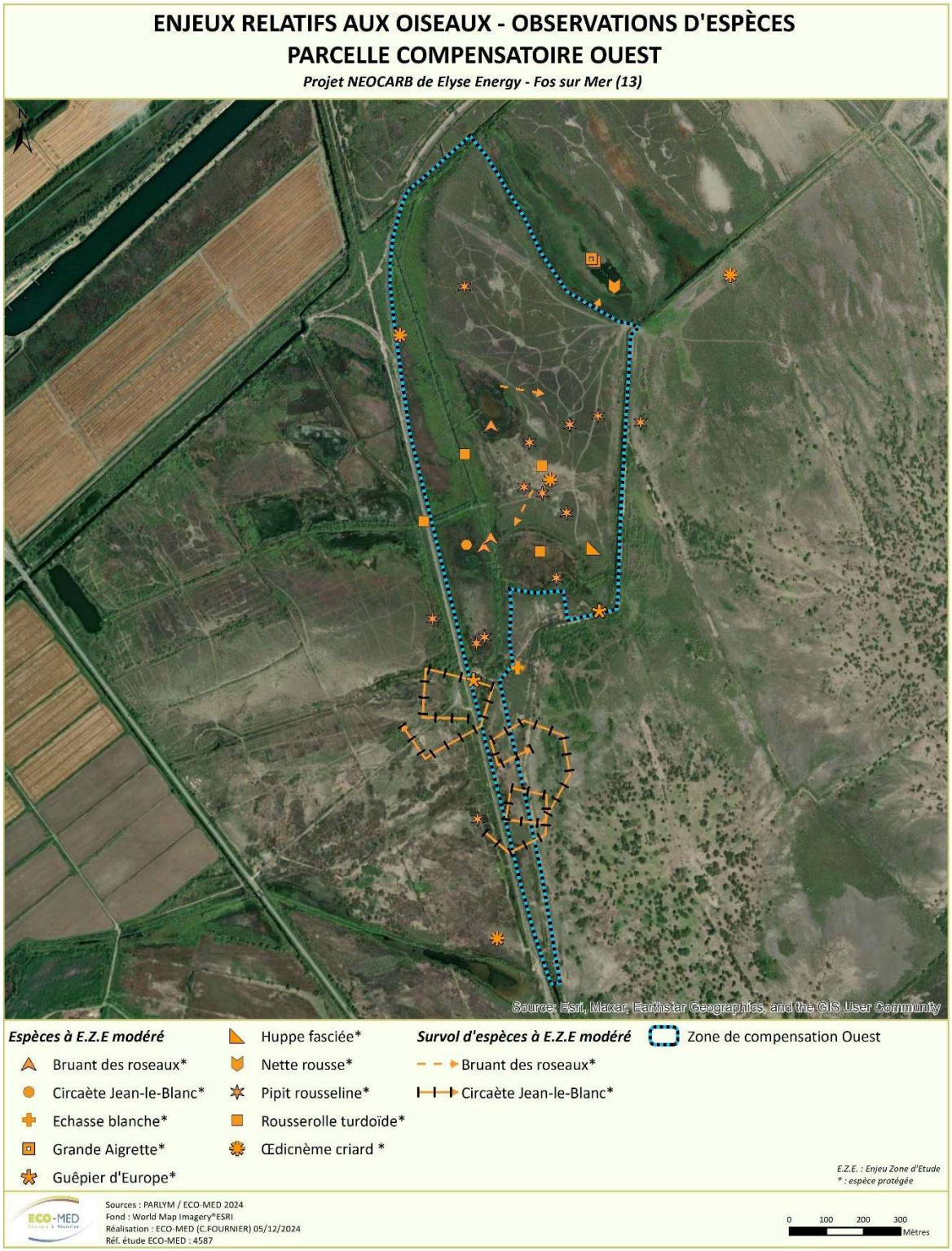
**Linotte mélodieuse,** *Linaria cannabina*
V. GAILLY, Fos-sur-Mer (13), 05/04/2024



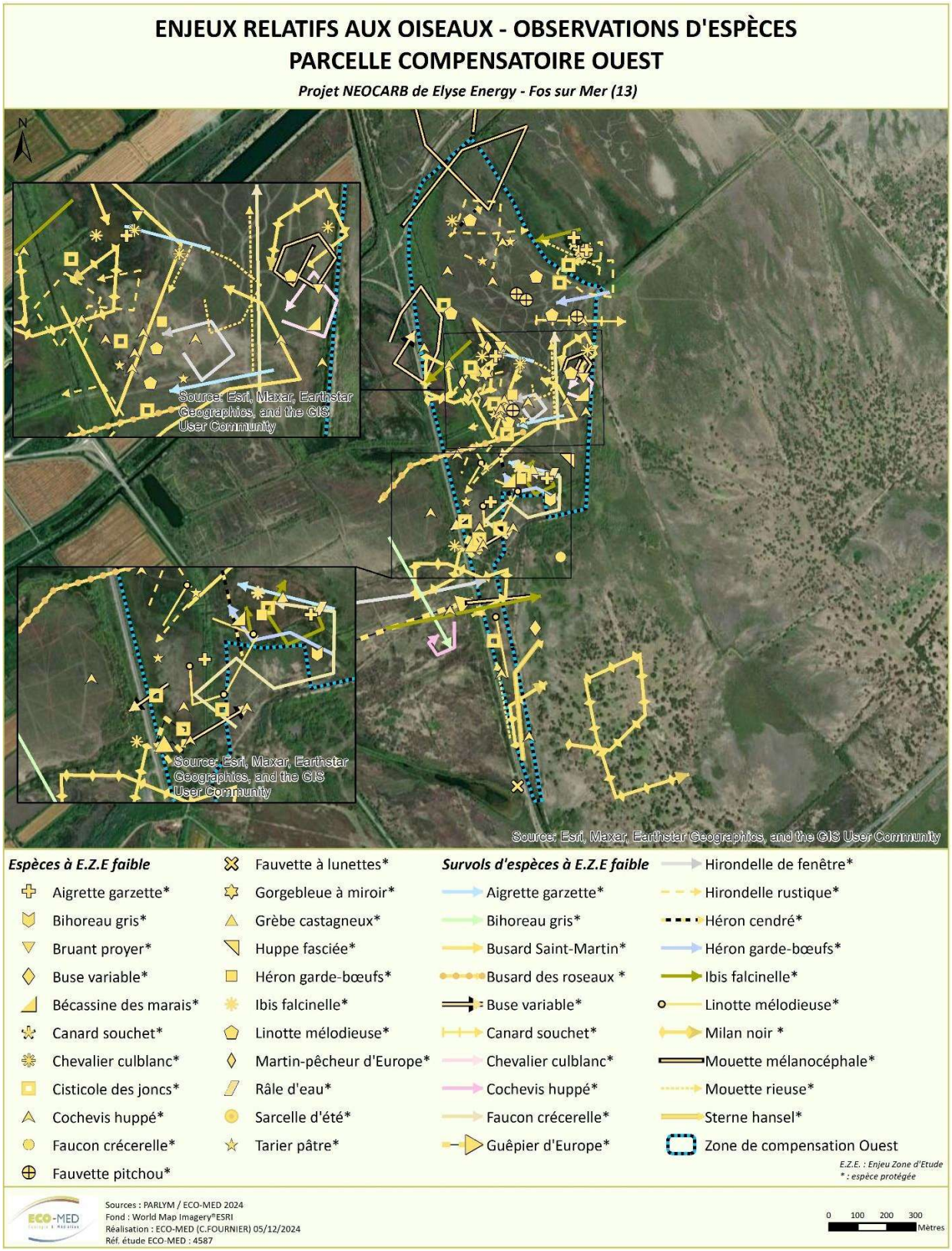
**Gorgebleue à miroir mâle,** *Luscinia svecica*
V. GAILLY, Fos-sur-Mer (13), 22/01/2025



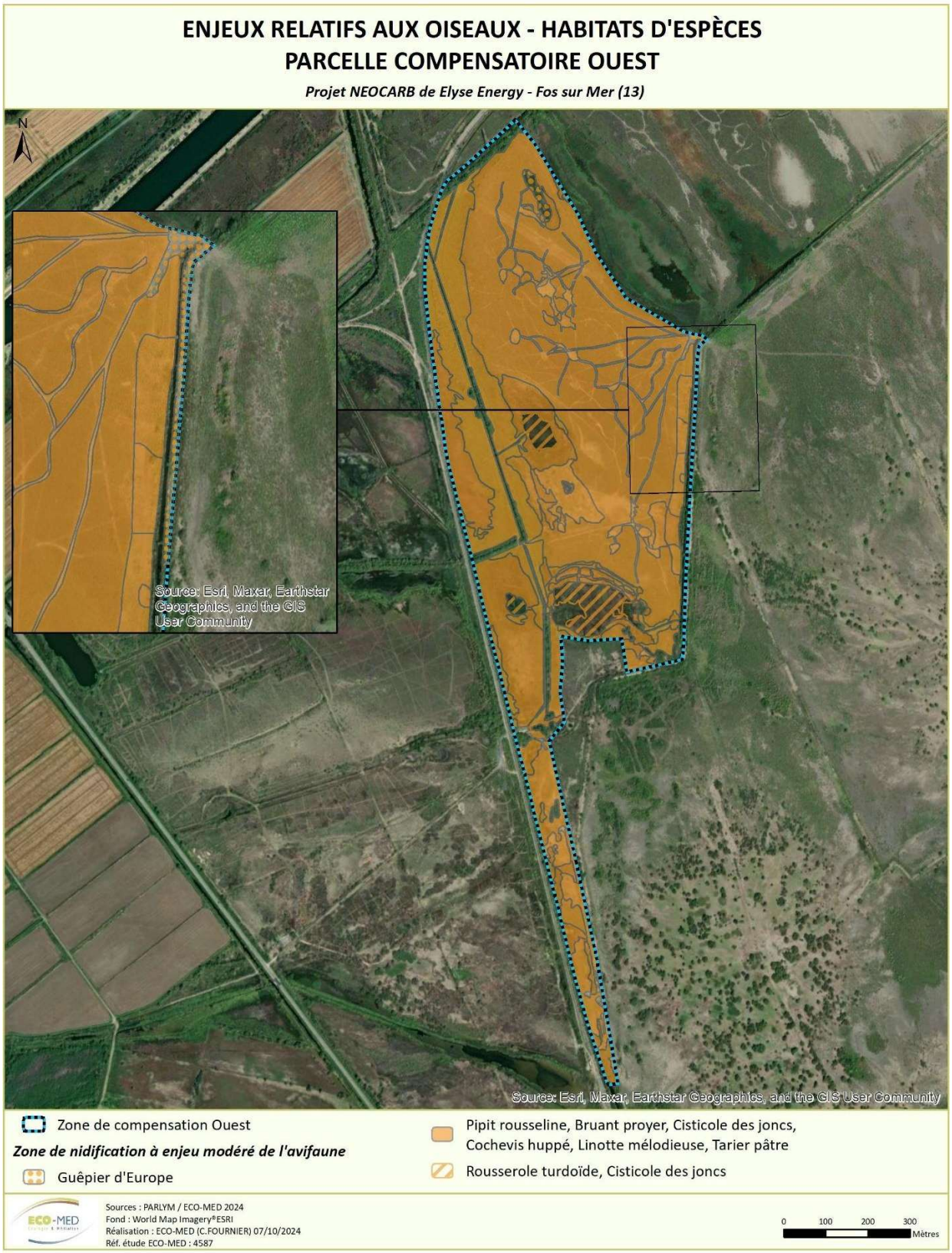
**Gorgebleue à miroir,** *Luscinia svecica* **femelle**
V. GAILLY, Fos-sur-Mer (13), 22/01/2025




Carte 105 : **Carte des observations de l'avifaune à enjeu modéré – Parcelle OUEST**




Carte 106 : **Carte des observations de l'avifaune à enjeu faible – Parcelle OUEST**




Carte 107 : **Carte des habitats de l'avifaune – Parcelle OUEST**

### 5.3.8. Mammifères terrestres

La parcelle Étang de l'Oiseau ouest présente un intérêt plus important pour les mammifères terrestres que la parcelle est, en particulier pour les espèces semi-aquatiques. La présence d'un réseau de canaux, de mares temporaires et des parties encore en eau de l'étang de l'Oiseau permet à la **Loutre d'Europe** de venir s'alimenter sur cette zone en consommant les écrevisses, les amphibiens et poissons présents dans ces masses d'eau. La Loutre d'Europe est connue de la Camargue et de l'embouchure du Rhône, avec des données de présence au niveau de l'étang de la Grande Palun et de la station de pompage du Grand Passon. Sachant que le territoire des Loutres d'Europe suit le réseau hydrographique sur des distances comprises entre 20 et 30 km pour des surfaces de plusieurs milliers d'hectares, il est très probable que la Loutre d'Europe occupant le territoire de l'embouchure du Rhône utilise la parcelle Étang de l'Oiseau ouest comme zone d'alimentation, en suivant les canaux reliant le Rhône à l'étang des Oiseaux.

Les autres espèces de mammifères utilisant la zone ouest sont des espèces très courantes du golfe de Fos, telles que le **Lapin de garenne**, **le Renard roux** et le **Sanglier**, pouvant toutes réaliser l'entièreté de leurs cycles de vie sur la zone d'étude. La présence de prés salés susceptibles de se charger en eau oblige le Lapin de garenne à installer ses garennes uniquement sur la partie la plus à l'ouest de la parcelle, légèrement plus haute. De plus, les végétations halophiles ne sont pas consommées par le Lapin de garenne. En conséquence, la population de lapins sur la parcelle ouest est nettement moins importante que celle de la parcelle est.

Comme pour la parcelle Est, un cortège de micromammifères à enjeu est jugé potentiel sur cette zone, vu les habitats ouverts présents. Il s'agit de la **Crocidure des jardins**, du **Campagnol provençal** et du **Rat des moissons**. Ces trois espèces sont bien répertoriées dans le golfe de Fos et sont des proies de choix pour de nombreux prédateurs utilisant la zone ouest, tels que le **Renard roux**, le **Faucon crécerelle**, la **Couleuvre de Montpellier** ainsi que des espèces potentiellement présentes comme le **Putois d'Europe**.

Le Putois d'Europe, connu du golfe de Fos, peut consommer les espèces du cortège batrachologique et les écrevisses présentes dans les différentes masses d'eau de la parcelle ouest de l'Étang de l'Oiseau. La présence d'anciennes garennes de lapin assure également des gîtes potentiels de reproduction, rendant la zone ouest favorable à l'ensemble du cycle de vie de l'espèce



**Restes d'écrevisses potentiellement consommées par de la Loutre d'Europe**

L. SERANNE,Port-Saint-Louis-du-Rhône, 13/06/2024

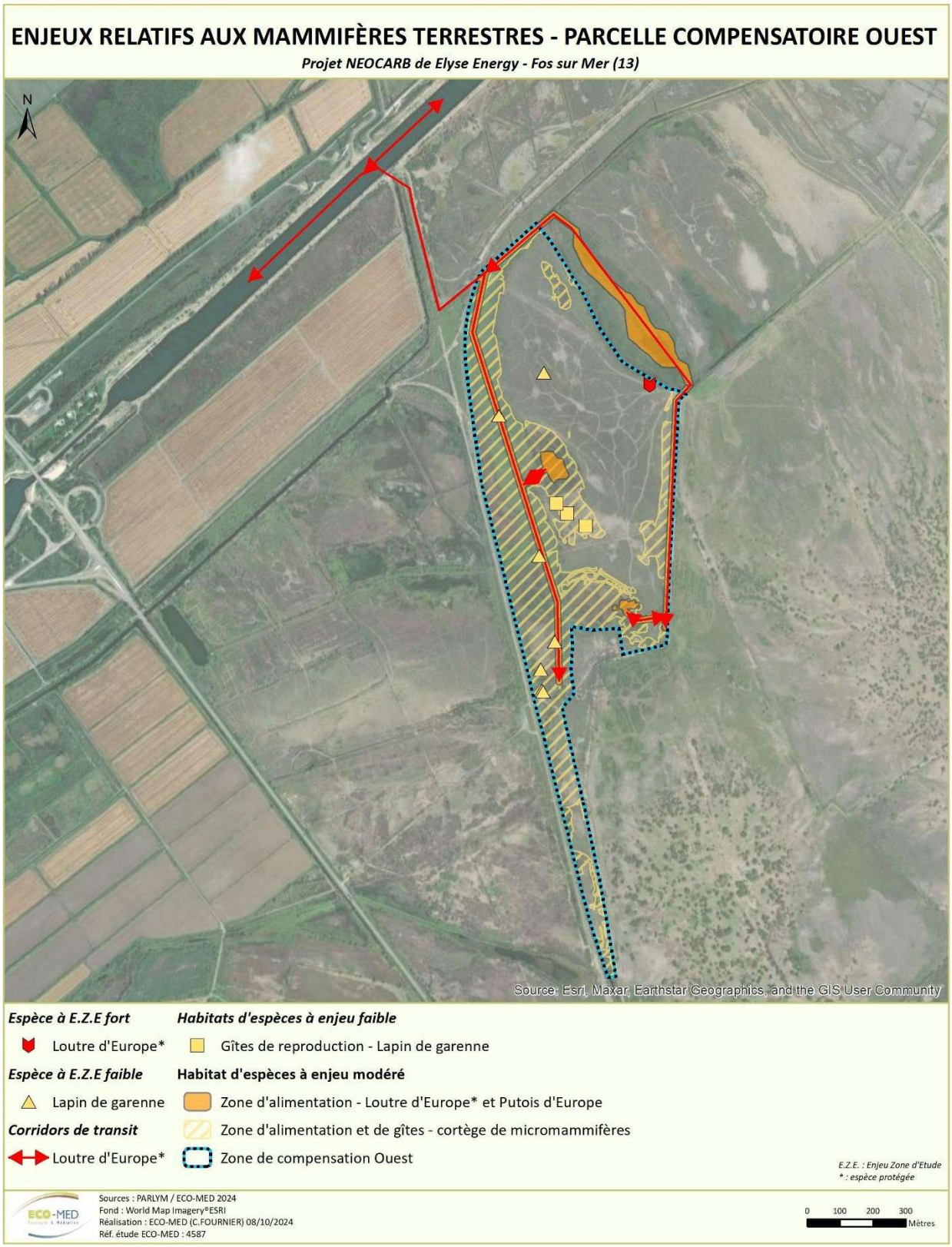


**Empreinte de Loutre d'Europe sur la Parcelle Etang de l'oiseaux ouest**

L. SERANNE,Port-Saint-Louis-du-Rhône, 13/06/2024

***Tableau 67. Liste des espèces de mammifères terrestres avérées et potentielles sur la parcelle Ouest***

| Espèce | Habitats d'espèce | Enjeu local de conservation | Importance de la zone d'étude | Enjeu zone d'étude |
|---|---|---|---|---|
| **Loutre d'Europe*** *(Lutra lutra)* | Milieux semi-aquatiques | Fort | Modéré | Fort |
| **Putois d'Europe** *(Mustela putorius)* | Tous types de milieux proches d'une masse d'eau | Modéré | Modéré | Modéré |
| **Lapin de garenne** *(Oryctolagus cuniculus)* | Tous types de milieux | Modéré | Faible | Faible |
| **Rat des moissons** *(Micromys minutus)* | Prairies humides (Jonchaies, phragmitaies…) | Modéré | Faible | Faible |
| **Crocidure des jardins** *(Crocidura gueldenstaedtii)* | Milieux ouverts | Modéré | Faible | Faible |
| **Campagnol provençal** *(Microtus duodecimcostatus)* | Milieux ouverts (Prairies, pelouses…) | Modéré | Faible | Faible |




Carte 108 : **Enjeux relatifs au mammifères terrestres : Parcelle Ouest**

### 5.3.9. Chiroptères

La **parcelle Étang de l'Oiseau Ouest** possède la même richesse chiroptérologique que la zone d'étude principale, tout comme la parcelle Etang de l'Oiseau Est. 12 espèces sont avérées et 3 sont fortement potentielles. Elle est utilisée pour le transit et la chasse d'espèces communes dont notamment la **Pipistrelle commune**, la **Pipistrelle pygmée**, la **Sérotine commune**, le **Molosse de Cestoni** et la **Noctule de Leisler**.

Les niveaux d'activité sont plus importants que la parcelle Est et tendent à être similaire que la zone d'implantation. Ils sont globalement modérés à forts. La présence d'eau dans les canaux et les étangs, et de strates de végétation arboré le long de ces derniers sont favorables à la chasse et au transit des chiroptères. Ils abritent une grande diversité d'insectes aquatiques et volants, source principale de nourriture pour de nombreuses espèces de chauves-souris. Ces zones humides offrent également des conditions favorables, telles que des points d'eau pour boire et des habitats variés (lisières boisées, roselières) qui créent des corridors de vol propices à la chasse nocturne. La présence de chevaux et de taureaux génère une biomasse en insectes coprophages favorables aux chiroptères.

Hormis la présence d'un platane présentant une cavité favorable à l'installation d'une colonie de chauves-souris, aucun autre gîte n'est présent sur la zone d'étude.

Les habitats sont en grande majorité en bon état de conservation pour ces espèces. Une restauration de milieux en favorisant le développement de strates verticales et une ouverte des canaux pour permettre le passage des chiroptères serait favorable. Néanmoins, l'absence de gîte dans la zone d'étude et à proximité immédiate, réduit l'attrait de la zone.

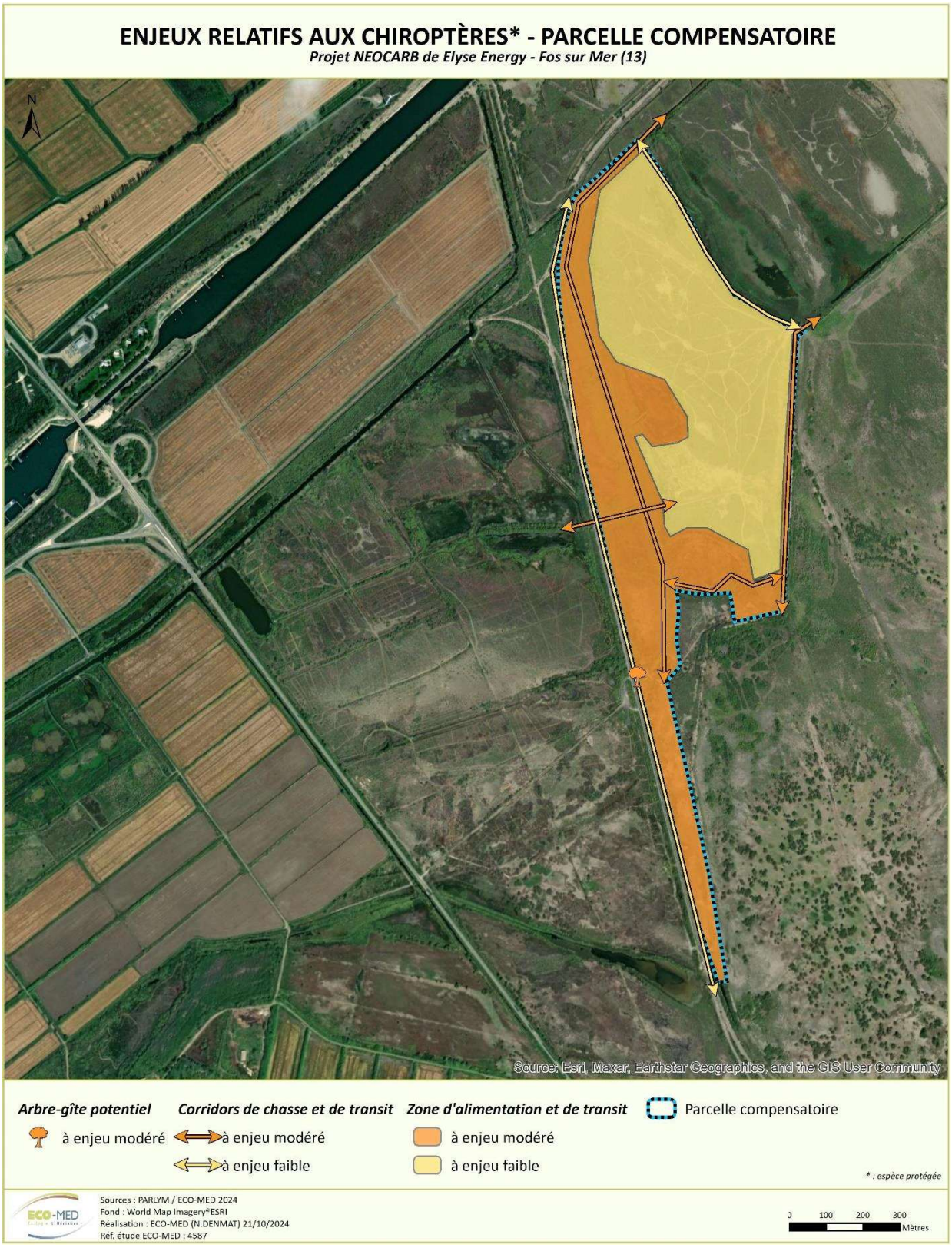
***Tableau 68. Liste des espèces de chiroptères avérées et potentielles sur la parcelle Ouest***

| Espèce | Habitats d'espèce | Enjeu local de conservation | Importance de la zone d'étude | Enjeu zone d'étude | Commentaires |
|---|---|---|---|---|---|
| **Petit murin*** (*Myotis blythii*) | Milieux ouverts végétalisés<br>Gîte non possible (anthropique/cavernicole) | Très fort | Faible | Modéré | Potentiel en transit voire en chasse ponctuel. |
| **Murin à oreilles échancrées*** (*Myotis emarginatus*) | Milieux ouverts végétalisés et lisières<br>Gîte arboricole pour les mâles isolés | Fort | Faible | Modéré | Potentiel en transit voire en chasse ponctuel. |
| **Grand rhinolophe*** *(Rhinolophus ferrumequinum)* | Milieux ouverts végétalisés et lisières<br>Gîte non possible (anthropique/cavernicole) | Fort | Faible | Modéré | Transit en cours de nuit. |
| **Molosse de Cestoni*** (*Tadarida teniotis)* | Milieux ouverts végétalisés<br>Gîte non possible au sein de la zone d'étude (rupestre) | Fort | Faible | Modéré | Transit en plein ciel et phase de chasse en automne au niveau du canal. |
| **Noctule de Leisler*** (*Nyctalus leisleri*) | Milieux ouverts végétalisés et lisières<br>Gîte arboricole | Modéré | Modérée | Modéré | Chasse active en automne. Activité forte. |
| **Sérotine commune*** (*Eptesicus serotinus*) | Milieux ouverts végétalisés et lisières<br>Gîte non possible (anthropique) | Modéré | Modérée | Modéré | Chasse active toute période et sur l'ensemble de la zone d'étude. Activité globalement forte. |

| Espèce | Habitats d'espèce | Enjeu local de conservation | Importance de la zone d'étude | Enjeu zone d'étude | Commentaires |
|---|---|---|---|---|---|
| **Pipistrelle pygmée*** (*Pipistrellus pygmaeus*) | Milieux ouverts végétalisés et lisières<br>Gîte arboricole | Modéré | Modérée | Modéré | Chasse à toute saison et sur tous milieux. Activité modérée à forte. |
| **Minioptère de Schreibers*** *(Miniopterus schreibersii)* | Milieux ouverts et lisières<br>Gîte non possible au sein de la zone d'étude (cavernicole) | Très fort | Très faible | Faible | Transit en plein ciel en automne. |
| **Pipistrelle de Nathusius*** (*Pipistrellus nathusii*) | Milieux ouverts végétalisés<br>Gîte arboricole | Modéré | Faible | Faible | Transit au printemps. |
| **Pipistrelle de Kuhl*** (*Pipistrellus kuhli*) | Milieux ouverts végétalisés ou lisières<br>Gîte non possible (anthropique) | Faible | Modérée | Faible | Chasse à toute saison et sur tous milieux. Activité faible à modérée. |
| **Pipistrelle commune*** (*Pipistrellus pipistrellus*) | Milieux ouverts végétalisés ou lisières<br>Gîte arboricole | Faible | Modérée | Faible | Chasse à toute saison et sur tous milieux. Activité modérée à forte. |
| **Oreillard gris*** (*Plecotus austriacus*) | Milieux ouverts végétalisés ou lisières<br>Gîte non possible (anthropique) | Faible | Faible | Faible | Transit et recherche ponctuelle de proies en automne. Activité faible à modérée. |
| **Vespère de Savi*** *(Hypsugo savii)* | Milieux ouverts végétalisés ou lisières<br>Gîte non possible (anthropique) | Faible | Faible | Faible | Transit en plein ciel en été. Activité faible. |
| **Murin cryptique*** (*Myotis crypticus)* | Milieux ouverts végétalisés ou lisières<br>Gîte arboricole | Faible | Faible | Faible | Potentiel en transit/chasse. |
| **Murin de Daubenton*** (*Myotis daubentonii)* | Milieux ouverts végétalisés ou lisières<br>Gîte arboricole | Faible | Faible | Faible | Transit et recherche ponctuelle de proies en période migratoire. Activité faible à modérée. |

*Tableau 69. Niveaux d'activité des chiroptères – Parcelle Etang de l'oiseau Ouest*

| | 16/05/2024 | | | | 27/06/2024 | | | | | 19/09/2024 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **E06** | **E07** | **E08** | **E09** | **E16** | **E17** | **E18** | **E19** | **E20** | **E39** | **E40** | **E42** |
| Chiroptère sp | | | | | | | | | | 3 | 4 | 3 |
| **Grand rhinolophe** | | | | | | | | | | 2 | | |
| **Minioptère de Schreibers** | | | | | | | | | | 1 | | |
| **Molosse de Cestoni** | 6 | 5 | 4 | 3 | | | | | | 5 | 1 | 101 |
| **Murin de Daubenton** | | 2 | 1 | 7 | | | | | | | 1 | |
| Murin de Bechstein / Murin de Daubenton | | | | | | | | | | | | 4 |
| Murin non identifié | | | 1 | | | | | 2 | | | | |
| **Noctule de Leisler** | 2 | | 2 | 4 | | | | | | 48 | 97 | 74 |
| **Oreillard gris** | | | | | | | | | | | | 2 |
| **Pipistrelle commune** | 142 | 142 | 152 | 195 | 182 | 231 | 416 | 431 | 184 | 223 | 77 | 102 |
| **Pipistrelle de Kuhl** | 23 | 5 | 23 | 70 | 26 | 7 | 10 | 6 | 3 | 254 | 42 | 93 |
| Pipistrelle de Kuhl / Pipistrelle de Nathusius | | 3 | | | | | | | 1 | | | |
| **Pipistrelle de Nathusius** | 4 | 3 | | | | | | | | | | |
| **Pipistrelle pygmée** | 185 | 145 | 157 | 168 | 142 | 184 | 207 | 248 | 123 | 977 | 258 | 420 |
| **Sérotine commune** | 19 | 54 | 62 | 10 | 52 | 93 | 61 | 35 | 19 | | 3 | 23 |
| Sérotine sp / Noctule sp | 5 | 4 | 3 | 4 | | | | | | 9 | | 28 |
| **Vespère de Savi** | | | | | 1 | | | | | | | |
| Total général | 386 | 363 | 405 | 461 | 403 | 515 | 694 | 722 | 330 | 1522 | 483 | 850 |
| Activité/heure | 41,7 | 39,2 | 43,8 | 49,8 | 47,4 | 60,6 | 81,6 | 84,9 | 38,8 | 129,5 | 41,1 | 72,3 |
| Richesse spécifique | 7 | 7 | 7 | 7 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 7 | 7 | 7 |




Carte 109 : **Enjeux relatifs aux chiroptères : Parcelle Ouest**

### 5.3.10. Actions de valorisation et de restauration envisagées dans le cadre de la compensation

La conservation du site et le maintien d'habitats en état de conservation favorable semble donc être dépendante de la gestion des espèces envahissante, du maintien d'un pâturage extensif, de la conservation de la topologie du site et de la circulation hydraulique. Ces éléments sont à la fois dépendants de la gestion sur le site et des espaces à proximité et à une échelle plus large. Il semble donc important de s'assurer des directives appliquées autour de la parcelle.

De manière générale, les gains écologiques qui bénéficieraient à parcelle de compensation passent principalement par la restauration des habitats dans des états de conservations dégradées afin d'améliorer les fonctions suivantes :

- Filtration et épuration des eaux par une végétation adaptée (notion de phyto-épuration) ;
- Disponibilité d'habitat pour les espèces végétales et animales ;
- Corridor écologique pour les espèces ;
- Capacité d'accueil de la faune, notamment de l'avifaune pour l'ensemble de son cycle (alimentation, migration, nidification) ;

Pour ce faire, différentes mesures sont envisageables :

- Campagne d'arrachage sur de larges surfaces et dans le temps du Séneçon en arbre et de l'Olivier de Bohème ;
- Mise en place d'un plan d'occupation pastorale afin d'éviter le surpâturage dans des secteurs à enjeu.

### 5.3.11. Résultats souhaités

L'objectifs de ces mesures est de lutter contre le Séneçon en Arbre, l'Olivier de Bohème et l'Herbe de la Pampa du secteur de manière durable et contrôlée afin de retrouver une disponibilité d'habitat pour les prés-salés, les steppes à saladelles et les autres formations de ces secteurs halophiles. En effet, l'envahissement des habitats naturels autochtones par ces plantes exotiques entraine une perte de diversité biologique et d'habitats qui perdent leurs spécificités par l'homogénéisation des milieux naturels. Ainsi les secteurs envahis par le Séneçon en arbre se ferment au détriment des prés salés, sansouires et pelouses psammophiles, c'est-à-dire des milieux hautement spécialisés en termes écologiques et au niveau de la biodiversité y vivant.

Rouvrir ces milieux et empêcher la propagation de ces espèces permettrait aux habitats spécialisés de se redévelopper et de permettre à la faune et à la flore de recoloniser les secteurs concernés, notamment les Statices, le Myosotis nain et le Céraiste.

# 6. BILAN DES ETATS INITIAUX DES SITES DE COMPENSATION DE L'ETANG DE L'OISEAU

Le premier critère, **l'équivalence géographique, est bien respecté** pour ces deux zonages à vocation compensatoire.

D'autre part, les parcelles de compensation présentent des habitats en état de conservation hétérogènes, différents d'une parcelle à l'autre.

Globalement les habitats naturels sont en meilleur état de conservation dans la parcelle EST que dans la parcelle OUEST, tout en ayant des espèces de flore et faune associées y trouvant des conditions plus/moins favorables pour accomplir tout ou partie de leurs cycles biologiques. **Une partie des espèces concernées par le projet** ont été avérées dans l'une, l'autre ou les deux parcelles étudiées (Myosotis nain, Statice de Provence, Statice dur, Criquet des dunes, Cicindèle des marais, Crapaud calamite, Coucou-geai, Œdicnème criard…). Les habitats sont partiellement favorables aux espèces mais ils ne sont pas identiques à ceux de la zone projet, avec une différence plus marquée avec la parcelle ouest. En effet, cette zone de compensation est beaucoup plus salée, en eau et ouverte que la zone d'étude dont les sols sont moins salés, moins propices à la stagnation des eaux de surfaces et bien plus arborée.

**Néanmoins, le critère d'équivalence écologique est lui aussi globalement respecté car la zone d'emprise projet NEOCARB et zones compensatoires sont situées dans le même éco-complexe côtier, avec des écosystèmes en partie similaires.**

Dans le cadre du dossier Loi sur l'Eau, ECO-MED a également élaboré le volet Zones Humides (ZH) complet. Ce dernier indique que le besoin compensatoire ZH sera ciblé sur les fonctions ZH dégradées par le projet, à savoir dans le cas présent la fonction écologique (soutien aux écosystèmes). La zone d'étude comprend 38,94 ha de ZH.

Les parcelles de compensation se situent dans un secteur où existe un réseau hydrographique. Toutefois, son fonctionnement n'est pas connu. La séquence de propositions de compensation nécessite des informations sur l'eau et son cheminement, la présence de sel, la topographie etc afin de proposer et concevoir des mesures de compensation cohérentes et réalistes au regard des parcelles concernées.

Le GPMM n'ayant pas d'étude précise du fonctionnement hydraulique du secteur, une étude hydrogéologique et hydraulique a été commandée en préalable à la réflexion compensation de ces parcelles.

Lors du COPIL interservices de mars 2025, ELYSE ENERGY a proposé de lancer une première étude diagnostique sur l'état de fonctionnement hydraulique de l'étang de l'Oiseau et a mandaté HYDRATIS, un cabinet d'expertise reconnu dans ce domaine.

L'étude d'HYDRATIS est consultable en annexe 13  Etude HYDRATIS - Etude hydraulique et hydrogéologique.

Les epxerts d'ECO-MED se sont ensuite fortement inspirés des analyses, prospectives et recommandations faites par le cabinet HYDRATIS, pour appréhender le fonctionnement du système actuel, ses défauts et ses menaces, afin de pouvoir se projeter sur un état amélioré et proposer des modes de gestion appropriés pour atteindre les objectifs écologiques fixés.

**Au regard de l'état initial effectué sur les parcelles compensation et des enjeux en termes de biodiversité, de zones humides et de fonctionnement hydro-écologique constaté sur les parcelles, il est proposé des mesures de compensation pour chaque parcelle OUEST et EST.**

### 6.1.1. Parcelle ouest

Concernant la parcelle ouest, 7 mesures de compensation y sont proposées :

- mesure C2 : arrachage et gestion des Espèces Végétales Exotiques Envahissantes (EVEE) ;
- mesure C5 : Création de mares temporaires et leur inondation temporaire ;
- mesure C6 : Plantation d'une ripisylve le long du canal d'eau douce ;
- mesure C7 : restauration de buttes sablonneuses à Guêpiers et Myosotis nain ;
- mesure C8 : convention pastorale pour la gestion des troupeaux avec arrêt de l'Ivermectine ;

- mesure C9 : installation de nichoirs à Huppe, petit-Duc et Pic épeichette ;
- mesure C10 : installation de gîtes à chiroptères arboricoles ;
- mesure C11 : installation d'arbres-totem en faveur de la faune insectivores.

■ **Localisation des mesures de compensation proposées dans la parcelle ouest**



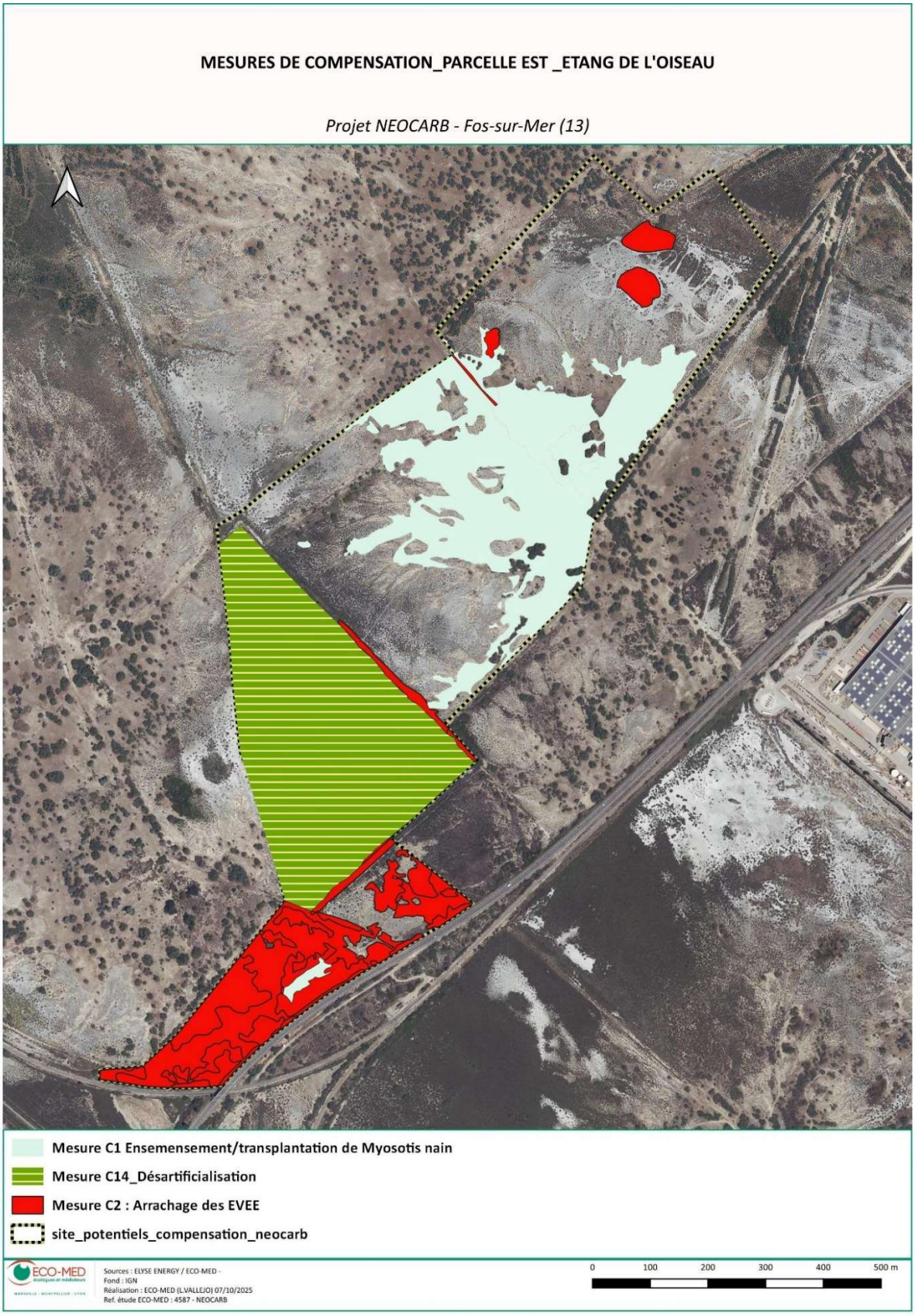

Carte 110 : **Mesures de compensation de la parcelle ouest**

### 6.1.2. Parcelle est

Concernant la parcelle ouest, 5 mesures de compensation y sont proposées :

- mesure C1 : Mesure de déplacement du Myosotis nain et gestion des habitats en faveur de l'espèce. Cette mesure est scindée en deux mesures :
    - C1-1 : récolte et ensemencement des graines de Myosotis nain ;
    - C1-2 : Gestion de parcelles en faveur de la flore patrimoniale ;
- mesure C2 : arrachage et gestion des Espèces Végétales Exotiques Envahissantes (EVEE) ;
- mesure C3 : création de gîtes artificiels à Lapin de garenne ;
- mesure C8 : convention pastorale pour la gestion des troupeaux avec arrêt de l'Ivermectine ;
- mesure C12 : désartificialisation du sol et restauration de l'alimentation naturelle de la sansouire.

■ **Localisation des mesures de compensation proposées dans la parcelle ouest**




Carte 111 : **Mesures de compensation de la parcelle est**

## 6.2. Mesures de compensation proposées

Ce paragraphe dresse un catalogue de mesures compensatoires qui devront être utilisées sur des parcelles en cours de sécurisation en termes de foncier par ELYSE ENERGY. Ces mesures ont été définies au regard de l'écologie des espèces impactées par le projet et soumises à la démarche dérogatoire. Chaque mesure est détaillée avec des objectifs précis. Le mode de mise en œuvre opérationnelle est présenté dans des fiches techniques qui présentent les travaux à effectuer et les périodes à respecter. Ces fiches opérationnelles détaillent également la phase d'entretien à mettre en œuvre et la planification temporelle à respecter.

La localisation de chaque action, le nombre d'aménagement à créer et la surface des travaux à effectuer seront abordés dans la suite de l'étude au niveau du paragraphe 11.3 dénommé « localisation des mesures de compensation ».

***Tableau 70. Récapitulatif des espèces soumises aux mesures compensatoires proposées et à la démarche dérogatoire***

| Groupe considéré | Espèce soumise à la dérogation | Nature et quantification de l'impact résiduel | Mesure(s) compensatoire(s) proposée(s) |
|---|---|---|---|
| **FLORE** | **Myosotis nain*** (*Myosotis pusilla*) | Destruction d'individus : Environ 2 600 individus (Min. 508 - Max. 4 707) ;<br>Perte d'habitat d'espèce : 10,86 ha d'habitats d'espèce. | Mesure C1 : Mesure de compensation en faveur du Myosotis nain<br>-Mesure C1-1 : Ensemencement/transplantation des Myosotis nain en provenance des emprises<br>-Mesure C1-2 : Gestion d'une parcelle en faveur de la flore des pelouses sableuses<br>Mesure C2 : Arrachage et gestion des EVEE<br>Mesure C3 : Création de gîtes artificiels pour le Lapin de garennes<br>Mesure C7 : Restauration de buttes à Guêpier et Myosotis nain |
| | **Céraiste de Sicile*** (*Cerastium siculum*) | Destruction d'individus : Environ 65 individus (Min. 13 - Max. 116) ;<br>Perte d'habitat d'espèce : 5,27 ha d'habitats d'espèce. | Mesure C1-2 : Gestion d'une parcelle en faveur de la flore des pelouses sableuses<br>Mesure C2 : Arrachage et gestion des EVEE<br>Mesure C5 : Mares temporaires et leur inondation (sansouire dégradée) |
| | **Statice de Provence*** *(Limonium cuspidatum*) | Destruction d'individus : Environ 400 individus (Min. 390 - Max. 500) ;<br>Perte d'habitat d'espèce : 0,81 ha d'habitats d'espèce. | Mesure C5 : Mares temporaires et leur inondation (sansouire dégradée)<br>Mesure C2 : Arrachage et gestion des EVEE<br>Mesure C12 / Désartificialisation |
| | **Impérate cylindrique*** *(Imperata cylindrica)* | Destruction d'individus : Environ 6 000 individus (Min. 4 000 - Max. 8 000) ;<br>Perte d'habitat d'espèce : 0,65 ha d'habitats d'espèce. | Mesure C1-2 : Gestion d'une parcelle en faveur de la flore des pelouses sableuses<br>Mesure C2 : Arrachage et gestion des EVEE<br>Mesure C5 : Mares temporaires et leur inondation (sansouire dégradée) |
| **AMPHIBIENS** | **Pélobate cultripède*** (*Pelobates cultripes*) | 5-15 individus détruits<br>39,7 ha terrestres détruits<br>2 ha terrestres altérés | Mesure C2 : Arrachage et gestion des EVEE<br>Mesure C3 : Création de gîte artificiel pour le Lapin de garennes<br>Mesure C5 : Mares temporaires et leur inondation (Secteur traité de Baccharis + sansouire dégradée_parcelle ouest) |

| Groupe considéré | Espèce soumise à la dérogation | Nature et quantification de l'impact résiduel | Mesure(s) compensatoire(s) proposée(s) |
|---|---|---|---|
| | **Pélodyte ponctué*** (*Pelodytes puncatus*) | 10-25 individus détruits<br>39,7 ha terrestres détruits<br>2 ha terrestres altérés<br>0,2 ha aquatique détruit | Mesure C2 : Arrachage et gestion des EVEE<br>Mesure C3 : Création de gîte artificiel pour le Lapin de garennes<br>Mesure C5 : Mares temporaires et leur inondation (Secteur traité de Baccharis + sansouire dégradée_parcelle ouest) |
| | **Complexe de Grenouille de Pérez/de Graf*** (*Pelophylax perezi – Pelophylax kl. grafi* ) | 10-25 individus détruits<br>39,7 ha terrestres détruits<br>2 ha terrestres altérés<br>0,2 ha aquatique détruit | Mesure C5 : Mares temporaires et leur inondation (Secteur traité de Baccharis + sansouire dégradée_parcelle ouest) |
| | **Rainette méridionale*** (*Hyla meridionalis*) | 10-25 individus détruits<br>39,7 ha terrestres détruits<br>2 ha terrestres altérés<br>0,2 ha aquatique détruit | Mesure C5 : Mares temporaires et leur inondation (Secteur traité de Baccharis + sansouire dégradée_parcelle ouest) |
| | **Crapaud calamite*** (Epidalea calamita) | 25-50 individus détruits<br>39,7 ha terrestres détruits<br>2 ha terrestres altérés | Mesure C2 : Arrachage et gestion des EVEE<br>Mesure C3 : Création de gîte artificiel pour le Lapin de garennes<br>Mesure C5 : Mares temporaires et leur inondation (Secteur traité de Baccharis + sansouire dégradée_parcelle ouest) |
| **REPTILES** | **Couleuvre à échelons*** (*Zamenis scalaris*) | 10-20 individus détruits<br>32,5 ha détruits<br>2 ha altérés | Mesure C2 : Arrachage et gestion des EVEE<br>Mesure C3 : Création de gîte artificiel pour le Lapin de garennes |
| | **Couleuvre de Montpellier*** (*Malpolon monspessulanus*) | 10-20 individus détruits<br>32,5 ha détruits<br>2 ha altérés | Mesure C2 : Arrachage et gestion des EVEE<br>Mesure C3 : Création de gîte artificiel pour le Lapin de garennes |

| Groupe considéré | Espèce soumise à la dérogation | Nature et quantification de l'impact résiduel | Mesure(s) compensatoire(s) proposée(s) |
|---|---|---|---|
| | **Coronelle girondine*** (*Coronella girondica*) | 10-20 individus détruits<br>32,5 ha détruits<br>2 ha terrestres altérés | Mesure C2 : Arrachage et gestion des EVEE<br>Mesure C3 : Création de gîte artificiel pour le Lapin de garennes |
| | **Orvet de Vérone*** (*Anguis veronensis*) | 10-15 individus détruits<br>32,5 ha détruits<br>2 ha altérés | Mesure C2 : Arrachage et gestion des EVEE<br>Mesure C3 : Création de gîte artificiel pour le Lapin de garennes |
| | **Lézard des murailles*** (*Podarcis muralis*) | 15-25 individus détruits<br>39,7 ha détruits<br>2 ha altérés | Mesure C2 : Arrachage et gestion des EVEE<br>Mesure C3 : Création de gîte artificiel pour le Lapin de garennes |
| | **Couleuvre helvétique*** (*Natrix helvetica*) | 5-10 individus détruits<br>32,5 ha détruits<br>2 ha altérés | Mesure C2 : Arrachage et gestion des EVEE<br>Mesure C3 : Création de gîte artificiel pour le Lapin de garennes |
| | **Couleuvre vipérine*** (*Natrix maura*) | 5-10 individus détruits<br>32,5 ha détruits<br>2 ha altérés | Mesure C2 : Arrachage et gestion des EVEE<br>Mesure C3 : Création de gîte artificiel pour le Lapin de garennes |
| | **Lézard à deux raies*** (*Lacerta bilineata*) | 5-10 individus détruits<br>32,5 ha détruits<br>2 ha altérés | Mesure C2 : Arrachage et gestion des EVEE<br>Mesure C3 : Création de gîte artificiel pour le Lapin de garennes |
| | **Tarente de Maurétanie*** (*Tarentola mauritanica*) | 25-50 individus détruits<br>39,7 ha détruits<br>2 ha altérés | Mesure C2 : Arrachage et gestion des EVEE<br>Mesure C3 : Création de gîte artificiel pour le Lapin de garennes |

| Groupe considéré | Espèce soumise à la dérogation | Nature et quantification de l'impact résiduel | Mesure(s) compensatoire(s) proposée(s) |
|---|---|---|---|
| **OISEAUX** | **Coucou geai*** *(Clamator glandarius)* | Destruction d'habitat de nidification (1,95 ha)<br>Destruction d'habitat d'alimentation (32,7 ha)<br>Dérangement d'individus | Mesure C2 : Arrachage et gestion des EVEE<br>Mesure C6 : Plantation d'une ripisylve en bordure de canal d'eau douce |
| | **Huppe fasciée*** *(Upupa epops)* | Destruction d'habitat de nidification et d'alimentation (32,7 ha)<br>Dérangement d'individus | Mesure C2 : Arrachage et gestion des EVEE<br>Mesure C6 : Plantation d'une ripisylve en bordure de canal d'eau douce<br>Mesure C8 : Convention pastorale avec arrêt de l'Ivermectine<br>Mesure C9 : installation de nichoirs à Huppe, petit-Duc et Pic épeichette<br>Mesure C11 : Arbres-totem |
| | **Oedicnème criard*** *(Burhinus oedicnemus)* | Destruction d'habitat de nidification et d'alimentation (4,2 ha)<br>Dérangement d'individus | Toutes les mesures d'amélioration des habitats à Myosotis<br>Mesure C8 : Convention pastorale avec arrêt de l'Ivermectine<br>Mesure C11 : Arbres-totem |
| | **Petit-duc scops*** (*Otus scops*) | Destruction d'habitat de nidification (2,2 ha)<br>Destruction d'habitat d'alimentation (32,7 ha)<br>Dérangement d'individus | Mesure C2 : Arrachage et gestion des EVEE<br>Mesure C6 : Plantation d'une ripisylve en bordure de canal d'eau douce<br>Mesure C8 : Convention pastorale avec arrêt de l'Ivermectine<br>Mesure C9 : installation de nichoirs à Huppe, petit-Duc et Pic épeichette<br>Mesure C11 : Arbres-totem |
| | **Tadorne de Belon*** *(Tadorna tadorna)* | Destruction d'habitat de nidification et d'alimentation (4,6 ha)<br>Dérangement d'individus | Mesure C2 : Arrachage et gestion des EVEE<br>Mesure C3 : Création de gîte artificiel pour le Lapin de garennes |
| | **Buse variable*** *(Buteo buteo)* | Destruction d'habitat de nidification (7ha)<br>Destruction d'habitat d'alimentation (30,3 ha)<br>Dérangement d'individus | Mesure C2 : Arrachage et gestion des EVEE<br>Mesure C6 : Plantation d'une ripisylve en bordure de canal d'eau douce<br>Mesure C8 : Convention pastorale avec arrêt de l'Ivermectine |
| | **Loriot d'Europe*** *(Oriolus oriolus)* | Destruction d'habitat de nidification et d'alimentation (5 ha)<br>Dérangement d'individus | Mesure C2 : Arrachage et gestion des EVEE<br>Mesure C6 : Plantation d'une ripisylve en bordure de canal d'eau douce<br>Mesures C8 : Convention pastorale |

| Groupe considéré | Espèce soumise à la dérogation | Nature et quantification de l'impact résiduel | Mesure(s) compensatoire(s) proposée(s) |
|---|---|---|---|
| | | | Mesure C11 : Arbres-totem |
| | **Milan noir*** *(Milvus migrans)* | Destruction d'habitat de nidification (7 ha)<br>Destruction d'habitat d'alimentation (30,3 ha)<br>Dérangement d'individus | Mesure C2 : Arrachage et gestion des EVEE<br>Mesure C6 : Plantation d'une ripisylve en bordure de canal d'eau douce<br>Mesures C8 : Convention pastorale |
| | **Pic épeichette*** *(Dendrocopos minor)* | Destruction d'habitat de nidification et d'alimentation (5 ha)<br>Dérangement d'individus | Mesure C2 : Arrachage et gestion des EVEE<br>Mesure C6 : Plantation d'une ripisylve en bordure de canal d'eau douce<br>Mesure C8 : Convention pastorale avec arrêt de l'Ivermectine<br>Mesure C9 : installation de nichoirs à Huppe, petit-Duc et Pic épeichette<br>Mesure C11 : Arbres-totem |
| | **Cortège des oiseaux communs protégés*** (voir Annexe 8) | Destruction d'habitat de nidification et d'alimentation (42 ha)<br>Dérangement d'individus | Mesure C2 : Arrachage et gestion des EVEE<br>Mesure C6 : Plantation d'une ripisylve en bordure de canal d'eau douce<br>Mesures C8 : Convention pastorale<br>Mesure C9 : installation de nichoirs à Huppe, Petit-duc et Pic épeichette<br>Mesure C11 : Arbres-totem |
| MAMMIFERES (HORS CHIROPTERES) | **Hérisson d'Europe*** *(Erinaceus europeaus)* | 1 à 5 individus dérangés<br>36,25 ha d'habitat détruit | Mesure C2 : Arrachage et gestion des EVEE<br>Mesures C8 : Convention pastorale |
| CHIROPTERES | **Murin à oreilles échancrées*** (*Myotis emarginatus*) | Destruction et altération des habitats de chasse (42,3 ha)<br>Destruction et altération des corridors de transit (25 ha)<br>Destruction de gîtes et d'individus en gîte arboricole (39 arbres)<br>Altération du gîte anthropique et perturbation des individus en gîte | Mesure C2 : Arrachage et gestion des EVEE<br>Mesure C6 : Plantation d'une ripisylve en bordure de canal d'eau douce<br>Mesures C8 : Convention pastorale pour la gestion des trouveau avec l'arrêt de l'Ivermectine<br>Mesure C10 : Mise en place de gîtes arboricoles favorables aux chiroptères arboricoles (Noctule de Leisler, Pipistrelle de Khul)<br>Mesure C11 : Arbres-totem |
| | **Grand Rhinolophe*** *(Rhinolophus ferrumequinum)* | Destruction et altération des habitats de chasse (42,3 ha)<br>Destruction et altération des corridors de transit (25 ha)<br>Altération du gîte anthropique et perturbation des individus en gîte | |

| Groupe considéré | Espèce soumise à la dérogation | Nature et quantification de l'impact résiduel | Mesure(s) compensatoire(s) proposée(s) |
|---|---|---|---|
| | **Pipistrelle pygmée*** (*Pipistrellus pygmaeus*) | Destruction et altération des habitats de chasse (42,3 ha)<br>Destruction et altération des corridors de transit (25 ha)<br>Destruction de gîtes et d'individus en gîte arboricole (39 arbres)<br>Altération du gîte anthropique et perturbation des individus en gîte | |
| | **Petit murin*** (*Myotis blythii)* | Destruction et altération des habitats de chasse (42,3 ha)<br>Destruction et altération des corridors de transit (25 ha)<br>Altération du gîte anthropique et perturbation des individus en gîte | |
| | **Noctule de Leisler*** (*Nyctalus leisleri*) | Destruction et altération des habitats de chasse (42,3 ha)<br>Destruction et altération des corridors de transit (25 ha)<br>Destruction de gîtes et d'individus en gîte arboricole (39 arbres) | |
| | **Sérotine commune*** (*Eptesicus serotinus*) | Destruction et altération des habitats de chasse (42,3 ha)<br>Destruction et altération des corridors de transit (25 ha)<br>Altération du gîte anthropique et perturbation des individus en gîte | |
| | **Pipistrelle de Kuhl*** (*Pipistrellus kuhli*) | Destruction et altération des habitats de chasse (42,3 ha)<br>Destruction et altération des corridors de transit (25 ha)<br>Altération du gîte anthropique et perturbation des individus en gîte | |

| Groupe considéré | Espèce soumise à la dérogation | Nature et quantification de l'impact résiduel | Mesure(s) compensatoire(s) proposée(s) |
|---|---|---|---|
| | **Pipistrelle de Nathusius* ****<br>(*Pipistrellus nathusii*) | Destruction et altération des habitats de chasse (42,3 ha)<br>Destruction et altération des corridors de transit (25 ha)<br>Destruction de gîtes et d'individus en gîte arboricole (39 arbres) | |
| | **Oreillard gris***<br>(*Plecotus austriacus*) | Destruction et altération des habitats de chasse (42,3 ha)<br>Destruction et altération des corridors de transit (25 ha)<br>Altération du gîte anthropique et perturbation des individus en gîte | |
| | **Vespère de Savi***<br>*(Hypsugo savii)* | Destruction et altération des habitats de chasse (42,3 ha)<br>Destruction et altération des corridors de transit (25 ha)<br>Altération du gîte anthropique et perturbation des individus en gîte | |
| | **Murin cryptique* ****<br>(*Myotis crypticus)* | Destruction et altération des habitats de chasse (42,3 ha)<br>Destruction et altération des corridors de transit (25 ha)<br>Destruction de gîtes et d'individus en gîte arboricole (39 arbres)<br>Altération du gîte anthropique et perturbation des individus en gîte | |
| | **Murin de Daubenton* ****<br>(*Myotis daubentonii)* | Destruction et altération des habitats de chasse (42,3 ha)<br>Destruction et altération des corridors de transit (25 ha)<br>Destruction de gîtes et d'individus en gîte arboricole (39 arbres) | |

| Groupe considéré | Espèce soumise à la dérogation | Nature et quantification de l'impact résiduel | Mesure(s) compensatoire(s) proposée(s) |
|---|---|---|---|
| | **Pipistrelle commune*** (*Pipistrellus pipistrellus*) | Destruction et altération des habitats de chasse (42,3 ha)<br>Destruction et altération des corridors de transit (25 ha)<br>Destruction de gîtes et d'individus en gîte arboricole (39 arbres)<br>Altération du gîte anthropique et perturbation des individus en gîte | |

** Espèce protégée ; ** Espèce Naturalia*

| Espèce avérée | Espèce fortement potentielle |
|---|---|

***Tableau 71. Tableau récapitulatif des différentes mesures de compensation proposées :***

| |
|---|
| **Mesure C1 : Gestion d'une parcelle en faveur de la flore (Myosotis nain, Impérate cylindrique, Statices)** |
| **Mesure C2 : Arrachage et gestion des EVEE** |
| **Mesure C3 : Création de gîtes artificiels à Lapin de garenne** |
| **Mesure C4 : Sécurisation et amélioration d'un gîte anthropique en faveur des chiroptères** |
| **Mesure C5 : Création de mares temporaires en faveur des amphibiens (secteur Baccharis + secteur Sansouire dégradées)** |
| **Mesure C6 : Plantation d'une ripisylve le long du canal d'eau douce** |
| **Mesure C7 : Création de buttes sablonneuses en faveur du Guêpier d'Europe et du Myosotis nain** |
| **Mesure C8 : Convention pastorale - gestion des troupeaux : arrêt de l'Ivermectine** |
| **Mesure C9 : Installation de nichoirs en faveur de la Huppe fasciée, du Petit-duc scops et du Pic épeichette** |
| **Mesure C10 : Installation de gîtes pour les Chiroptères arboricoles** |
| **Mesure C11 : Installation d'arbres-totem en faveur de la faune insectivore** |
| **Mesure C12 : Désartificialisation du sol et restauration de l'alimentation naturelle de la sansouïre** |

## ■ Mesure C1 : Mesure de déplacement du Myosotis nain et gestion compensatoire en sa faveur

Cette mesure s'articule autour de 2 actions complémentaires et se divise comme suit :

- Mesure C1-1 : Récolte et ensemencement de graines de Myosotis nain
- Mesure C1-2 : Gestion d'une parcelle en faveur de la flore

Ces deux actions sont détaillées ci-dessous.

### Mesure C1-1 : Récolte et ensemencement de graines de Myosotis nain

<table>
<tr><td colspan="5">Récolte et ensemencement de graines de Myosotis nain (Myosotis pusilla)</td><td colspan="3">Code de la mesure : C1-1<br>Lien avec autres mesures : Mesure C1-2, A1</td></tr>
<tr><td>E</td><td>R</td><td>C</td><td>A</td><td colspan="4">Action de renforcement de population ou de transplantation d'individus / translocation manuelle ou mécanique</td></tr>
<tr><td colspan="4">Thématique environnementale :</td><td>Milieux naturels</td><td>Paysage</td><td>Air / Bruit / Lumière</td></tr>
<tr><td colspan="7">Objectif de la mesure :<br>– Déplacer la banque de graine du Myosotis nain ;<br>– Créer de nouvelles populations de Myosotis nain sur les parcelles compensatoires ;<br>– Maintenir localement des populations de Myosotis nain.</td></tr>
<tr><td colspan="7">Habitat(s) / espèce(s) ciblées :<br>Flore : Myosotis nain et, par extension, le Céraiste de Sicile</td></tr>
<tr><td colspan="7">Contexte :<br>Une mesure de réduction d'emprise a permis d'éviter une partie de la population de Myosotis nain mais la majorité reste concernée par les impacts du projet. La mesure de compensation présentée ci-dessous est une mesure à portée expérimentale qui, vu le caractère encore incertain des résultats escomptés, ne peut être assimilée à une mesure de réduction stricte ou de compensation stricte si elle est proposée seule.<br>Cette mesure est donc accompagnée d'une mesure d'accompagnement (A1) dont l'objectif sera de répondre à la question de la niche écologique du Myosotis nain, ainsi que d'élaborer le protocole de récolte du Myosotis nain et de</td></tr>
</table>

| Récolte et ensemencement de graines de Myosotis nain (*Myosotis pusilla*) | | | | Code de la mesure : C1-1<br>Lien avec autres mesures : Mesure C1-2, A1 |
|---|---|---|---|---|
| E | R | C | **A** | Action de renforcement de population ou de transplantation d'individus / translocation manuelle ou mécanique |

**sa réimplantation dans le cadre de la mesure de compensation C1-1, puis de concevoir le protocole de suivi scientifique qui sera réalisé tout au long de la vie de la compensation du projet.**

**Toute cette démarche scientifique sera encadrée par les équipes du Laboratoire de l'IMBE* (Institut Méditerranéen de Biodiversité et d'Ecologie marine et continentale) à Marseille**.

***L'Institut Méditerranéen de Biodiversité et d'Ecologie (IMBE), Unité Mixte de Recherche regroupe l'Université d'Aix-Marseille (AMU) et Avignon et deux instituts de recherche (CNRS et IRD).**

**Méthode :**

- **Etape 0/Mesure d'accompagnement A1 :**

Dans le cadre de la mesure d'accompagnement A1, une étude sur la niche écologique du Myosotis nain sera entreprise par l'IMBE à partir de fin 2025, à la suite de laquelle les modalités précises de déplacement du Myosotis nain de la zone d'emprise vers la parcelle de compensation seront élaborées. Le protocole technique avec les quadrats d'accueil sur les secteurs les plus favorables sera donc précisé à la suite de l'étape 0.

**Cette étape 0/A1 est un préalable indispensable aux étapes suivantes.**

- **Etape 1 : Préparation des parcelles réceptrices**

La méthode envisagée pour le déplacement de la banque de graines est le déplacement des 10 premiers centimètres de sol des différentes stations de la zone d'étude vers une zone réceptrice sur les parcelles compensatoires comme cela avait pu être fait dans le cas du projet de JUPITER 1000 et **pour lequel les suivis ont montré des résultats partiellement concluants mais très encourageants d'après l'IMBE, sur 6 années consécutives. Les résultats de l'étude est consultable en *Annexe 14 Localisation, résultats et suivi de mesure _ Rapport de synthèse 2018 : Etat initial des mesures expérimentales d'accompagnement_transplantation de pieds de Saladelle de Provence et réensemencement de la banque de graines du Myosotis nain***
Les méthodes et moyens de préparation des parcelles compensatoires impliquent notamment la réouverture de milieux ; ces éléments sont déclinés et détaillés dans la mesure A1. En plus de cette préparation sur l'ensemble de la parcelle, les zones réceptrices devront être balisées afin de définir précisément les secteurs et seront maintenus afin de faciliter le suivi. Dans ces zones, les sables seront griffés sur une vingtaine de centimètres afin de pouvoir accueillir la banque de graines issues des zones de prélèvements.

- **Etape 2 : Déplacement de la banque de graines**

Les prélèvements sur la zone d'étude pourront se faire à l'aide d'une mini-pelle mécanique entre octobre et décembre. Les sables devront faire l'objet d'un tamisage afin d'éliminer les pierres et débris végétaux aux diamètres trop importants. Ce sable pourra être déplacé en camion puis redistribué dans un laps de temps court (moins de 72h) sur la zone de compensation. Les sables devront être étalés de manière relativement uniforme à l'aide d'un râteau par exemple. Les délimitations précises des secteurs devront être mesurées à l'aide d'un GPS centimétrique.

D'autres méthodes et éléments complémentaires sont également en réflexion avec les chercheurs de l'IMBE (cf. mesure accompagnement A1).

### Point de vigilance : Autorisation de manipulation d'espèce protégée

Toute manipulation (récolte, transplantation, ensemencement, etc.) d'espèce protégée est interdite sans dérogation accordée par l'état après avis du CNPN et/ou CSRPN. Le projet devra donc être évalué et obtenir les autorisations nécessaires avant la réalisation de cette mesure.

**Calendrier de la mesure :**

L'opération devra se dérouler avant la période de travaux, après la mise en place des mesures de compensation sur les parcelles compensatoires (C1) et en période de dormance de l'espèce soit entre octobre et décembre.

| J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| Récolte et ensemencement de graines de Myosotis nain (*Myosotis pusilla*) | | | | Code de la mesure : C1-1<br>Lien avec autres mesures : Mesure C1-2, A1 |
|---|---|---|---|---|
| E | R | C | A | Action de renforcement de population ou de transplantation d'individus / translocation manuelle ou mécanique |



| | |
|---|---|
| | Période à proscrire |
| | Période envisageable |
| | Période optimale |

**Modalités de suivi**

Les différentes étapes devront être encadrées par un expert botaniste et/ou AMO.

Les stations déplacées feront l'objet d'un suivi spécifique détaillé, objet de la mesure Sb1.

**Estimation financière**

| Intitulé | Prix estimatif à l'unité | Prix total estimatif |
|---|---|---|
| **Accompagnement lors des différentes étapes : 15 jours** | **1 000 € H.T.** | **15 000 € H.T.** |
| **Rédaction de comptes-rendus par les experts intervenus : 10 jours** | **800 € H.T.** | **8 000 € H.T.** |
| **Pelle, materiels divers** | **150 €/j H.T.** | **Env. 2 000 € H.T.** |
| **Suivi** | **Intégré au suivi Sb1** | **p.m.** |

## ■ Mesure C1-2 : Gestion de parcelles en faveur de la flore patrimoniale

| Mesure C1-2 : Gestion de parcelles en faveur de la flore patrimoniale | | | | Code de la mesure : C1-2<br>Lien avec autres mesures : Mesure C1-1, A1 |
|---|---|---|---|---|
| E | R | C | A | Gestion favorable à la biodiversité |

| Thématique environnementale : | Milieux naturels | Paysage | Air / Bruit / Lumière |
|---|---|---|---|

**Objectif de la mesure :**

- Disposer d'habitats favorables à terme pour recevoir des populations des espèces patrimoniales ciblées
- Définir les bonnes modalités d'entretien de ces parcelles et les mettre en œuvre
- Vérifier la bonne efficacité de la gestion appliquée sur les parcelles

**Habitat(s) / espèce(s) ciblées :**

**Flore : Myosotis nain, Impérate cylindrique, Statice de Provence ; Céraiste de Sicile**

| Mesure C1-2 : Gestion de parcelles en faveur de la flore patrimoniale | | | | Code de la mesure : C1-2 |
|---|---|---|---|---|
| | | | | Lien avec autres mesures : Mesure C1-1, A1 |
| E | R | C | **A** | **Gestion favorable à la biodiversité** |

Concernant les 6 ha restant, une partie du secteur sera réouvert par la gestion des EVEE (C2) tandis que les Tamaris seront conservés. Ce secteur a été évalué comme plus propice à l'Impérate cylindrique qui fera l'objet d'une mesure d'accompagnement sur la translocation de la population de la zone projet (A2).

Il n'est pas recommandé d'augmenter le pâturage déjà en place en raison de l'apport de matière organique lors de la présence des troupeaux mais également la diffusion de produits phytosanitaires utilisés sur ces derniers. Une pression maximale équivalente à celle déjà existante et un pâturage extensif tournant devront être respectée.

Des mesures similaires dans l'objectif de conservation sur la population de la parcelle ouest de l'Etang de l'Oiseau devront également être mise en place pour le maintien de la population déjà en place de Myosotis nain. Il n'est pas recommandé d'envisager cette parcelle dans le déplacement de la banque de graines du Myosotis en raison de l'occupation du site par l'espèce. La population y étant déjà dense par endroits, il n'est pas prioritaire de venir renforcer cette population.

Cette parcelle ouest sera néanmoins elle aussi concernée par la création d'habitats favorables. Cette création d'habitat prendra la forme de buttes sableuses surélevées afin d'éviter la mise en eau.

L'apport de sable se fera sur les secteurs de retrait de Séneçon en arbre éloigné des roubines et les sables seront issues de la zone projet afin de récupérer les cortèges végétaux avant travaux. Cette création d'habitat sera liée à la mesure C8.

Le pâturage sur cette parcelle devra faire l'objet d'une surveillance toute particulière car les milieux herbacés sont rares, il ne faudrait donc pas que le pâturage se concentre sur les zones nouvellement créées ce qui nuirait à leur conservation.

Au moins une des deux parcelles est également visée par la mesure A1 de translocation du Myosotis nain. Concernant l'efficacité de croisement des mesures (C1 et A1), la mesure s'était montrée efficace pour le Myosotis nain dans le cadre du suivi sur la mesure d'accompagnement sur le réensemencement de la banque de graines de Myosotis nain réalisé pour les projets INNOVEX et Jupiter 1000 (rapport de suivi 2023).

**Dans un élargissement des perspectives de cette mesure, l'IMBE pourrait, dans le cadre de la mesure A1, consacrer un volet dédié au Céraiste de Sicile, puisqu'à ce jour, à notre connaissance, il n'a jamais fait l'objet de récoltes de graines dans le cadre d'un programme scientifique ad hoc ni de projet spécifique de renaturation.**

**Au stade de notre mesure, l'espèce pourra en revanche être considérée comme espèce additionnelle pouvant être favorisée par cette même mesure ; des graines de Céraiste de Sicile étant très certainement présentes dans les sables récoltés et transloqués pour les besoins expérimentaux du Myosotis.**

**Méthode :**

**Phase 1 : de remise en état dans les secteurs hors mesure d'accueil C1-1**

- Sélection et balisage des secteurs sableux à l'automne/hiver
- Traitement des EVEE notamment du Séneçon en arbre et de l'Olivier de Bohème entre octobre et février (Mesure C2) ;
- Débroussaillage manuel ras puis hersage des secteurs précédemment balisés ;
- Apport de sable pour la création de buttes sur les secteurs concernés (mesure C7) ;
- Création de gîtes artificiels et relâché de Lapin de garenne (mesure C3)

**Phase 2 : application de la mesure d'ensemencement/transplantation du Myosotis nain (mesure C1-1)**

**Phase 3 : Gestion**

- Mise en place des suivis sur 30 ans pour le Myosotis nain (cf Sb1), la recherche du Céraiste de Sicile, le suivi des EVEE (cf Sb2) et la veille de l'état des habitats naturels comprenant l'effet du pâturage.
- Entretien tous les trois ans par débroussaillage manuel de la végétation herbacée en hiver et hersage des premiers centimètres du sol (5 à 10 cm) des secteurs tous les 6 ans. Ces entretiens pourront être espacés uniquement après passage d'un expert botaniste sur le terrain l'année de la réalisation de l'entretien et la constatation du maintien d'une végétation herbacée éparse et l'absence de développement d'une végétation ligneuse.

| Mesure C1-2 : Gestion de parcelles en faveur de la flore patrimoniale | | | | Code de la mesure : C1-2<br>Lien avec autres mesures : Mesure C1-1, A1 |
|---|---|---|---|---|
| E | R | C | **A** | **Gestion favorable à la biodiversité** |

- Mise en place d'un plan de gestion parcellaire incluant notamment :

- Entretien tous les trois ans par débroussaillage manuel de la végétation herbacée en hiver et hersage des premiers centimètres du sol (5 à 10 cm) des secteurs tous les 6 ans. Ces entretiens pourront être espacés uniquement après passage d'un expert botaniste sur le terrain l'année de la réalisation de l'entretien, la constatation du maintien d'une végétation herbacée éparse et l'absence de développement d'une végétation ligneuse.
- Intégration du pâturage
- Intégration de la chasse

**Point de vigilance : Autorisation de manipulation d'espèce protégée**

Toute manipulation (récolte, transplantation, ensemencement, etc.) d'espèce protégée est interdite sans dérogation accordée par l'état après avis du CNPN et/ou CSRPN. Le projet devra donc être évalué et obtenir les autorisations nécessaires avant la réalisation de cette mesure.

**Calendrier de la mesure :**

L'opération devra se dérouler avant la période de travaux, après la mise en place des mesures de compensation sur les parcelles compensatoires (C2) et en période de dormance de l'espèce soit entre octobre et décembre.

| N-2/N-1 | | | N-1/N | | | N+1 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| O | N | D | O | N | D | Mars | O | N | D |
| Phase 1 | | | Phase 2 | | | Phase 3<br>Suivi annuel | Phase 3<br>Entretiens annuels si besoin | | |

Période optimale

La durée de la gestion est planifiée sur une base de **30 années.**

**Modalités de suivi**

Les différentes étapes seront encadrées par un expert botaniste et/ou AMO.

Le suivi scientifique de la mesure C1-1 sera élaboré au cours de la mesure d'accompagnement A1 avec choix des indicateurs notamment.

Une veille écologique sera mise en place dans le cadre de la gestion compensatoire des parcelles, tous les ans pendant trois ans à T+1, T+2, T+3, puis tous les 5 ans pendant les 30 années de gestion à T+5, T+10, T+15, T+20, T+25, T+30

**Estimation financière**

| Intitulé | Prix à l'unité | Prix total |
|---|---|---|
| Les phases 1 et 2 sont intégrées dans le coût des mesures C1-1 et C2 | p.m. | **p.m.** |
| Elaboration du plan d'actions : 8 jours | 1 000 € H.T. | **8 000 € H.T.** |
| Entretiens annuels : intégrés à la mesure C2 (arrachage et gestion des EVEE) | p.m. | **p.m.** |

## ■ Mesure C2 : Arrachage et gestion des Espèces Végétales Exotiques Envahissantes (EVEE)

| Arrachage et gestion des EVEE | | | | Code de la mesure : C2<br>lien avec les mesures : C5, C6, C7, C10, C11 |
|---|---|---|---|---|
| E | R | C | A | Contrôle et éradication des espèces végétales exotiques envahissantes |

| Thématique environnementale : | Milieux naturels | Paysage | Air / Bruit |
|---|---|---|---|

**Objectif de la mesure :**

Le contrôle et l'éradication des espèces végétales exotiques envahissantes va permettre de favoriser la dynamique naturelle des espèces locales.

Grâce à la mise en eau douce, des infiltrations d'eau douce s'opèrent et pèsent sur le biseau salé, limitent la remontée de ce dernier à la surface des sols.La mesure C2 a donc un impact positif sur le coin salé et sur les espèces végétales qui s'y développent. Les mises en eau douce permettent à des espèces hygrophiles faiblement halophiles voire pas halophiles de s'installer dans un contexte littoral dont le facteur limitant spécifique est la présence de sel. Les mises en eau douce sont des sustituts aux inondations du Rhône avant son endiguement. Cette substitution est indispensable pour éviter la régression des espèces hygrophiles non ou peu halophiles.

**Habitat(s) / espèce(s) ciblées :**

Baccharis/Séneçon en arbre

Olivier de Bohême

**Méthode (élaborée en partenariat avec l'entreprise OSMAÏA, spécialisée dans les travaux de lutte des EVEE) :**

Rappel du contexte de la mesure sur les EVEE et méthode utilisée :

Le Baccharis halimifolia est une plante dite « exotique envahissante » est originaire d'Amérique du nord et centrale. Il s'agit d'une espèce dioïque pour laquelle les fleurs mâles et femelles sont portées par des pieds différents. La pollinisation des fleurs femelles se fait par entomogamie. Le Baccharis produit jusqu'à environ 1 500 000 graines par pied dispersées par anémochorie (les akènes sont emportées par le vent) de quelques mètres à plusieurs kilomètres du pied source. Les graines germent facilement et rapidement sur sols humides. Un individu peut vivre une cinquantaine d'années. En dehors de la reproduction sexuée, la plante a une forte capacité de reproduction végétative par rejets de souche et rejets racinaires. Ainsi, chaque fois que la plante est coupée, elle repousse à la souche par de multiples rejets mais également au niveau de son réseau racinaire de surface qui va également rejeter de nombreuses fois en général. Ainsi une lutte contre la plante mal déployée entraine une population de Baccharis encore plus importante s'étendant dans les habitats naturels adjacents. C'est typiquement la problématique du site puisque l'éleveur actuel coupe annuellement les Baccharis se trouvant dans les habitats naturels dans lesquels les taureaux et chevaux paissent. Cette coupe annuelle densifie et étend d'année en année la population de Baccharis et menace la biodiversité du secteur.

A la suite de retours d'expériences positifs notamment par le Parc Naturel Régional de Camargue (exemple de la mesure de gestion de petite forêt, près du Marais du Vigueirat), il apparait une forme de lutte efficace face à cette EVEE.

Il s'agit dans un premier temps d'arracher les pieds et les réseaux racinaires avec des engins de chantier puis de recourir à une immersion longue (6 à 8 mois) des zones traitées. Le secteur peut ensuite être pâturé par des moutons comme facteur limitant de la reprise du Baccharis.

Les secteurs seront inondés par de l'eau douce en provenance du contre-canal le long du canal de navigation de Fos au Rhône. L'eau est prélevée via une pompe, située au sein de la couronne verte propriété du GPMM.

NB : Seule la parcelle Ouest étang de l'oiseau bénéficiera de l'inondation en raison de la présence d'un réseau hydraulique fonctionnel déjà présent dans la parcelle.

**Technique** :

La méthode de lutte employée ici sera adaptée au niveau d'envahissement, à la sensibilité, à l'accessibilité du site et aux moyens disponibles (main d'œuvre, engins…) qui auront cours au moment de la mise en place de la mesure.

| Arrachage et gestion des EVEE | Code de la mesure : C2<br>lien avec les mesures : C5, C6, C7, C10, C11 |
|---|---|

Le canal d'amenée d'eau douce traversant la parcelle ouest ne sera pas mis en eau à l'été précédent le début de la mise en place de la mesure afin de permettre aux berges du canal de pouvoir être praticables par des engins.

*Remarque : les techniques développées ci-dessous sont applicables particulièrement pour le Baccharis qui est une espèce très envahissante. L'Olivier de Bohême, de moindre capacité invasive, sera cependant traité de la même manière mais sans le traitement par inondation en raison de l'absence d'un réseau hydraulique au niveau de la parcelle est étang de l'oiseau, l'Olivier de Bohême étant cantonné dans ladite parcelle.*

**Au niveau des fourrés à Baccharis** :

Les travaux de restauration devront au maximum extraire le système racinaire de cette espèce pour éviter au maximum les rejets racinaires. Les pivots racinaires seront arrachés également dans la limite du possible pour éviter les rejets de souche.

- Fauche des parties aériennes avant la maturation des graines (septembre), broyage et évacuation

- Arrachage sur système racinaire à la pelle mécanique des pieds de Baccharis et évacuation en centre de traitement spécialisé.

**Limiter l'expansion d'un foyer**

- La coupe et l'arrachage des jeunes plants permet d'éviter le développement d'arbustes matures. L'arrachage manuel est possible pour les plants inférieurs à 50 cm, en prenant soin de ne pas fractionner les racines.
- Plusieurs secteurs, en particulier le long du canal étant accessibles aux engins, un débroussaillage mécanique à moins de 10 cm avant la formation de graines (octobre/novembre) permet de réduire la propagation des graines par anémochorie. Afin de réduire le risque de destruction de faune lors du débroussaillage avant travaux, il est préconisé de suivre un itinéraire de tonte qui balaye la zone en zig-zag plutôt qu'en opérant des tours concentriques (auquel cas les animaux ne savent pas dans quelle direction fuir).

La taille des branches en fleurs est à réaliser si l'arrachage n'a pas pu être réalisé avant la floraison, pour limiter la pollinisation anémogame et la dispersion des graines par anémochorie. Les grappes seront placées dans des sacs fermés hermétiquement et destinés à l'incinération.

Le pâturage par des moutons avec une pression de 0,6 mouton/ha pendant 3 ans permet de limiter les repousses après traitement.

- La compétition avec des graminées limite la germination du Baccharis. Afin de limiter son expansion, des graminées indigènes peuvent être semées dans les espaces où le sol a été remanié, en prévention d'une colonisation potentielle.
- Concernant les spécimens les plus âgés, les souches sont percées puis remplies de sel ; mieux vaut attendre, par conséquent, la fin des périodes pluvieuses pour traiter.

**Tentative d'éradication possible à mette en place au long cours pour les secteurs à la topologie basse, comme dans certaines sansouires et prés salés :**

- Arrachage manuel des jeunes plants (<50 cm) ou à l'aide d'outils tels que bêche, pioche, baccharrache (spécialement conçu pour l'arrachage du Baccharis) et coupe mécanique des plants adultes, à la débroussailleuse ou la tronçonneuse. Puis dessouchage à l'aide d'un tire-fort/barre à mine ou d'une chaîne attelée à un cheval ou un tracteur. La traction animale permet d'avoir un moindre impact sur le sol.
- **Pour la parcelle ouest uniquement** : La parcelle ouest est particulièrement intéressante par rapport l'immersion en eau des secteurs traités. En effet, elle est traversée dans sa partie nord par un canal. Cette eau provient d'un autre canal situé en dehors de la zone d'étude, à l'ouest dont l'eau est pompée. La pompe permet l'acheminement de l'eau pour la mise en eau des « grandes oreilles » au nord-est de la parcelle (cf – étude Hydratis en Annexe 14). La mise en eau doit atteinte au moins 10 cm de hauteur d'eau et durera entre 6 et 8 mois dès l'arrachage des pieds à partir de l'automne et en hiver. Cette inondation a pour but de noyer les racines et les souches qui seraient restées dans le sol et de neutraliser la banque de graines de Baccharis.

*Remarque : en lien avec la mesure de compensation C5, après l'arrachage des Baccharis dans la zone ouest et avant la 1ère mise en eau, des dépressions seront aménagées dans les secteurs de sol peu ou pas sablonneux, notamment le long du canal et les jonchaies au nord ouest.*

| Arrachage et gestion des EVEE | Code de la mesure : C2<br>lien avec les mesures : C5, C6, C7, C10, C11 |
|---|---|

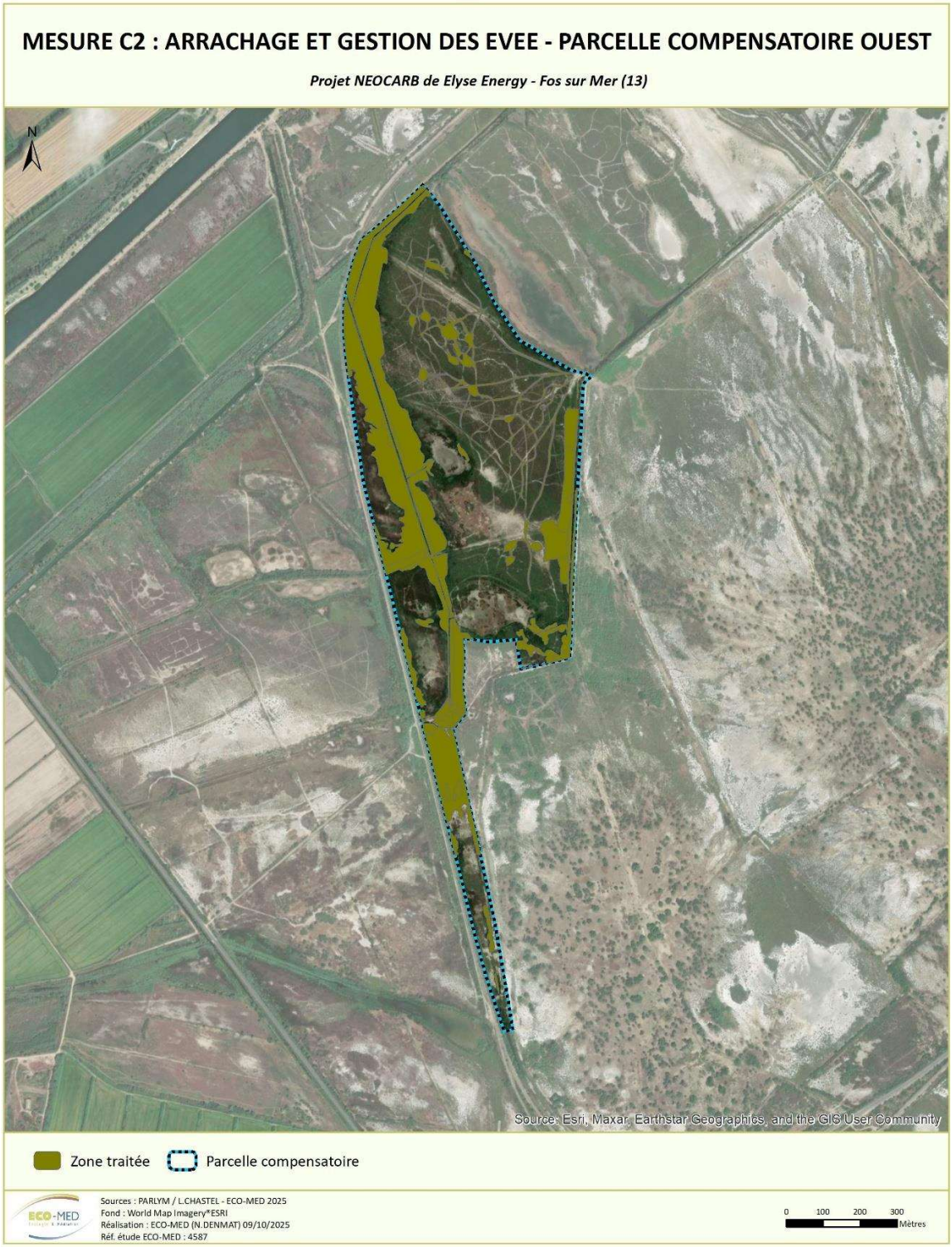
**Période d'intervention**

| | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Arrachage à réaliser sur sol meuble | | | | | | | | | | | | |
| Coupe, dessouchage, taille | | | | | | | | | | | | |
| Immersion | | | | | | | | | | | | |

**Matériel nécessaire :**

Pelle mécanique, bennes de tri, sacs, gants, débroussailleuse, sécateurs, tronçonneuse, bèche/pioche/baccharrache, tire-fort, chaîne, cheval de trait/tracteur, etc.

| Arrachage et gestion des EVEE | Code de la mesure : C2<br>lien avec les mesures : C5, C6, C7, C10, C11 |
|---|---|




Carte 112 : **Localisation de la mesure C2 – Parcelle OUEST**

| Arrachage et gestion des EVEE | Code de la mesure : C2<br>lien avec les mesures : C5, C6, C7, C10, C11 |
|---|---|




Carte 113 : **Localisation de la mesure C2 – Parcelle EST**

**Traitement des déchets**

**Gestion des espèces envahissantes arrachées :** ces espèces ayant un très fort pouvoir de colonisation par multiplication végétative, il est essentiel de ne pas stocker ces espèces en pleine terre sur site, et encore moins de les broyer *in situ*.

| Arrachage et gestion des EVEE | Code de la mesure : C2<br>lien avec les mesures : C5, C6, C7, C10, C11 |
|---|---|

Les végétaux traités devront être stockés en big-bag ou benne ampliroll, eux-mêmes déposés sur bâches plastiques, en limitant le temps de résidence. **En cas de vent ou de transport, les déchets doivent être recouverts pour éviter la dissémination des graines ou du pollen anémogame**.

L'ensemble des rémanents, parties aériennes ou souterraines, issus du traitement seront exportés en filière d'**incinération**. Les BSD seront exigés de la part des entreprises intervenantes.

Tous le engins et outils utilisés devront arriver propres sur site et être nettoyés à chaque changement d'affectation, y compris intra-site. Ce traitement est nécessaire afin de ne pas favoriser l'expansion des foyers, et s'avère indispensable dans le cas d'espèces sur lesquelles reposent des enjeux majeurs.

**Points de vigilance**

- Un nettoyage systématique des outils et des engins (roues, chaînes, pelle) avant et après arrivée sur site doit être réalisé pour limiter l'import et l'export de débris végétaux et/ou de graines qui pourraient participer à la propagation des espèces envahissantes.
- Les terres contaminées ne doivent pas être exportées vers d'autres sites.
- Après traitement, le sol ne doit pas être laissé à nu, il est important d'encourager le développement rapide d'un couvert végétal, par ensemencement ou plantation.
- Une attention particulière devra être portée sur les secteurs présentant une faune et une flore à enjeu comme les marais et prés salés où l'on retrouve le Baccharis.

**A savoir**

- Le surpâturage et le drainage favorisent son installation.
- Une seule année d'arrachage des jeunes plants génère une repousse plus dense l'année suivante. C'est pourquoi il est nécessaire de répéter les opérations d'arrachage et de coupe sur plusieurs années.
- L'utilisation de produits chimiques est à proscrire, elle a un impact négatif sur la santé et l'environnement.

**Autre précaution à prendre**

Le Baccharis présente des fruits plumeux qui peuvent provoquer des allergies respiratoires.

**Modalités de suivi**

- Accompagnement et vérification du respect de la mesure par un coordinateur de chantier.
- Suivi régulier tous les ans pendant 5 ans après les premières interventions afin d'évaluer l'efficacité des mesures et les éliminer les rejets si besoin, puis tous les 2 ans, puis tous les 3 ans
- Le suivi sera intégré à la veille écologique faisant partie du plan de gestion compensatoire.

**Estimation financière (sur la base du devis du partenaire en génie écologique OSMAÏA)**

| | | |
|---|---|---|
| Coupe des parties aériennes et évacuation (le calcul est effectué sur 131,1 ha pour inclure la dynamique d'expansion des EVEE d'ici le démarrage des travaux C2) | Prix au $m^2$ : 0,12€<br>Prix estimé pour traiter la totalité des EVEE sur l'ensemble des 131 ha | 160 000 € |
| Arrachage mécanique pendant 2 ans (le calcul est effectué sur 131,1 ha pour inclure la dynamique d'expansion des EVEE d'ici le démarrage des travaux C2) | Prix au $m^2$: 1,11€<br>Prix estimé pour traiter la totalité des EVEE sur l'ensemble des 131 ha | 1 460 000 € |
| Encadrement écologique | Intégré au plan de gestion compensatoire | p.m. |
| **Etape complémentaire (sur la base du devis du partenaire OSMAÏA)** | | |
| Brossage de prés salés du secteur Camargue puis ensemencement des zones traitées non concernées par la plantation de ripisylve | Estimé à 10 000€/hectare brossé et traité 20,5ha | 20 500€HT |

| Arrachage et gestion des EVEE | | Code de la mesure : C2<br>lien avec les mesures : C5, C6, C7, C10, C11 |
|---|---|---|
| **Suivi** | | |
| Le suivi des EVEE sera intégré à la mesure de suivi Sb3 et fera l'objet d'un plan d'action dans le cadre d'un comité de pilotage et de surveillance (cf. mesure A7) | Intégré au suivi Sb3 | p.m. |
| Entretien dans le cadre du plan de gestion | Intégré au plan de gestion A6 | p.m. |

## ■ Mesure C3 : Création de gîtes artificiels à Lapin de garenne

| Création de gîtes artificiels à Lapin de garenne | | | | Code de la mesure : C3 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| E | R | C | A | C2.1.g – Aménagement ponctuel (abris ou gîtes artificiels pour la faune) complémentaire à une autre mesure C2 | | |
| **Thématique environnementale :** | | | | Milieux naturels | Paysage | Air / Bruit |

**Objectif de la mesure :**

L'objectif de cette mesure est la création de garennes artificielles pour favoriser les populations de Lapin de Garenne locales. Cette mesure permettra d'assurer la disponibilité en abris de repos et de reproduction pour les lapins capturés dans le cadre de la **Mesure A1 : Capture et translocation de lapins de garenne en amont des travaux.**

En favorisant la population de lapins de garenne locale plusieurs effets indirects sont à prévoir :

- Une augmentation des gîtes de repos pour les amphibiens et les reptiles.
- Une augmentation de la ressource alimentaire pour les rapaces diurnes.
- Une augmentation des habitats ouverts, notamment les pelouses psammophiles favorables au Myosotis nain.

**Habitat(s) / espèce(s) ciblées :**

Lapin de Garenne, Impérate cylindrique, Myosotis nain, et Céraiste de Sicile

**Méthode :**

*N.B. : **Le principe de création d'une garenne terre-souches présent est tiré du guide « Les garennes artificielles » réalisé par l'ONCFS (MARCHANDEAU et al., 2016). L'objectif est d'ainsi limiter les actions mécaniques annuelles**.*

❖ **Principes généraux de la méthode :**

- **Origine des matériaux :**

➢ Valoriser au maximum les matériaux présents dans les emprises hors végétaux envahissants.

➢ Possibilité d'ajout de palettes en bois non traitées pour la structure ;

- **Dimension et principes d'implantation des garennes :**

- Taille standard d'une garenne : 20-30m² (soit approximativement 4 mètres par côté pour 1,5 à 2m de hauteur) ;
- 15-20 garennes interconnectées nécessaires pour l'installation d'une population viable ;
- Espacer les garennes de 50 à 100 m ;

| Création de gîtes artificiels à Lapin de garenne | Code de la mesure : C3 |
|---|---|

- Implanter les garennes préférentiellement en lisière ou au pied d'un arbre (pour que de l'ombrage soit apporté en période estivale) ;
- Privilégier une exposition Est et un sol drainant ;
- Présence de pelouses rases à proximité indispensable pour les recherches alimentaires des individus.

- **Création des garenne terre-souches**

- Réaliser un amas de souches pleine de terre ;
- Recouvrir généreusement les souches de terre légère et sèche (éviter les terres argileuses) ;
- Recouvrir le tout de branchages.




**Aperçu d'une garenne terre-souches**
Source : Christophe Sorin/FDC44 (MARCHANDEAU *et al.*, 2016)



**Aperçu de l'installation des palettes comme base de garenne**

Source : https://chasse-peche-passion

- **Entretien de la garenne terre-souches :**

- Recharger de terre tous les 3 à 5 ans puis renouveler la couverture de branchages ;
- Éviter le développement des ronces et des arbustes sur la garenne.

| Création de gîtes artificiels à Lapin de garenne | Code de la mesure : C3 |
|---|---|

- **Nombre de garennes à prévoir :** A renseigner selon le projet.

❖ **Encadrement :**

Cette action pourra être encadrée par l'équipe AMO d'ECO-MED qui devra se rapprocher de la fédération départementale des chasseurs des Bouches-du-Rhône en cas d'appui technique.

Période d'intervention

| | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Création garennes | | | | | | | | | | | | |
| Relâché lapins | | | | | | | | | | | | |
| Entretien des garennes | | | | | | | | | | | | |

**Matériel nécessaire :**

Camion benne, débroussailleuse, palettes

**Localisation de la mesure**

| Création de gîtes artificiels à Lapin de garenne | Code de la mesure : C3 |
|---|---|




Carte 114 : **Localisation de la mesure C3 : Parcelle est, secteurs traités pour les EVEE**

| Création de gîtes artificiels à Lapin de garenne | | Code de la mesure : C3 |
|---|---|---|
| **Modalités de suivi**<br>▪ Accompagnement et vérification du respect de la mesure par un coordinateur de chantier.<br>▪ Vérification de l'occupation des garennes artificielles par les lapins de garenne par la mise en place d'un suivi par appareil photographique automatique pour quantifier l'occupation et l'utilisation des garennes artificielles. Tous les ans pendant 3 ans, puis tous les 5 ans à partir de T+5.<br>▪ Une veille écologique faisant partie du plan de gestion compensatoire intègrera la surveillance des garennes pour entretiens trisannuels (cf. mesure A6) | | |
| **Estimation financière** | | |
| Palette : 15-20 unités | Coût palette le cas échéant 30€ | 600€ |
| Camion benne : 2 jours estimés | 800€/jour | 1 600€ |
| Création des gîtes : 2-3 jours | 1 000 €/jour | 2 500€ |
| Suivi par piège photo : 2 jours/an | 1 000€/jour de traitement | Intégré au suivi Sb1 veille écologique 2 000€/an |

## ■ Mesure C4 : Sécurisation et amélioration d'un gîte en faveur des chiroptères

| Sécurisation et amélioration d'un gîte en faveur des chiroptères | | | | | | Code de la mesure : C4 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Liens avec autres mesures : MCR1 |
| E | **R** | C | A | **C2.1.g – Aménagement ponctuel (abris ou gîtes artificiels pour la faune) complémentaire à une autre mesure C2** | | |
| Thématique environnementale : | | | | **Milieux naturels** | **Paysage** | **Air / Bruit / Lumière** |

**Objectif de la mesure :**

- Assurer la protection à long terme du gîte existant ;
- Améliorer la fonctionnalité et la sécurisation du gîte pour augmenter sa capacité et stabiliser les colonies

**Contexte :**

Au cours des prospections, la présence d'un gîte anthropique a été avérée en périphérie immédiate de la zone d'étude. Il accueille un gîte de parturition mixte d'environ 75 individus de Pipistrelles, le gîte ponctuel de repos nocturne ou de transit de la Sérotine commune, du Grand rhinolophe, du Murin à oreilles échancrées, du Murin cryptique et de l'Oreillard gris.
A ce jour, il est fortement dégradé et soumis à un dérangement humain pouvant être important : fréquentation diurne et nocturne par des jeunes et des pêcheurs, au niveau de la darse attenante, probables fêtes nocturnes organisées sur place (nombreux déchets et graffitis) et absence d'entretien de l'usine. A moyen et long terme, la dégradation de sa structure (risque d'effondrement de toiture) et le manque d'entretien par abandon, menace la pérennité du gîte.

La mesure de compensation proposée vise à sécuriser, restaurer et améliorer la capacité d'accueil du gîte afin de s'assurer le maintien à long terme et d'accroître les potentiels du site, notamment pour les espèces sensibles au dérangement comme les Rhinolophes.

| Sécurisation et amélioration d'un gîte en faveur des chiroptères | | | | Code de la mesure : C4 |
|---|---|---|---|---|
| | | | | Liens avec autres mesures : MCR1 |
| E | **R** | C | A | **C2.1.g – Aménagement ponctuel (abris ou gîtes artificiels pour la faune) complémentaire à une autre mesure C2** |

### Habitat(s) / espèce(s) ciblées :

**Chauves-souris :** Pipistrelle commune, Pipistrelle pygmée, Pipistrelle de Kuhl, Grand rhinolophe, Murin à oreilles échancrées, Murin cryptique, Oreillard gris et Sérotine commune

### Calendrier de la mesure :

Les travaux doivent commencer en dehors des périodes sensibles pour les chiroptères (reproduction et hibernation).

| J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | |

### Méthode :

Afin de préserver la fonctionnalité écologique du gîte anthropique avéré pour l'ensemble des espèces de chiroptères, les travaux devront prendre en compte l'ensemble des exigences écoogiques de chaque espèce. Les préconisations sont détaillées ci-dessous :

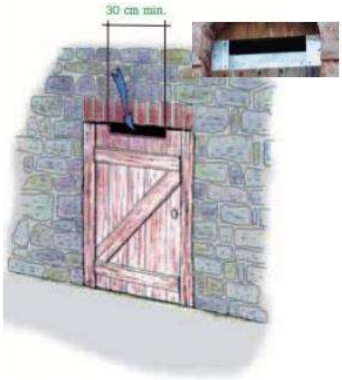
- **Etape 1 : Sécurisation du gîte pour limiter le dérangement et installation de chiroptères**

Afin d'assurer la pérennité du gîte et de limiter les dérangements humains actuellement constatés, plusieurs actions de sécurisation et d'aménagement sont prévues.

- **Fermeture de toutes les ouvertures** situées en rez-de-chaussée par la pose d'huisseries équipées de portes ou de parpaings. Ces portes seront maintenues fermées en permanence grâce à un **système de verrouillage sécurisé**, soit par cadenas à code, soit par serrure dont la clé sera uniquement détenue par le chiroptérologue référent de ce programme. L'accès au bâtiment sera strictement réservé à ce dernier pour permettre la réalisation des suivis, aucun autre personnel n'étant autorisé à pénétrer dans le gîte.

- **Création de chiroptères** : Certaines portes seront équipées de chiroptières, sous la forme d'ouvertures de dimensions minimales 15 cm de hauteur × 45 cm de longueur, aménagées en partie haute. Ces chiroptières permettront le passage des chiroptères tout en assurant leur protection contre la prédation. Pour cela, elles seront dotées d'un **encadrement métallique lisse en zinc sur l'ensemble de leur périmètre**, prolongé d'un rebord de **20 à 30 cm** afin de supprimer toute possibilité d'accroche par les prédateurs.






Exemple de chiroptères au-dessus d'une porte d'accès recouvert en zinc

- **Sécurisation** et **contrôle des accès le long de la darse** afin de limiter les intrusions humaines récurrentes : des **clôtures grillagées** seront mises en place en amont et en aval de la darse, en veillant à utiliser un grillage adapté à la faune locale pour ne pas entraver ses déplacements. En cas de besoin, ce dispositif pourra être complété par une **surveillance active**, incluant l'installation de **caméras** et la mise en place de rondes par un service de vigiles, afin de prévenir toute intrusion et d'assurer la tranquillité du gîte.

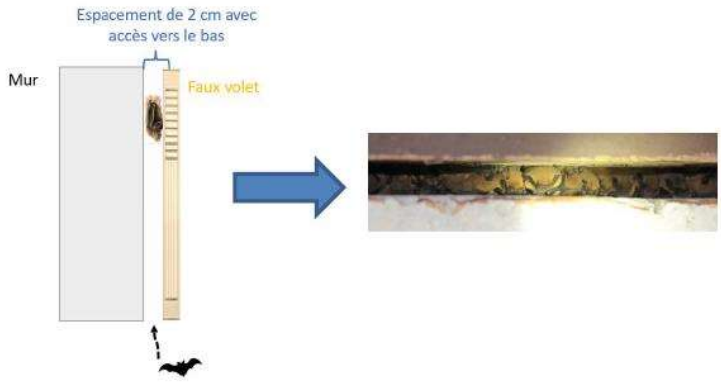
| Sécurisation et amélioration d'un gîte en faveur des chiroptères | | | | Code de la mesure : C4 |
|---|---|---|---|---|
| | | | | Liens avec autres mesures : MCR1 |
| E | **R** | C | A | **C2.1.g – Aménagement ponctuel (abris ou gîtes artificiels pour la faune) complémentaire à une autre mesure C2** |

- **Etape 2 : Restauration du gîte et amélioration des capacités d'accueil**

Afin de prévenir l'effondrement du bâtiment et d'assurer sa pérennité en tant que gîte, des travaux de consolidation structurelle seront réalisés, accompagnés d'aménagements spécifiques pour améliorer les capacités d'accueil des différentes espèces de chiroptères :

- **Restauration de la toiture et de l'isolation :** la toiture, actuellement fragilisée et présentant des infiltrations d'humidité ainsi que des pièces endommagées, sera entièrement refaite. L'isolation sera reprise afin de garantir un microclimat stable et de réduire l'humidité excessive dans les pièces du RDC et de l'étage.

- **Pose de faux volets au niveau des huisseries condamnées** : des volets pleins factices seront installés à minimum 3 m de hauteur sur 3 tasseaux de 2 cm d'épaisseur (un en haut et sur les 2 côtés). Le bois choisi devra être résistant à l'humidité et respecter des normes environnementales (noyer, robinier, châtaigner, … traité avec des triazoles ou du pyréthroides uniquement). La configuration du faux volet doit permettre un espace de 1 à 2 cm avec un accès par le bas.




- **Aménagement des parois verticales au niveau du RDC et du R+1 de la maison** : un nettoyage complet sera effectué afin d'enlever les papiers peints en décollement. Les parois latérales seront recouvertes de panneaux de triply rainurés tous les 2 cm ou de liège/chanvre, offrant des microfissures d'accroche. Les cloisons entre les pièces devront être conservées.

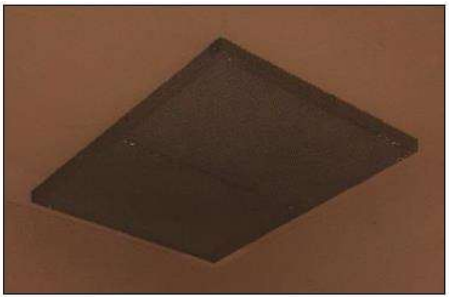


Exemple de chiroptères accroché au triply rainuré

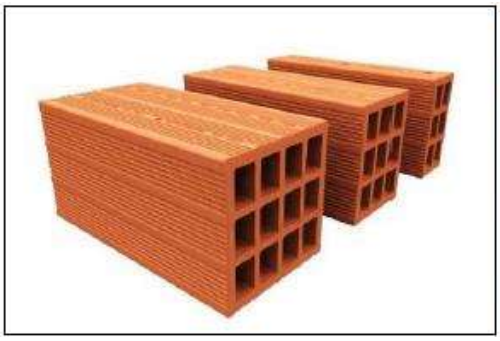
- **Aménagement des parois supérieures du RDC et du R+1 de la maison :** dans les zones où les parpaings ne présentent pas de cavités, des plaques de grillage à poules seront fixées, associées à des tasseaux en bois, afin de

| Sécurisation et amélioration d'un gîte en faveur des chiroptères | | | | Code de la mesure : C4 |
|---|---|---|---|---|
| | | | | Liens avec autres mesures : MCR1 |
| E | **R** | C | A | **C2.1.g – Aménagement ponctuel (abris ou gîtes artificiels pour la faune) complémentaire à une autre mesure C2** |

créer des surfaces d'accroche adaptées aux Rhinolophes. 4 grilles à maille fine (<1 cm) de 40*40 cm seront installés dans des pièces différentes.



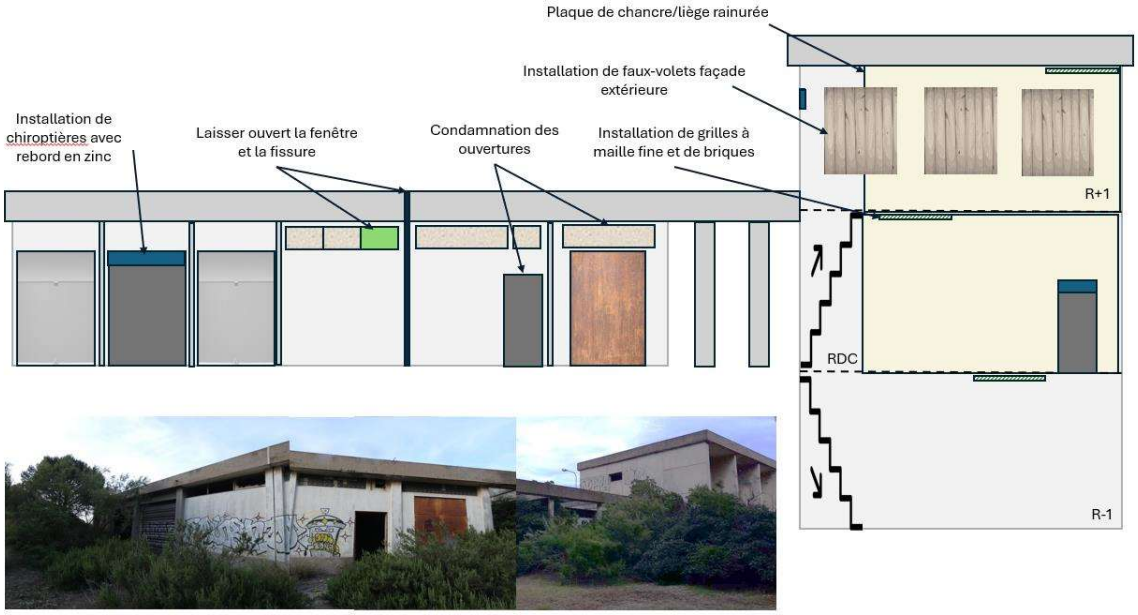
- **Installation de fausses briques** : des éléments artificiels imitant des briques seront disposés sur les murs intérieurs pour recréer des fissures et interstices supplémentaires, renforçant l'accueil des espèces fissuricoles. 6 briques en terre cuite seront installés au sein du RDC et du R+1 de la maison.

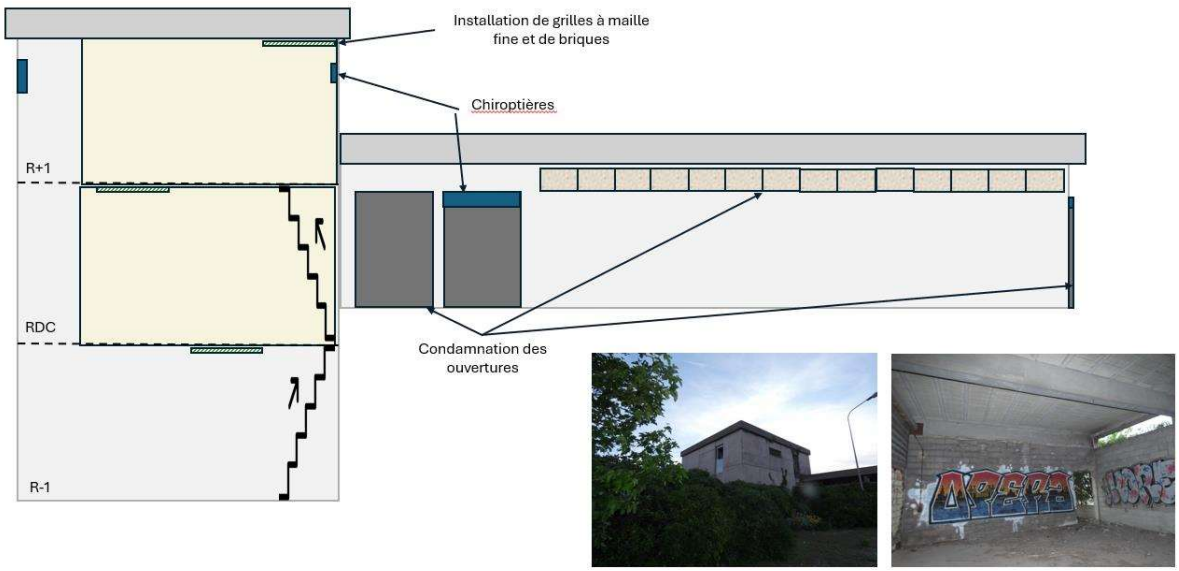




Ces interventions permettront de maintenir la diversité des microclimats internes (zones chaudes sous toiture et parpaings, zones fraîches en cave) et de diversifier les supports disponibles pour les différentes guildes écologiques (espèces fissuricoles, espèces de grands volumes comme le Grand rhinolophe).

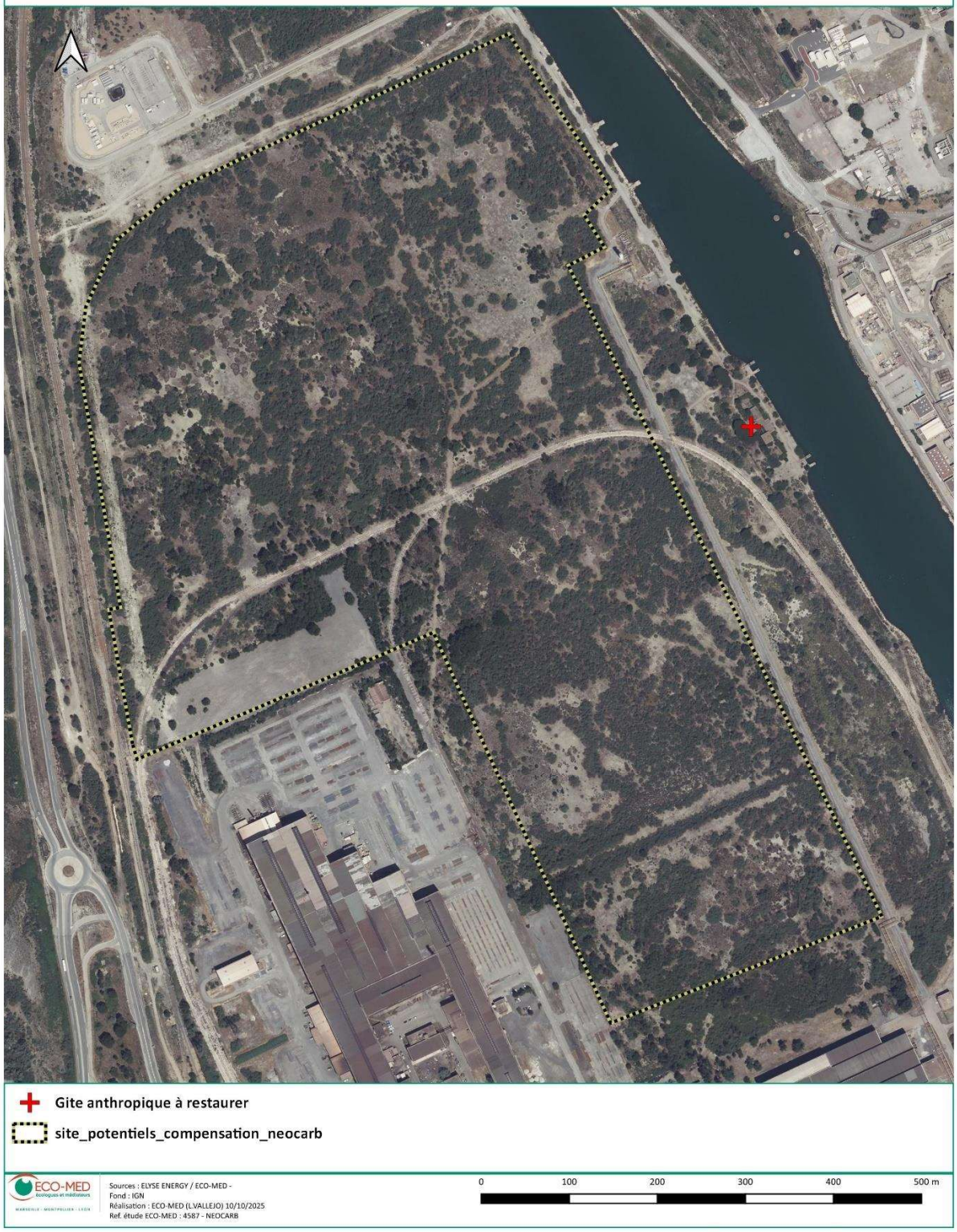
| Sécurisation et amélioration d'un gîte en faveur des chiroptères | | | | Code de la mesure : C4 |
|---|---|---|---|---|
| | | | | Liens avec autres mesures : MCR1 |
| E | **R** | C | A | **C2.1.g – Aménagement ponctuel (abris ou gîtes artificiels pour la faune) complémentaire à une autre mesure C2** |




Exemple de plans d'aménagement du bâtiment

**Localisation de la mesure :**




Carte 115 : **Localisation du gîte anthropique à restaurer**

| Sécurisation et amélioration d'un gîte en faveur des chiroptères | | | | Code de la mesure : C4<br>Liens avec autres mesures : MCR1 |
|---|---|---|---|---|
| E | **R** | C | A | **C2.1.g – Aménagement ponctuel (abris ou gîtes artificiels pour la faune) complémentaire à une autre mesure C2** |

**Modalités de suivi :**

- **Suivi Sb1 des chiroptères (veille écologique)**

**Estimation financière**

| | |
|---|---|
| **Coût de la mesure :** | Définir par entreprise spécialisée |
| **Suivi de la mesure :** Intégrée au coût global du projet | **Suivi (AMO) :** Compris dans l'audit de suivi de mesures avant travaux (€ HT), pendant travaux (€ HT) et après travaux<br>Cf. : Mesure A1 et partie 6.1. |
| **Suivi écologique** | **Suivi scientifique :** Compris dans le suivi scientifique des impacts de l'aménagement sur les groupes biologiques étudiés. Pour les chiroptères : 2 passages terrains par année de suivi + compte-rendu et analyse des sons (env. 4 000 € HT / année) |

## ■ Mesure C5 : Création de mares temporaires en faveur des amphibiens et inondation partielle et temporaire (secteur traité : sansouire dégradée et secteur du canal infesté de Baccharis)

| Mesure C5 : Création de mares temporaires en faveur des amphibiens + inondation partielle et temporaire ( sansouire dégradée et secteur Baccharis) | | | | Code de la mesure : C5<br>Lien avec autres mesures : C2 |
|---|---|---|---|---|
| E | **G** | C | A | R2.l : Installation d'abris ou de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité |

| Thématique environnementale | **Milieux naturels** | Paysage | Air / Bruit |
|---|---|---|---|

**Objectif de la mesure :**

Favoriser durablement la reproduction du Pélobate cultripède
Favoriser les habitats temporaires en faveur des amphibiens et autres espèces aquatiques à écologie méditerranéenne.

| **Habitat(s) / espèce(s) ciblées :** | Période favorable :<br>après les travaux de la mesure C2 |
|---|---|
| Pélobate cultripède Pélodyte ponctué, Crapaud calamite, Rainette méridionale, Couleuvre à collier, Couleuvre | |

| Mesure C5 : Création de mares temporaires en faveur des amphibiens + inondation partielle et temporaire ( sansouire dégradée et secteur Baccharis) | Code de la mesure : C5<br>Lien avec autres mesures : C2 |
|---|---|
| vipérine, Noctule de leisler, Pipistrelle pygmée et autres groupes (reptiles, oiseaux), Leste à grands stigmas | Création et entretien des mares : à la fin de l'été, début d'automne (avant les pluies d'automne pour une mise en eau rapide).<br>Inondation temporaire en automne/hiver |

Contexte :

Les mares naturelles ou artificielles présentent de nombreux intérêts écologiques qui sont maintenant bien mieux cernés des scientifiques. Les mares sont souvent associées seulement à leur cortège batrachologique mais à tort car leurs intérêts sont souvent croisés avec d'autres groupes biologiques (et localement, plusieurs espèces d'invertébrés comme certaines libellules rares à l'échelle française, dont le Leste à grands stigmas).

En effet, en plus de leur rôle pour les amphibiens en tant que zone de ponte, elles jouent également le rôle de point d'abreuvement pour l'ensemble de la faune sauvage et notamment pour les oiseaux, les reptiles et les chiroptères. Elles peuvent ainsi être de bons auxiliaires pour les cultures faunistiques.

Néanmoins, la création d'une mare peut s'avérer assez complexe au regard du substrat, de la pente et des objectifs escomptés. De plus, il convient de prendre en considération qu'une mare peut être sujette à un comblement progressif du fait notamment de matières végétales en décomposition (hydrophytes) ou du développement des hélophytes. Un entretien tous les 2 à 3 ans est donc nécessaire afin de maintenir voire accroître son intérêt écologique.

Il s'agit de créer et entretenir **des mares** dont le positionnement a été réfléchi en fonction de l'apport d'eau nécessaire et de la présence d'un cortège d'amphibiens déjà présent ou du fait de la proximité d'autres aménagements favorables aux amphibiens. **Il y a bien évidemment un côté expérimental dans la création de ces mares mais néanmoins il est bon d'informer que des expériences similaires ont été menées localement et ont démontré pleinement leur intérêt**) (cf Philippe Lambret, Olivier Boutron, Institut de recherche de la Tour du Valat, Grégoire Massez, Amis des Marais du Vigueirat : Etude de l'écologie de Lestes macrostigma et restauration de son habitat. Le courrier de la nature n°0 °296 - Special Libellules – 2016).

Par ailleurs, cette mesure sera localisée dans des secteurs où une inondation temporaire et partielle sera réalisée. Le remplissage des mares sera donc assuré par inondation. Il sera respecté une inondation non permanente afin de favoriser les espèces à cycle de développement court à moyen.

**Méthode :**

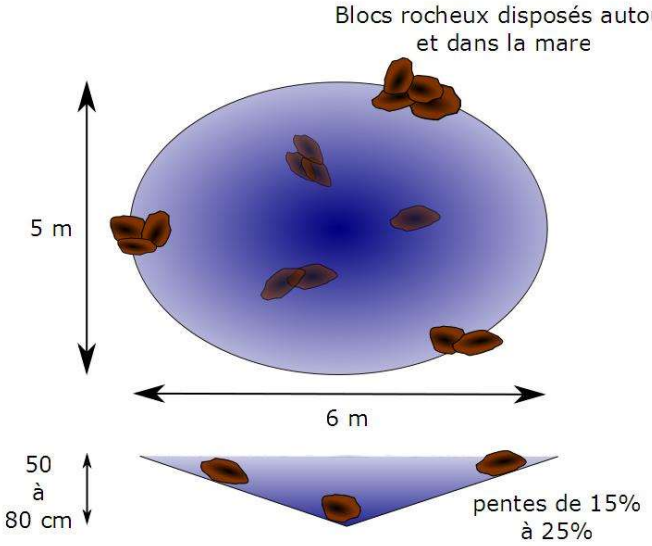
**<u>Etape préalable</u> : arrachage et gestion des EVEE (Baccharis secteur canal, cf. localisation ci-après) : mesure C2**

**<u>Formes et disposition des mares :</u>**

***Les caractéristiques techniques seront variables en fonction de l'emplacement de la mare. En effet, en fonction des habitats et des substrats, la technique sera adaptée.***

Ainsi, pour **les mares qui seront situées sur la zone de Baccharis traités et inondés**, les mares respecteront les caractéristiques techniques suivantes conformément au schéma présenté ci-après :

| Mesure C5 : Création de mares temporaires en faveur des amphibiens + inondation partielle et temporaire ( sansouire dégradée et secteur Baccharis) | Code de la mesure : C5 |
|---|---|
| | Lien avec autres mesures : C2 |




*Dimensions :*
Environ **30 m²** de surface pour chacune des mares en privilégiant la **dimension de 5 x 6 mètres** ;

- Hauteur :

Variables **entre 50 et 80 centimètres** pour chacune des mares. Idéalement, la mare doit rester en eau 35 semaines au cours de l'année, correspondant aux exigences biologiques du Pélobate afin de mener à son terme son cycle biologique complet.

- Pente :

Variables **entre 15% et 25%** en périphérie de chacune des mares ;

- Alimentation et étanchéité :

L'alimentation en eau de ces mares pourra être effectuée par la pluviosité afin de leur assurer un fonctionnement naturel. Néanmoins une connexion directe à l'eau du canal attenant est envisagée.

Sous réserve des conditions de substrat révélées à la suite de la mesure d'arrachage des EVEE (mesure C2), leur étanchéité sera assurée par un dépôt d'une couche d'argile (10-20 cm environ). Il est à noter cependant que l'utilisation de substrat argileux en zone méditerranéenne pose parfois problème. En effet, suite à l'évaporation de l'eau, la couche d'argile soumise à la sècheresse intense peut se craqueler et risque fortement de perdre leur étanchéité lors des premières pluies de fin d'été ou d'automne.

- Aménagements annexes :

**Mise en place de petits blocs rocheux autour et au sein** des mares favorisant ainsi les possibilités de caches pour les amphibiens, mais également quelques espèces de reptiles.

**Travail à effectuer :**

- Assurer un creusement sur une profondeur comprise entre 50 et 80 centimètres soit par engin mécanique soit manuellement. Il conviendra de privilégier l'action manuelle autant que possible ;
- Assurer l'étanchéité du substrat de la mare (dépôt de matière argileuse) ;
- Déposer des éléments grossiers au fond de la mare et à proximité immédiate en guise d'abris ;
- Entretien tous les **3 ans** des mares créées (ratissage de la surface de l'eau si envahissement par des algues et lentisques, fauchage des hélophytes si envahissement, curage de la mare si envahissement par de la matière organique).

**Calendrier des travaux :**

| Mesure C5 : Création de mares temporaires en faveur des amphibiens + inondation partielle et temporaire ( sansouire dégradée et secteur Baccharis) | Code de la mesure : C5 |
|---|---|
| | Lien avec autres mesures : C2 |

- Il est préférable d'entreprendre la création des mares juste en amont de fortes pluies à savoir à l'automne en contexte méditerranéen ;
- L'entretien devra être effectué en période d'assec si la mare est temporaire ou en fin d'été (aoûts-septembre) quand la plupart des espèces ont accompli leur cycle biologique.

L'entretien de ces mares sera à prévoir sur une durée minimale de **30 années**.

| Actions | N | N+3 | N+6 | N+9 | N+12 | N+15 | N+18 | N+21 | N+24 | N+27 | N+30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Creusement de la mare | | | | | | | | | | | |
| Assurer l'étanchéité du substrat | | | | | | | | | | | |
| Déposer des éléments grossiers | | | | | | | | | | | |
| Entretien des mares | | | | | | | | | | | |

**Modalités de suivi**

- **Accompagnement avant / pendant la création des mares**
- **Veille écologique**

Indicateurs :
- Présence d'un cortège d'amphibiens locaux ;
- Utilisation des mares par d'autres groupes biologiques comme les oiseaux, les reptiles et les invertébrés

**Localisation de la mesure**

| Mesure C5 : Création de mares temporaires en faveur des amphibiens + inondation partielle et temporaire ( sansouire dégradée et secteur Baccharis) | Code de la mesure : C5 |
|---|---|
| | Lien avec autres mesures : C2 |




Carte 116 : **Localisation de la mesure C5 : création de mares temporaires**

**Estimation financière**

| | |
|---|---|
| Suivi par un expert ornithologue | 1 000€/jour |

| Mesure C5 : Création de mares temporaires en faveur des amphibiens + inondation partielle et temporaire ( sansouire dégradée et secteur Baccharis) | Code de la mesure : C5<br>Lien avec autres mesures : C2 |
|---|---|
| Création et entretien des talus | Location pelle mécanique et chauffeur 3 jours : 1 000€/jour |
| Ensemencement de 0,5 ha | Coût inclus dans la mesure brossage et ensemencement de la mesure C2 EVEE |

## ■ Mesure C6 : Création d'une ripisylve le long du canal de la parcelle ouest

| Mesure C6 : Création d'une ripisylve le long du canal de la parcelle ouest | Code de la mesure : C6<br>Lien avec autres mesures : C2 |
|---|---|

| E | **G** | C | A |
|---|---|---|---|

| Thématique environnementale | **Milieux naturels** | Paysage | Air / Bruit |
|---|---|---|---|

**Objectif de la mesure :**

Recréer des habitats de reproduction pour les chiroptères arboricoles et les oiseaux cavicoles
recréer des habitats de déplacement, d'alimentation pour les chiroptères
Reconstituer un habitat de zone humide

**Habitat(s) / espèce(s) ciblées :**

Oiseaux, Chiroptères, Amphibiens
Zones humides

Calendrier de la mesure

| J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

**Contexte :**

Le projet entraine la destruction de plusieurs bosquets à Peuplier et Tamaris sur la zone d'étude impactant les oiseaux, les chauves-souris et les zones humides.

Actuellement, les canaux de la zone de compensation ouest sont entourés de Séneçon en arbre, une espèce envahissante qui doit être retirer suite à la mesure C2 (gestion des EVEE). Une partie des espaces libérées par le retrait de cette espèce sera destinée à la création d'une ripisylve.

Le temps de formation d'une ripisylve pouvant être long, cette mesure sera complémentée par la pose de nichoirs (cf C9,)

**Méthode :**

Cette ripisylve sera constituée essentiellement de Peupliers (*Populus spp*) et de Tamaris, deux espèces présentes localement et sur la zone d'étude. Elle sera recréée sur un linéaire d'environ 900 m pour une surface d'environ 4 ha. Les plantations devront se faire sur les hauts de berge tout le long du linéaire une fois le Séneçon en arbre traité. Cette mesure a donc un décalage d'au moins 1 an après le début de la réalisation des mesures compensatoires.

Les plants seront plantés en quinconce avec une diversité d'essences le long du gradient d'hygrométrie.

Les plantations seront faites sur une ligne variant de 30 à 100 m. La densité de plantation des arbres sera de 300 plants / ha, soit un arbre au moins tous les 5 m. Des essences arbustives seront plantées en intercalaires, selon une densité de 4 plants tous les 10 mètres linéaires.

Malgré l'apport en eau douce prévu (C2) et le maintien de cet apport, la salinité du milieu restera non négligeable. Les espèces envisageables pour la ripisylve sont donc limités. Des relevés de salinité pourront permettre de déterminer les essences ayant la possibilité de se maintenir.

| Mesure C6 : Création d'une ripisylve le long du canal de la parcelle ouest | Code de la mesure : C6 |
|---|---|
| | Lien avec autres mesures : C2 |

Actuellement, sont envisagées :

- Peuplier noir (*Populus nigra*)
- Peuplier blanc (*Populus alba*)
- Tamaris de France (*Tamarix gallica*)
- Argousier (*Hippophae rhamnoides*)
- Frêne commun (*Fraxinus excelsior*)

**Les espèces pourront être issues de la zone d'étude ou de pépinière locale.**

Une partie des arbres proviendra de la zone projet, au moment de la 1ère campagne de défrichement. Les baliveaux (individus de 3/4 ans) seront prélevés, transportés et replantés dans la zone dédiée.

Préparation des plants de la zone d'étude :

- Préparation des sols sur la zone de compensation ;
- Récupération des individus à l'aide d'un godet en conservant un maximum de racines et de sol ;
- Installation de protections anti-prédateur (gaines climatiques grillagées) sur tous les individus inférieurs à 1m et 15 cm de tronc ;
- En fonction des conditions météorologiques, un plombage sera demandé en fin de chantier

1Transplantation d'arbres (estimation de la densité à 300 arbres/ha)

2Tuteurage tripode des arbres transplantés

3Mise en œuvre d'un paillage organique 10cm m²

4Arrosage 100L/arbre/passages à la plantation ou inondation par le canal

Préparation des plants issue de pépinière :

1Plantation de godets forestiers pour la reconstitution d'une ripisylve fonctionnelle et d'un boisemer compensatoire 200 plants/ha sur une superficie de 6,5ha

2Préparation du sol et plantation de godets forestiers fournitures et plantation u

3 Mise en place de protection anti-rongeurs biodégradables

4Mise en place de dalle de paillage 50x50cm biodégradable et agrafes de fixation et tuteurs bois u

5Arrosage 20L/plant/passage

- Plant en racine nue ou godets de provenance régionale
    - Si racines nues, chaque plant sera préparé (habillage des racines et pralinage des plants).
- Les protections anti-prédateur (gaines climatiques grillagées) seront systématiques.

En fonction des conditions météorologiques, un plombage sera demandé en fin de chantier

**Modalités de suivi**

Un suivi sera a réalisé en accompagnement du chantier puis une fois les arbres plantés sur 20 ans, un suivi annuel pendant 5 ans puis un suivi tous les 5 ans (cf Sb3).

**Indicateurs**

- Absence d'EVEE
- Croissance des individus
- Densification de la ripisylve

| Mesure C6 : Création d'une ripisylve le long du canal de la parcelle ouest | Code de la mesure : C6 |
|---|---|
| | Lien avec autres mesures : C2 |

**Localisation de la mesure**




Carte 117 : **Localisation de la mesure C6 : Plantation d'une ripisylve**

**Estimation fiancière**

Transplantation d'arbres (5m) favorables aux chiroptères

| | unité | Prix unitaire | total estimatif |
|---|---|---|---|
| Transplantation d'arbres (baliveaux) issus de la zone projet (estimation de la densité à 300 arbres/ha) *NB : si le nombre de baliveaux n'est pas suffisant dans la zone projet, un travail de recherche à l'échelle de la ZIP sera* | 420 | Env. 1 110 € HT | Env. 466 000€ HT |

| Mesure C6 : Création d'une ripisylve le long du canal de la parcelle ouest | | | Code de la mesure : C6<br>Lien avec autres mesures : C2 |
|---|---|---|---|
| *effectué sur d'autres zones projets en partenariat avec le GPMM* | | | |
| Tuteurage tripode des arbres transplantés | 420 | Env. 100 € HT | Env. 42 000 € HT |
| Mise en œuvre d'un paillage organique 10cm /m² | 420 | Env. 9,60 € | Env. 4 050 € HT |
| Arrosage 100L/arbre/passages à la plantation ou inondation | 420 | Env. 13 € | Env. 5 500 € HT |
| Plantation de godets forestiers pour la reconstitution d'une ripisylve fonctionnelle et d'un boisement compensatoire 200 plants/ha sur une superficie de 4,13 ha | | | |
| Préparation du sol et plantation de godets forestiers fournitures et plantation | 1 300,00 | 6,75 € | Env. 8 780 € HT |
| Mise en place de protection anti-rongeurs biodégradables | 1 300,00 | Env. 4,2 € | Env. 5 450 € HT |
| Mise en place de dalle de paillage 50x50cm biodégradable et agrafes de fixation et tuteurs bois | 1 300,00 | Env. 6 € | Env. 7 800 € HT |
| Arrosage 20L/plant/passage | 1 300,00 | Env. 1,55€ | Env. 2 000 € HT |

## ■ Mesure C7 : Création d'une butte à Guêpier d'Europe et Myosotis nain

| Création de buttes à Guêpier d'Europe | | | | Code de la mesure : C7<br>Lien avec autres mesures : C2 |
|---|---|---|---|---|
| E | **G** | C | A | R2.l : Installation d'abris ou de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité |

| Thématique environnementale | **Milieux naturels** | Paysage | Air / Bruit |
|---|---|---|---|

### Objectif de la mesure :

Favoriser la nidification du Guêpier d'Europe en dehors de la zone d'exploitation
Favoriser les habitats à destination du Myosotis nain

### Habitat(s) / espèce(s) ciblées :

Principale : Guêpier d'Europe, Myosotis nain
Secondaires : Huppe fasciée, autres espèces cavicoles (Etourneau sansonnet, Moineau soulcie, …)

**Période favorable :** travaux à réaliser avant l'arrivée des premiers oiseaux sur le site (retour d'hivernage).

| J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | |

### Méthode :

**Modalités de création des talus :**

**Etape préalable : arrachage des EVEE (mesure C2)**

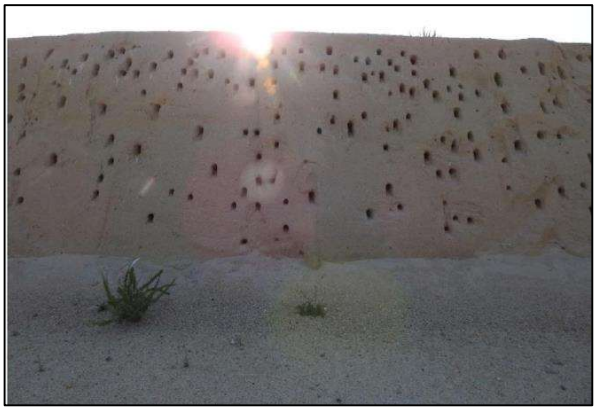
Cet aménagement vise à se rapprocher au maximum des talus naturels. L'occupation d'un site par les Guêpiers dépend de :

- La nature du substrat : au mieux un mélange de fines de lavage et de stériles exempts de tout polluant. Il est nécessaire que subsiste un substrat nu sur la surface du talus ou de la falaise, favorisant en outre, la visibilité et l'accès au nid. En carrière, l'espèce exploite de manière régulière les substrats tels quel les sables compactés et l'argile. Les matériaux locaux seront privilégiés, pour éviter un coût d'achat ou de transport trop important, ainsi que l'introduction d'espèces exotiques envahissantes. Le matériau pourra provenir en partie de l'action de désartificialisation par déblaiment des matériaux, s'agissant essentiellement de remblais de type sables et limons ;

| Création de buttes à Guêpier d'Europe | Code de la mesure : C7 |
|---|---|
| | Lien avec autres mesures : C2 |

- La pente du talus/falaise : au mieux une falaise ou un talus abrupt, faisant un angle proche de 90° par rapport au sol, limitant le risque de prédation des nichées ;
- La hauteur du talus/falaise : l'espèce est très opportuniste et peut occuper des sites très divers (l'espèce est parfois observée dans des merlons terreux dont la hauteur n'excède guère le mètre – ECO-MED, 2014). Pour être suffisamment abrité des prédateurs, une hauteur de 3 à 4 mètres est idéale, elle permet en effet de bien répartir les nids en cas de colonie conséquente. La majorité des nids se retrouvent généralement entre 1 et 2m de hauteur. La solidité de l'ouvrage peut être assurée par un mélange de sables et de graviers en surface et à la base ;
- La stabilité de la falaise : afin de garantir une stabilité de la butte lors de la période de nidification, il est nécessaire de la reprofiler et de la restructurer chaque année afin que le substrat soit accueillant pour l'espèce ;
- L'environnement immédiat : la présence d'eau en pied de falaise ou à proximité immédiate est très favorable car elle constitue une source d'alimentation (insectes) et limite la prédation par la faune terrestre en cas de présence en pied de falaise. Des perchoirs proches de la colonie aident aussi à la surveillance et à la chasse.
- La longueur du talus/falaise : il faut que le talus soit aménagé sur la plus grande longueur possible afin qu'il soit attractif et que plusieurs tunnels puissent y être creusés.
- La tranquillité du site : l'espèce peut être sensible au dérangement en période de reproduction (présence humaine, passage de motos et de quads, etc.). Cependant, les nombreuses observations de colonies en milieux de carrière montre que cette espèce s'accomode facilement de milieux perturbés à condition que les engins ne passent pas trop près de la colonie et de manière trop régulière ;
- La période des travaux : cet aménagement doit être fonctionnel à l'arrivée des premiers oiseaux sur le site. Il doit donc être réalisé au cours de l'automne et de l'hiver précédent, lorsque les oiseaux sont dans leurs quartiers d'hivernage en Afrique. Afin de ne pas perturber la population du site, ce nouvel aménagement doit être créé l'année où la colonie actuelle sera démantelée, ceci afin de ne pas entraîner l'abandon du site par la population locale.





| Création de buttes à Guêpier d'Europe | Code de la mesure : C7 |
|---|---|
| | Lien avec autres mesures : C2 |

| Dimension | Hauteur | Paroi |
|---|---|---|
| 4m de large d'empiètement<br>Talus d'une longueur comprise entre 50 et 100m | 2 à 4 m | Pente abrupte, idéalement à 90° avec le sol |

**Suite à la création de la butte, un ensemencement d'herbacées sera effectué afin de créer une compétition avec les graines des EVEE arrachées précédemment. Le Myosotis nain fera partie des plantes locales ensemencées. Le suivi de la butte sera intégré également au titre du suivi spécifique de la mesure C1.**

## Modalités de suivi

➢ **Accompagnement avant / pendant la création des talus**

- Missions : Aider au choix de l'emplacement ; Vérifier le bon déroulement des travaux et le respect de la mesure de réduction
- Durée et période : 1 journée avant le début des travaux ; 1 journée au jour de la création des talus.

➢ **Suivi d'utilisation du site**

- Missions : passage d'un expert ornithologue pour suivre le taux d'occupation du Guêpier d'Europe sur le site
- Durée et période : chaque année de suivi, en période de reproduction de l'espèce (entre mi-avril et mi-août)

➢ **Entretien des talus**

Missions : Les talus seront soumis à des dégradations naturelles au fil du temps et de la météo (érosion/lessivage dus aux précipitations, tassement accru, re végétalisation de la paroi etc.). Cet entretien constituera donc en un re talutage et une réouverture de la paroi où sont situés les entrées de nids.

Durée et période : en fonction de la vitesse de dégradation des talus, un entretien sera effectué tous les ans, en période hivernale.

➢ **Indicateurs**

- Création de cavité au sein de la butte
- Présence de fientes plumes au pied du talus
- Présence du Guêpier d'Europe dans le talus durant la période de reproduction

## Localisation de la mesure

| Création de buttes à Guêpier d'Europe | Code de la mesure : C7 |
|---|---|
| | Lien avec autres mesures : C2 |




Carte 118 : **Localisation de la mesure C7 : Restauration d'une butte à Guêpier d'Europe et Myosotis nain**

| Estimation fiancière | |
|---|---|
| Accompagnement par un expert ornithologue | A intégrer à la mission A6 |
| Création et entretien des talus | Location pelle mécanique et chauffeur 3 jours : 1000€ HT/jour |
| Ensemencement de 0,5 ha | Coût inclus dans la mesure brossage et ensemencement de la mesure C2 EVEE |

■ **Mesure C8 : convention pastorale pour la gestion des troupeaux : arrêt de l'Ivermectine**

Les produits antiparasitaires de la famille de l'Ivermectine à destination des troupeaux sont toxiques pour la faune invertébrée, en particulier les coléoptères coprophages, et indirectement pour de nombreuses espèces de vertébrés.

De plus, la mise en place de plusieurs mesures de compensation sur des terrains pâturés, nécessitent un plan de mise en œuvre qui nécessitent l'implication de l'éleveur, ainsi que des usagers de l'eau (canal) pour assurer leur efficacité.

Ainsi, une convention pastorale sera élaborée en partenariat avec l'éleveur afin d'établir les éléments décisifs à la mise en œuvre optimale de la compensation, tout en prenant en compte les besoins des troupeaux.

Cette convention devra être établie au plus tôt car l'usage pastoral actuel intensifie la menace par les EVEE et nécessite au plus tôt un arrêt des pratiques inadéquates.

La convention sera suivie par le COPIL du plan de gestion (mesure A6) et révisée au besoin.

Le coût sera intégré au coût du plan de gestion A6.

■ **Mesure C9 : Mise en place de nichoirs favorables à la Huppe fasciée, au Petit-duc scops et au Pic épeichette**

<table>
<tr><td colspan="5">Installation de nichoirs favorables aux espèces d'oiseaux cavicoles</td><td>Code de la mesure : C9<br>Lien avec d'autres mesures : C2, C6, C11</td></tr>
<tr><td>E</td><td>R</td><td>C</td><td>A</td><td colspan="2">Aménagement ponctuel transitoire (abris ou gîtes artificiels pour la faune)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Thématique environnementale</td><td>Milieux naturels</td><td colspan="2">Paysage</td><td>Air / Bruit</td></tr>
<tr><td colspan="6">Objectifs de la mesure :<br>➢ Compenser la perte d'habitat de nidification d'espèces cavicoles (Huppe fasciée, Petit-duc scops, Pic épeichette) et créer des habitats de substitution en attendant la maturité de la ripisylve (mesure C6)<br>➢ Maintenir et développer l'attractivité du site vis-à-vis de ces espèces<br>➢ Permettre la nidification de la Huppe fasciée, du Petit-duc scops, Pic épeichette</td></tr>
<tr><td colspan="3">Habitat(s) / espèce(s) ciblées :<br>Oiseaux : Huppe fasciée, Petit-duc scops, Pic épeichette</td><td colspan="3">Calendrier de la mesure :<br>J F M A M J J A S O N D<br>Période moins favorable<br>Période idéale</td></tr>
<tr><td colspan="6">Méthode :<br>Choix des matériaux :<br>Le bois est le meilleur matériau pour construire un nichoir résistant naturellement à l'humidité et aux intempéries. Par exemple, la société Schwegler (http://www.schwegler.be) confectionne des nichoirs en béton de bois (mélange de ciment et de sciure de bois) matériau naturel, résistant et thermo-isolant. Possibilité de trouver ces nichoirs sur le site internet de la LPO (https://boutique.lpo.fr/catalogue/jardin-d-oiseaux/nichoirs-oiseaux/7-nichoirs-chouettes/nichoir-schwegler-1cga-chouette-cheveche)<br>Formes et dispositions des nichoirs :</td></tr>
</table>

| Installation de nichoirs favorables aux espèces d'oiseaux cavicoles | Code de la mesure : C9 |
|---|---|
| | Lien avec d'autres mesures : C2, C6, C11 |

Les nichoirs pour les espèces cavicoles doivent répondre à certaines caractéristiques précises (diamètre d'ouverture, configuration et orientation du nichoir, etc…) pour être efficaces.



Photo du nichoir favorable à différentes espèces cavicoles (source *: https://boutique.lpo.fr/)*

Il conviendra de respecter plusieurs critères en fonction des espèces ciblées :

| Espèce | Hauteur de pose | Zone ciblée | Date de pose | Début de reproduction | Diamètre du trou | Nombre de nichoirs |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Huppe fasciée | 2 à 3 m max. | Parcelle compensatoire ouest dans la haie de Peupliers (mesure C9) | Hiver | Début avril | 65 mm | 4 |
| Petit-duc scops | 2 à 5 m | Parcelle compensatoire ouest dans la haie de Peupliers (mesure C9) | Hiver | Début mai | 65 mm | 4 |
| Pic épeichette | 3-6m | Parcelle compensatoire ouest, dans la haie de peupliers | Hiver | Mi-mars | 40mm | 4 |

- L'emplacement du nichoir : l'endroit choisi doit être calme, plutôt éloigné des routes et des chemins fréquentés et le plus abrité des intempéries possibles en évitant les emplacements humides.
- L'exposition du nichoir : dont le trou d'envol devra être **orienté vers l'est ou le sud-est.** L'objectif est de mettre les oisillons à l'abri des vents dominants et de la pluie mais aussi des rayonnements solaires intensif.
- Les arbres où seront posés les nichoirs devront être choisi judicieusement, si possible sur des arbres imposants afin d'assurer leur stabilité.
- Les nichoirs doivent être attachés à un support solide et stable, grâce à une ou plusieurs fixations qui ne risquent pas de rouiller ou de s'altérer avec le temps (fil galvanisé, fil électrique gainé, corde de nylon, etc…). L'utilisation de matériaux gainés ou en caoutchouc sera également important afin de ne pas endommager le tronc lors de la pose. **Ne jamais utiliser de clous pour fixer le nichoir dans un arbre.**
- Afin d'éviter que la pluie ne rentre trop facilement par le trou d'envol, il est conseillé de le pencher légèrement vers l'avant. Il faut donc incliner légèrement le nichoir de façon à ce que le bas de celui-ci touche la surface de

| Installation de nichoirs favorables aux espèces d'oiseaux cavicoles | Code de la mesure : C9 |
|---|---|
| | Lien avec d'autres mesures : C2, C6, C11 |

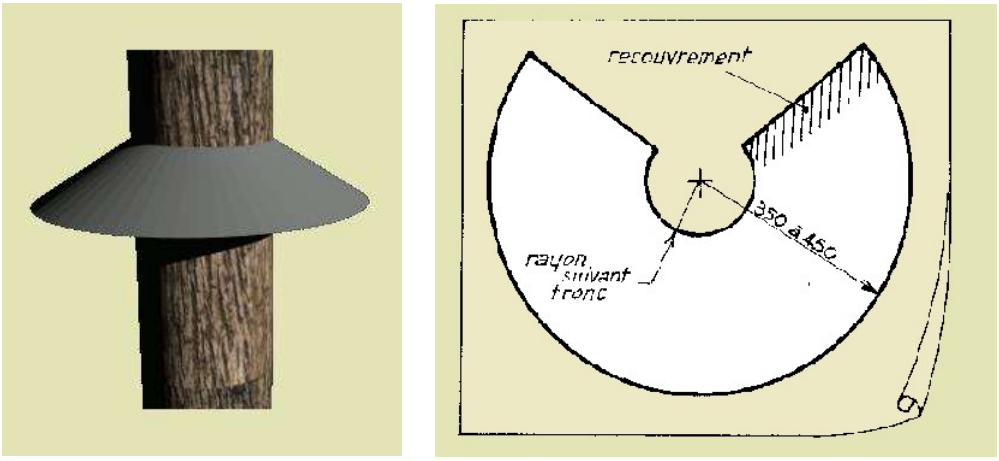
pose et coincer un morceau de bois dans le haut pour le maintenir dans cette position. Il est également possible de percer des petits trous au niveau du plancher pour faciliter l'évacuation des fluides.




*Différents exemples de fixations de nichoirs* (source : *http://nichoirs.net/*)

**Prévention contre les prédateurs :**

Il est important d'**installer le nichoir à l'abri des prédateurs** (chats, écureuils, fouine, etc.). Il est ainsi possible d'installer un grillage à mailles larges autour du nichoir, de déposer des branches d'épineux à la base du piquet ou du tronc, de planter un rosier, de fixer un "stop-matou" autour du tronc ou de poser un tube en PVC lisse à l'ouverture du nichoir. Ce dernier doit être placé en hauteur, idéalement au moins à deux mètres du sol. Il faut éviter que les prédateurs ne puissent s'approcher trop près grâce à une branche bien placée ou à un mur proche. Toutefois, la présence de perchoirs à proximité est importante car les parents ne rentrent généralement pas directement dans le trou. Une rondelle de métal placée autour de l'ouverture empêchera pics et rongeurs d'agrandir le trou d'envol pour détruire la couvée ou s'installer.




*Dispositif du cône anti-prédateur* (source : *http://nichoirs.net/*)

| Installation de nichoirs favorables aux espèces d'oiseaux cavicoles | Code de la mesure : C9 |
|---|---|
| | Lien avec d'autres mesures : C2, C6, C11 |

- **Autres dispositifs anti prédation,** mise en place d'un tuyau en PVC à surface lisse à l'entrée du nichoir, permet une sécurité d'un nichoir posé dans un hangar, un bâti, ou un arbre.



Dispositif anti-prédation sur nichoir à Effraie des clochers, *Benjamin Vollot, Mahistre (30)*



Dispositif anti-prédation sur nichoir à Rollier d'Europe, *Benjamin Vollot, Aigues-Mortes (30)*

La plupart des oiseaux défendent leur territoire contre les intrus de la même espèce. Il est donc inutile, voire néfaste, de disposer en trop forte densité des nichoirs destinés à une même espèce (même type, même diamètre de trou d'envol). Aussi, il est bon de respecter des distances minimales entre nichoirs. Les **nichoirs pour espèces différentes doivent être placés à au moins 3 mètres l'un de l'autre**. **Ceux destinés à la même espèce doivent, eux, être placés à une distance supérieure à 15 mètres**. Pour les espèces nichant en colonies (moineaux, étourneaux, hirondelles, etc.), cette question de la distance minimum ne se pose pas.

En dehors des recommandations générales, il est très important de **respecter les exigences de chaque espèce** en termes de dimensions des nichoirs (trou d'envol, cavité, profondeur, etc.), de hauteur de pose par rapport au sol ou encore en termes d'habitats. Cela permettra de sélectionner les hôtes que l'on cible et ainsi d'augmenter les chances d'occupation des nichoirs installés.

**Modalités de suivi**

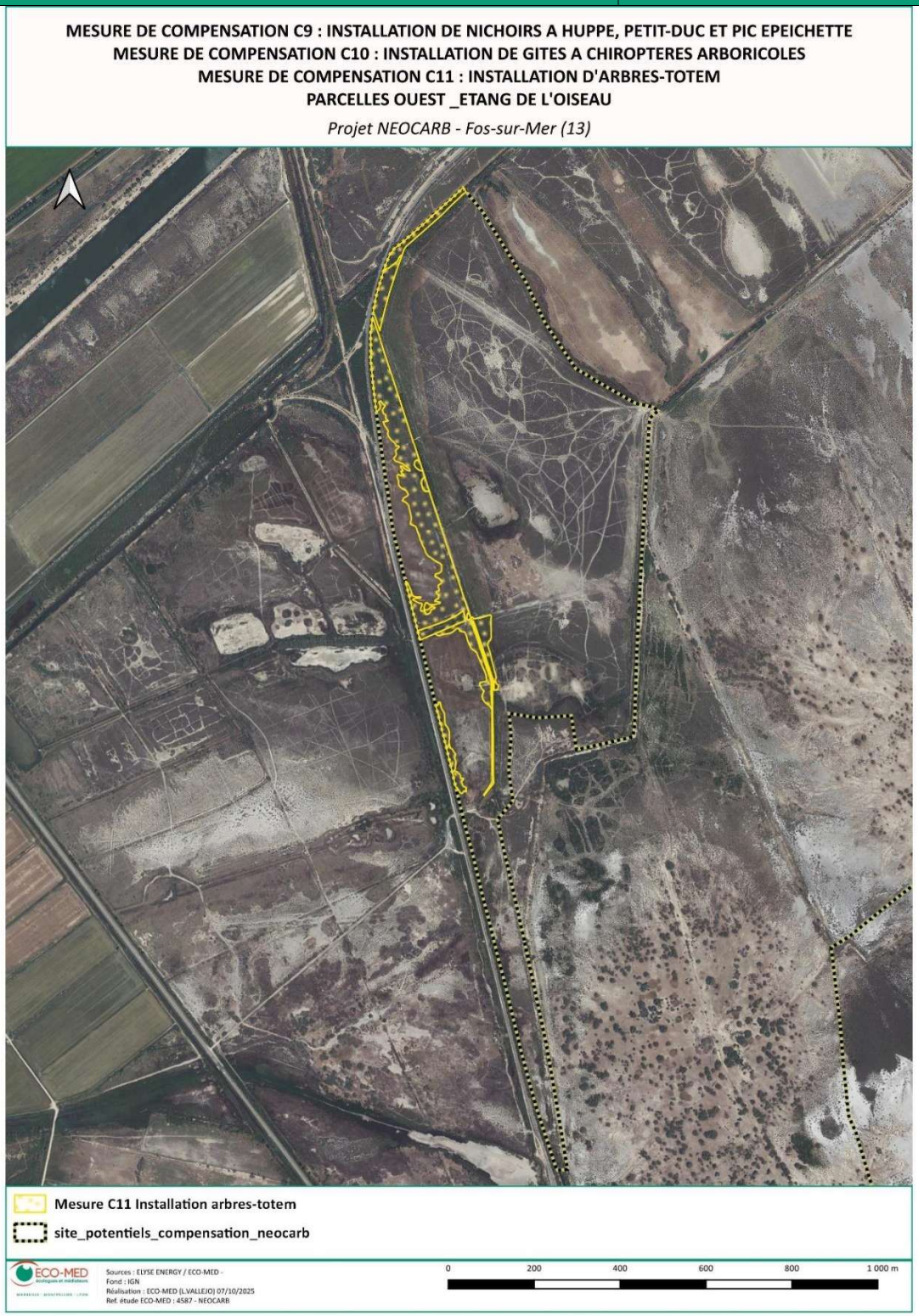
| Opération | Hiver | Avril | Mai/Juin | Octobre | Novembre |
|---|---|---|---|---|---|

| Installation de nichoirs favorables aux espèces d'oiseaux cavicoles | | | | Code de la mesure : C9 | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Lien avec d'autres mesures : C2, C6, C11 | |
| Choix du l'emplacement et pose des nichoirs entre octobre et février | | | | | |
| Suivi des nichoirs en reproduction (2 passages) | | | | | |
| Nettoyage et vérification des nichoirs | | | | | |

**Dimensionnement et Localisation de la mesure**

La pose des nichoirs se fera au sein de la haie de Peupliers sur des plots (mesure C6) ou sur les arbres totem (mesure C11) mis en place au niveau du canal (berge ouest) dans la parcelle compensatoire ouest

| Installation de nichoirs favorables aux espèces d'oiseaux cavicoles | Code de la mesure : C9 |
|---|---|
| | Lien avec d'autres mesures : C2, C6, C11 |




Carte 119 : **Localisation de la mesure C9 : Installation de nichoirs à Huppe fasciée, Petit-duc scops et Pic épeichette**

| Installation de nichoirs favorables aux espèces d'oiseaux cavicoles | Code de la mesure : C9<br>Lien avec d'autres mesures : C2, C6, C11 |
|---|---|

**Nombre de nichoirs à prévoir :** En réponse à la destruction des arbres à cavité dans la zone d'emprise, 12 nichoirs seront installés pour compenser la perte de 6 sites de nidification potentiels. Le nombre de nichoirs pourra être ajusté en fonction de l'espace disponible pour leur installation.

**Point de vigilance :**

La plupart des oiseaux défendent leur territoire contre les intrus d'espèces différentes ou de même espèces. Il est donc inutile, voire néfaste, de disposer les nichoirs en trop grand densité. Aussi, il est bon de respecter des distances minimales entre nichoirs :

- Au moins 3 mètres entre les nichoirs d'espèces différentes.
- Au moins 15 mètres ente les nichoirs destinés à la même espèce.

**Modalités de suivi**

Le suivi de l'utilisation des nichoirs devra se faire durant la période de reproduction de l'espèce et selon certaines méthodes :

- Période de suivi : 1 passage précoce (vers avril) pour la Huppe fasciée et Pic épeichette et un passage plus tardif pour le Petit-duc scops (juin). Les passages de suivi peuvent se faire en même temps que le suivi des espèces à enjeu avérées sur le site. Il est important de vérifier le bon état du dispositif et de voir s'il y a de la prédation ou non, si tel est le cas il faudra impérativement mettre en place un système anti-prédation.
- Modalités de suivi : il est important de limiter les visites aux nichoirs installés pour éviter trop de dérangement. Le suivi devra notamment se faire à distance avec l'utilisation de jumelles afin de noter la présence des espèces et l'utilisation du nichoir.
- Vers la fin de la saison de reproduction, généralement entre **mi-septembre et mi-octobre**, il faudra **nettoyer les nichoirs.** Ainsi que de vérifier le système de fixation et le bon état du dispositif.

**Objectifs du suivi :**

- Evaluer le taux d'occupation des nichoirs par la Chevêche d'Athéna, la Huppe fasciée et le Petit-duc scops.

**Indicateur de réussite :**

- Présence et maintien de la Huppe fasciée et du Petit-duc scops dans la parcelle compensatoire.

Notons que l'utilisation d'un nichoir peut prendre jusqu'à un an après la date d'installation de celui-ci. En revanche, si un nichoir n'est toujours pas occupé la deuxième année après sa mise en place, c'est que l'endroit où l'habitat ne convient pas. Il est alors conseillé de rechercher un autre emplacement.

| Estimation financière | | |
|---|---|---|
| Achat des nichoirs + installation | Prix unitaire d'un nichoir à Pic épeichette : 35.90€<br>Prix unitaire d'un nichoir à Huppe fasciée/Petit-duc scops : 95.90€<br>Installation : 850€ | Env 1 800€ H. T. |
| Suivi écologique | Voir les parties sur les suivis écologiques | |

## ■ Mesure C10 : Mise en place de gîtes arboricoles favorables aux chiroptères arboricoles (Noctule de Leisler, Pipistrelle de Khul)

| Aménagement de gîtes arboricoles | | | | Code de la mesure : C10<br>Lien avec autres mesures : C2, C6, C11 |
|---|---|---|---|---|
| E | R | C | A | Aménagement ponctuel transitoire (abris ou gîtes artificiels pour la faune) |

| Aménagement de gîtes arboricoles | | | Code de la mesure : C10<br>Lien avec autres mesures : C2, C6, C11 |
|---|---|---|---|
| **Thématique environnementale :** | Milieux naturels | Paysage | Air / Bruit |

**Objectif de la mesure :**

Favoriser le maintien du cortège chiroptérologique local par l'installation de plusieurs gîtes favorables à l'estivage et l'hibernation d'espèces arboricoles.

**Habitat(s) / espèce(s) ciblées :**

Chauves-souris arboricoles (Pipistrelles, Noctules, Murins, …).

**Calendrier de la mesure :**

Travaux à réaliser idéalement avant l'arrivée des premiers chiroptères sur le site (retour d'hivernage à partir de mars) pour permettre une recolonisation dès la première année.

**Méthode :**

En compensation de l'abattage d'arbres-gîtes potentiels, il est préconisé la mise en place de gîtes artificiels (nichoirs) conçus pour les espèces forestières.
3 arbres-gîtes modérés et 15 faibles sont impactés par le projet. Ainsi ECOMED préconise l'installation de :

- 39 **gîtes à chauves-souris à grande capacité d'estivation du type « Miramare WoodStone »**



(©Wildcare)

La pose des nichoirs devra se faire comme suit :

- **L'exposition du nichoir** : Le trou d'envol devra être orienté lorsque c'est possible vers le sud et dans un secteur ensoleillé. Il est possible de varier les expositions pour offrir des conditions de température différentes mais les autres orientations sont moins optimales. L'objectif est de mettre les chiroptères à l'abri des vents dominants et de la pluie. La température intérieure doit être stable et comprise entre 27 et 38°C. L'accès au gîte doit être dégagé. Pour cela, les branchages limitrophes pourront être coupés pour faciliter l'accès en vol direct par les chauves-souris.
- **La hauteur de pose** devra se situer entre **3 et 8 m** en privilégiant une hauteur assez importante pour éviter la prédation et pour permettre à certaines espèces d'avoir des pistes d'atterrissage assez conséquentes. Le but est de varier la hauteur de pose pour accueillir différentes espèces de chauves-souris.
- **Choix des arbres et installation** : Les arbres où seront posés les nichoirs devront être choisi judicieusement, si possible les arbres les plus imposants afin d'assurer leur stabilité.
- Les nichoirs doivent être attachés grâce à une ou plusieurs **fixations qui ne risquent pas de rouiller ou de s'altérer avec le temps** (fil galvanisé, fil électrique gainé, corde de nylon, etc…). Si besoin, l'utilisation de **matériaux gainés ou en caoutchouc** sera également important afin de ne pas endommager le tronc lors de la pose.
- Afin d'éviter que la pluie ne rentre trop facilement par le trou d'envol, il est conseillé de le pencher légèrement vers l'avant lorsque le tronc n'est pas droit. Il faut donc incliner légèrement le nichoir de façon à ce que le bas de celui-ci touche la surface de pose et coincer un morceau de bois dans le haut pour le maintenir dans cette position.
- **Suivi des nichoirs** : A la fin de la période de mise-bas et d'élevage des jeunes et avant l'installation de chauves-souris en hibernation (septembre/octobre), les systèmes de fixation devront être contrôlés. En cas de doute, ces derniers devront être remplacés. Ce passage permettra de suivre la fréquentation des gîtes (visualisation avec une lampe torche de la présence de chauves-souris et/ou de guano) et de couper les branches éventuelles dérangeant l'accès.

| Aménagement de gîtes arboricoles | Code de la mesure : C10 |
|---|---|
| | Lien avec autres mesures : C2, C6, C11 |

**Matériel nécessaire :**

Nichoirs à commander en avance, attaches (clous, fil galvanisé, tuyau d'arrosage, ciseaux, …), équipe de cordistes ou nacelles.

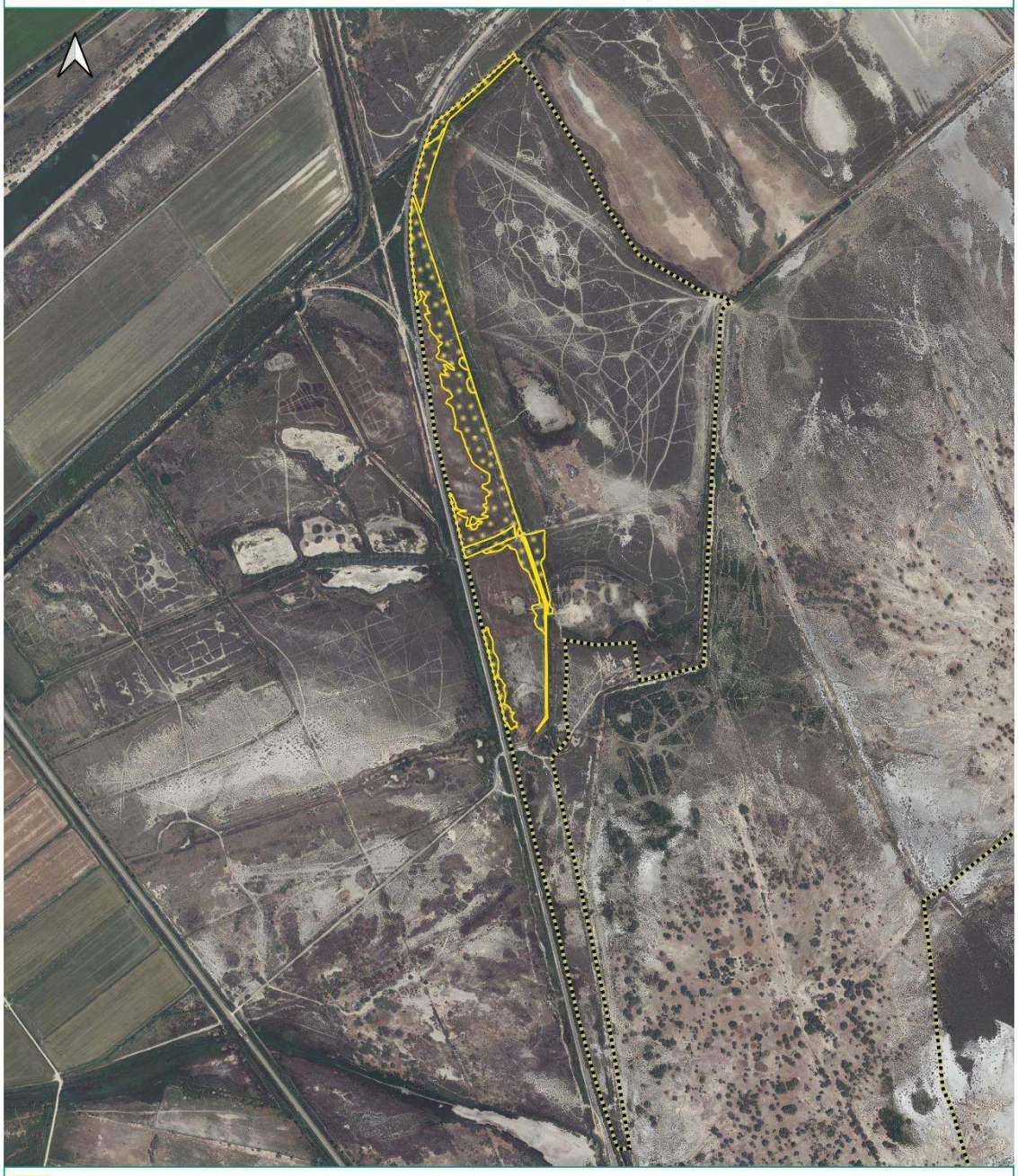
**Localisation de la mesure**

Les nichoirs seront positionnés dans la parcelle compensatoire à l'ouest du projet. Une prospection sera réalisée au préalable de la pose pour identifier les arbres pouvant accueillir les nichoirs. Des plots seront également possibles en complément des arbres totem pour installer les gites.

| Aménagement de gîtes arboricoles | Code de la mesure : C10 |
|---|---|
| | Lien avec autres mesures : C2, C6, C11 |

**MESURE DE COMPENSATION C9 : INSTALLATION DE NICHOIRS A HUPPE, PETIT-DUC ET PIC EPEICHETTE**
**MESURE DE COMPENSATION C10 : INSTALLATION DE GITES A CHIROPTERES ARBORICOLES**
**MESURE DE COMPENSATION C11 : INSTALLATION D'ARBRES-TOTEM**
**PARCELLES OUEST _ETANG DE L'OISEAU**

*Projet NEOCARB - Fos-sur-Mer (13)*



| Aménagement de gîtes arboricoles | Code de la mesure : C10<br>Lien avec autres mesures : C2, C6, C11 |
|---|---|

Carte 120 : **Localisation de la mesure C10 : Installation de gîtes à chiroptères arboricoles**

**Points de vigilance**

L'emplacement des nichoirs devra être choisi avec vigilance afin de limiter le risque de chute sur des promeneurs et de limiter par la même occasion le dérangement humain et la prédation (dérangement des espèces voire destruction).

**Modalités de suivi**

**Suivi de la colonisation des gîtes (juin/juillet) :** 1 passage nocturne

**Estimation financière**

| | | |
|---|---|---|
| Suivi de de colonisation | 1 visite annuelle par an par un expert chiroptérologue pendant les 3 ans suivant la pose des nichoirs, puis tous les 5 ans pendant 30 ans + comptes-rendus annuel (intégré à la mesure A6, pdg) | 1 500€ H.T./ an |
| Achat des nichoirs + matériels nécessaires à la pose | Le prix unitaire des gîtes d'estivation sont situés entre 100 et 150 euros pièce | Env. 6 000 € H.T. |
| Pose de 39 gites par une entreprise extérieure (cordiste) + piliers + aubans | 310€/gite | Env. 12 000 €HT |

## ■ Mesure C11 : Mise en place d'arbres totem en faveur de la faune insectivore (chiroptères, oiseaux)

<table>
<tr><td colspan="5">Mise en place d'arbres totem en faveur de la faune insectivore (chiroptères, oiseaux)</td><td colspan="3">Code de la mesure : C11<br>Lien avec autres mesures : C2, C6, C9, C10</td></tr>
<tr><td>E</td><td>R</td><td>C</td><td>A</td><td colspan="4">C1.1 : Création / renaturation de milieux</td></tr>
<tr><td colspan="2">Thématique environnementale :</td><td colspan="2">Milieux naturels</td><td>Paysage</td><td colspan="2">Air / Bruit</td></tr>
<tr><td colspan="7">Objectif de la mesure :<br>Favoriser les ressources alimentaires pour les espèces entomophages (chiroptères, oiseaux)</td></tr>
<tr><td colspan="3">Habitat(s) / espèce(s) ciblées :<br>Chiroptères (Pipistrelles, Noctules, Murins, …), oiseaux insectivores</td><td colspan="4">Calendrier de la mesure :<br>Travaux à réaliser s au moment du défrichement, à l'automne, suite aux travaux d'arrachage et d'inondation du Baccharis</td></tr>
<tr><td colspan="7">Méthode (co-élaborée avec la société de génie écologique partenaire, OSMAÏA) :<br>Abattage doux des arbres à enjeux identifiés,<br>transfert vers la parcelle compensatoire et<br>installation/fixation du tronc par un système de 3 ancrages par totems et d'élingues.<br>Une fosse d'au moins 2 mètres sera réalisée pour recevoir la base du "totem" et sera comblée avec les matériaux du site.<br>Fixation par des auban (tripode) pour sécuriser l'accroche.</td></tr>
<tr><td colspan="7">Localisation de la mesure</td></tr>
</table>

| Mise en place d'arbres totem en faveur de la faune insectivore (chiroptères, oiseaux) | Code de la mesure : C11 |
|---|---|
| | Lien avec autres mesures : C2, C6, C9, C10 |




Carte 121 : **Localisation de la mesure C11 : Installation d'arbres-totem**

| Mise en place d'arbres totem en faveur de la faune insectivore (chiroptères, oiseaux) | Code de la mesure : C11<br>Lien avec autres mesures : C2, C6, C9, C10 | |
|---|---|---|
| **Modalités de suivi**<br>Observation des trous d'émergence des insectes saproxylophages : indicateurs : présence de trous récents et/ou de sciure fraiche | | |
| **Estimation financière (sur la base du devis OSMAÏA, pour 39 arbres)** | | |
| **Base : 39 arbres-totem**<br>Ce budget estimatif rémunère la mise en oeuvre d'un tronc, sachant qu'un arbre à enjeu peut présenter plusieurs troncs favorables aux chiroptères, cette quantité pourra être adaptée selon les retour de l'administration sur le ratio de compensation. Les gabarits routiers ainsi que les charges admissibles pour le passage sur la voie ferrée seront à vérifier au préalable.<br>Attention câble : prévoir une mise en défens complète des zones de plantations (taureau) | Coût unitaire de l'opération Totem : env. 5 800 € H.T. | Coût de l'opération de génie écologique (fourchette haute) : env. 225 000 € H.T. |
| Suivi insectes saproxylophages à réaliser pendant la veille écologique | Intégré à la veille écologique de l'entomofaune<br>(4 jours/an) | p.m. |

## ■ Mesure C12 - Désartificialisation du sol et restauration de l'alimentation naturelle de la sansouïre – Parcelle Est

| Désartificialisation du sol et restauration de l'alimentation naturelle de la sansouïre – Parcelle Est | | | | Code de la mesure : C12<br>Lien avec autres mesures : C2 |
|---|---|---|---|---|
| E | **R** | C | A | C1.1a : Création ou renaturation d'habitats et d'habitats favorables aux espèces cibles et à leur guilde<br>C2.1a : Enlèvement de dispositifs d'aménagements antérieurs (déconstruction) hors ouvrages en eau |

| **Thématique environnementale :** | Milieux naturels | Paysage | Air / Bruit |
|---|---|---|---|

**Objectifs de la mesure :**

La mesure vise à déblayer les matériaux de remblai pour retrouver le terrain naturel correspondant au point topographique originel de la parcelle attenante au sud. Cela représente environ 0,5 m de matériaux. Ce faisant, une superficie de 14,5 ha sera remise en continuité des sansouïres attenantes, permettant de rétablir une alimentatoin par la nappe et facilitant la recolonisatoin végétale puis l'utilisation de la parcelle par les espèces typique de ces milieux. A noter l'utilisation des matériaux sur le zone de projet est actuellement envisagée, limitant ainsi les trajets d'engins à destination des structures de recyclage.

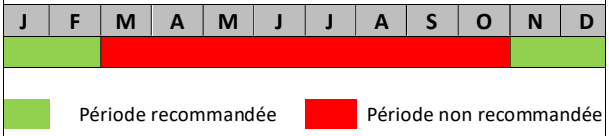
**Habitat(s) / espèce(s) ciblées :**

**Flore** *: Saladelles (Limonium girardianum, Limonium cuspidatum, Limonium diriusculum, Limonium bellidifolium)*

**Oiseaux** *: Fauvette à lunettes*

**Zones humides** *: Marais salés dégradés*

**Calendrier de la mesure :**



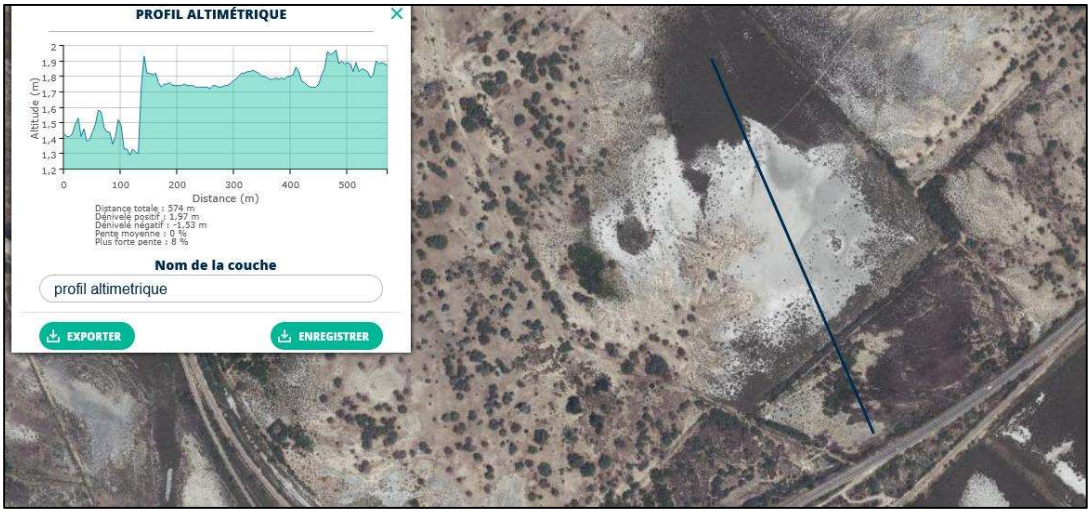
| Désartificialisation du sol et restauration de l'alimentation naturelle de la sansouïre – Parcelle Est | Code de la mesure : C12 |
|---|---|
| | Lien avec autres mesures : C2 |

## Méthode (co-élaborée avec la société de génie écologique partenaire, OSMAÏA) :

Rappelons en préambule la réalisation par le cabinet spécialisé HYDRATIS de l'étude hydraulique et hydrologique de l'étang de l'Oiseau, commanditée en appui de l'étude écologique par ELYSE Energy pour encadrer les argumentaires d'ECO-MED et le dimensionnement assuré par OSMAÏA (cf. annexe 13).

### ❖ Décaissement et valorisation des matériaux :

Dans un 1er temps, sur la base d'un profil altimétrique issu du Géoportail, l'exhaussement de la parcelle par rapport aux terrains adjacents au sud, que l'on souhaite remettre en connexion, a été estimé à environ 0,5 m. Le volume à décaisser sur la superficie envisagée serait donc de 72500 m³.




**Profil altimétrique de la parcelle de compensation**
**(Source : Géoportail)**

Des études de sol sont actuellement envisagées afin de mieux dimensionner la mesure de compensation. Sur la zone de compensation, elle permettra d'une part de préciser la valeur du volume à décaisser, d'autre part des analyses physico-chimiques devront être compatibles avec les réglementations en vigueur pour permettre la réutilisation des déblais sur la zone de projet. Enfin, une étude de sol sur la zone de projet visera l'estimation des volumes de déblais qui pourront être réutilisés pour le projet. Une entreprise spécialisée sera missionnée pour mener à bien les études de sol.

L'opération de décaissement des remblais sera réalisée par une entreprise spécialisée et devra se dérouler durant la période de moindre sensibilité écologique afin d'éviter tout dérangement de la faune locale. La période hivernale comprenant les mois de novembre à février inclus sera à privilégier. Elle interviendra à la pelle mécanique, et procédera au terrassement de la zone à l'avancement. Les matériaux seront chargés sur des tombereaux ou engins similaires. Des zones de stationnement seront délimitées avant le démarrage des travaux pour limiter les impacts sur le milieu. Aucun ravitaillement en carburant ne sera réalisée sur place.

En raison de la réutilisation des matériaux de déblai sur la zone d'étude, le planning d'intervention sur la zone de compensation devra coïncider avec le démarrage des travaux sur la zone d'étude.

Ainsi, par cette mesure de décaissement, la sansouïre sera remise au contact des battements de nappes. Sa principale alimentation sera alors restaurée, permettant ainsi la recolonisation d'une végétation caractéristique de zones humides.

### ❖ Réensemencement de la zone décaissée

Afin de prévenir la colonisation de la zone nouvellement décaissée par les espèces végétales exotiques envahissantes, un réensemencement devra être réalisé à la suite de l'opération de déblai. Pour ce faire, il sera recommandé une opération de brossage en situation de prés salés, sur un secteur local (camarguais) inspecté au préalable pour son absence stricte d'EVEE. Le risque de colonisation de ce terrain mis à nu par les espèces invasives est réel, étant donné

| Désartificialisation du sol et restauration de l'alimentation naturelle de la sansouïre – Parcelle Est | Code de la mesure : C12 |
|---|---|
| | Lien avec autres mesures : C2 |

que la zone faisant l'objet de la présente mesure est accolée à un merlon colonisé par le Séneçon en arbre. Ainsi, la mise en œuvre de la présente mesure devra succéder à la mise en œuvre de la mesure C2 d'arrachage et de gestion des EVEE. Les modalités de réensemencement seront affinées par la suite, les matériaux disposés à la suite de l'opération de décaissement pourront provenir de la zone décaissée elle-même, qui abrite déjà un habitat de fourrés halophiles. Ils pourront être mis en réserve au niveau d'une zone pré-identifiée, puis seront régalés à l'issue des opérations de décaissement. Par ailleurs, la restauration de la butte pour les Guêpiers nécessitera un apport de matériaux meubles qui pourront provenir du décaissement de la présente mesure.

Enfin, s'il reste des matériaux à l'issue des mesures C12 et C7, l'excédent de remblai pourra être apporté sur la zone projet, sous réserve que les matériaux soient utilisables pour le projet.

❖ **Balisage des enjeux à conserver au sein de la parcelle compensatoire**

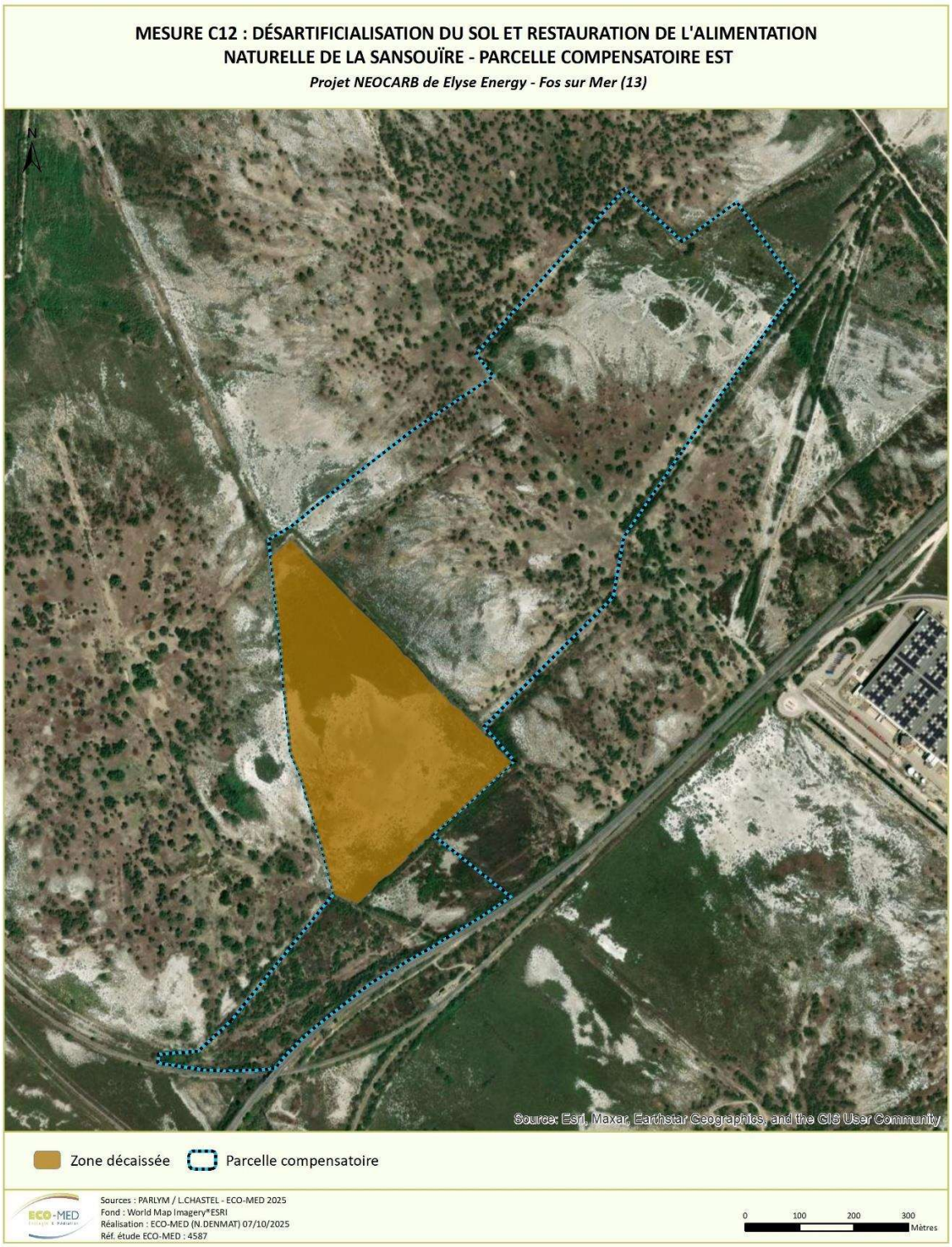
L'ensemble des enjeux écologiques observés lors des inventaires réalisés sur la parcelle compensatoire et situés en dehors des emprises à décaisser seront balisés afin d'éviter toute destruction ou dégradation accidentelle. Les modalités de mise en défends seront similaires à celles précisées dans la mesure R10.

**Matériel nécessaire :**

- Pelle mécanique, camion-benne
- Crible ou tamis

**Localisation de la mesure :**

| Désartificialisation du sol et restauration de l'alimentation naturelle de la sansouïre – Parcelle Est | Code de la mesure : C12 |
|---|---|
| | Lien avec autres mesures : C2 |




Carte 122 : **Localisation de la mesure C12**

<table>
<tr><td colspan="2">Désartificialisation du sol et restauration de l'alimentation naturelle de la sansouïre – Parcelle Est</td><td>Code de la mesure : C12<br>Lien avec autres mesures : C2</td></tr>
<tr><td colspan="3">⚠ Points de vigilance :<br>➢ Respecter le calendrier de la mesure afin de ne pas perturber la faune fréquentant la zone durant les périodes écologiques de grande sensibilité<br>➢ La réalisation de cette mesure de compensation nécessite une bonne coordination avec les travaux généraux, afin de respecter la réutilisation des différents matériaux.</td></tr>
<tr><td colspan="3">💰 Estimation financière :</td></tr>
<tr><td>Etude de sol (mesure A8)</td><td>Entreprise spécialisée (à définir précisément)</td><td>Env. 5 000 € H.T.</td></tr>
<tr><td>Mouvement de terres, incluant location des engins</td><td>Entreprise spécialisée<br>Devis OSMAIA (base 75 000m³)</td><td>Env. 665 000,00 € H.T.</td></tr>
<tr><td>Accompagnement avant travaux : installation des mises en défens par écologues</td><td>1 écologue pendant 2 journée + compte-rendu (0,5 j)</td><td>2 500 € H.T.</td></tr>
</table>

### 6.3. Garantie sur la pérennité des mesures

Le GPMM confie la gestion locative des deux parcelles d'environ 131 ha, dont il reste le propriétaire, à ELYSE ENERGY sur une durée minimale de 30 ans correspondant au temps d'exploitation de l'entreprise. **Ceci permettra donc de sécuriser le foncier et de pouvoir engager une mise en œuvre réelle et un entretien à long terme garantissant la pérennité des mesures appliquées.**

Une attestation de mise à disposition par le GPMM auprès d'Elyse Energy des deux parcelles compensatoires est intégrée à **l'étude d'impacts globale au paragraphe 5.14**.

### 6.4. Garantie de mise en œuvre des mesures : création et animation d'un comité de pilotage et de surveillance écologique des mesures ERCAS

La mise en œuvre des mesures de compensation, le phasage adéquat de mise en application et la constitution d'un **comité de pilotage et de surveillance *ad hoc*** afin d'élaborer le plan de gestion écologique et social quinquennal des parcelles compensatoires mais également des suivis des mesures de réduction sur le site projet seront garants de la bonne mise en œuvre des mesures et de leurs suivis au long cours (30 ans minimum).

**Les mesures d'accompagnement A6 et A7 (au chapitre 10) décrivent en détail le fonctionnement de ce COPIL et ses responsabilités dans le processus d'évaluation-suivi-surveillance des indicateurs de performance de la séquence ERCAS qui sera engagée.**

Un arsenal compensatoire global se constituera progressivement sur l'ensemble du complexe de l'étang de l'Oiseau (environ 2 000 ha) au gré des demandes de dérogation successives relatives aux aménagements de la ZIP. Cet arsenal d'actions et d'engagements pour la biodiversité pourra alors s'ancrer dans un Site naturel de Compensation de Restauration et de Renaturation(SNCRR, cf. mesure A7). Un comité de pilotage et de surveillance en lien avec la mesure de compensation de gestion des EVEE (C2) verra le jour afin que cette mesure C2 ainsi que toutes les mesures de compensation appliquées sur les deux parcelles soient cohérentes à l'échelle territoriale.

# 7. EVALUATION DES GAINS ECOLOGIQUES

## 7.1. Quantification des gains écologiques et détail du mode de calcul de la méthode employée par ECO-MED

Pour réaliser ses calculs et paramétrages méthodologiques, ECO-MED dispose de deux zones compensatoires distinctes au niveau de l'étang de l'Oiseau : l'objectif essentiel est la réussite d'une recherche globale de contrepartie fonctionnelle des pertes en zones humides ainsi qu'en espaces vitaux et plus globalement des pertes des fonctions biologiques des espèces notamment protégées (sans oublier la nature ordinaire à embarquer également dans ces opérations d'amélioration écologique au long cours).

A noter que le dimensionnement de ce calcul des gains s'est basé sur une **surface totale de 131 hectares** (la superficie totale des deux parcelles) :

- Rappel des surfaces disponibles et des opérations d'amélioration continue proposées aux chapitres précédents (séquence ERC) :

- Environ 67 ha (parcelle ouest) correspondant à des habitats humides essentiellement ciblés sur l'arrachage du Baccharis (EVEE) qui menace les habitats adjacents et ayant déjà remplacé certains habitats indigènes ; cette mesure cible les zones humides mais à sa suite, des mesures ciblées sur les espèces protégées seront réalisées ;
- Environ 64 ha (parcelle est) d'habitats de milieux ouverts psammophiles de types sansouïres et de type pelouses et envahissement limité par les EVEE, les mesures sont ciblées sur l'arrachage des EVEE et la désartificialisation assortie de la restauration de l'alimentation naturelle de la sansouire (en faveur des zones humides) et l'ensemencement et la gestion en faveur du Myosotis nain assortie de plusieurs mesures en faveur d'autres espèces protégées.

- Estimation de l'IZE (importance de la zone d'étude) pour la parcelle OUEST

| Habitats | Espèce | IZE initiale de la parcelle compensatoire | IZE finale de la parcelle compensatoire | Mesures de compensation |
|---|---|---|---|---|
| Tous milieux | Myosotis nain | 1 | 1,6 | C2, C7 |
| Tous milieux | Statice de Provence | 4 | 4,5 | C5 |
| Tous milieux | Pélobate cultripède | 2,5 | 3,5 | C2, C5 |
| Tous milieux | Pélodyte ponctué | 2 | 3 | C2, C5 |
| Tous milieux | Couleuvre à échelons | 2 | 2,5 | C2, C5 |
| Tous milieux | Huppe fasciée | 1 | 3 | C2, C6, C7, C9, C11 |
| Tous milieux | Tadorne de Belon | 2 | 3,5 | C2, C7 |
| Tous milieux | Oedicnème criard | 2 | 2,5 | C2 |
| Tous milieux | Coucou geai | 0,5 | 1,5 | C2, C6, C8 |
| Tous milieux | Hérisson d'Europe | 0 | 0 | - |
| Tous milieux | Murin à oreilles échancrées | 2 | 3,5 | C2, C6, C8, C10, C11 |
| Milieux arborés | Murin à oreilles échancrées | 2 | 4 | |
| Tous milieux | Grand rhinolophe | 2,5 | 3,5 | |
| Milieux arborés | Grand rhinolophe | 2,5 | 3,5 | |
| Tous milieux | Pipistrelle pygmée | 3 | 4,5 | |
| Milieux arborés | Pipistrelle pygmée | 3 | 4 | |
| Tous milieux | Petit Murin | 2 | 3,5 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Milieux arborés | Petit Murin | 2 | 3,5 | |
| Tous milieux | Noctule de Leisler | 3 | 4,5 | |
| Milieux arborés | Noctule de Leisler | 3 | 4 | |
| Tous milieux | Sérotine commune | 3 | 4,5 | |
| Milieux arborés | Sérotine commune | 3 | 3,5 | |
| Tous milieux | Pipistrelle de Kuhl | 3 | 4,5 | |
| Milieux arborés | Pipistrelle de Kuhl | 3 | 3,5 | |
| Tous milieux | Pipistrelle de Nathusius | 2 | 3,5 | |
| Milieux arborés | Pipistrelle de Nathusius | 2 | 4 | |
| Tous milieux | Oreillard gris | 2,5 | 4 | |
| Milieux arborés | Oreillard gris | 2,5 | 3,5 | |
| Tous milieux | Vespère de Savi | 1,5 | 3 | |
| Milieux arborés | Vespère de Savi | 1,5 | 3,5 | |
| Tous milieux | Murin cryptique | 2 | 3,5 | |
| Milieux arborés | Murin cryptique | 1,5 | 4 | |
| Tous milieux | Murin de Daubenton | 2 | 3,5 | |
| Milieux arborés | Murin de Daubenton | 1,5 | 4 | |
| Tous milieux | Pipistrelle commune | 3 | 4,5 | |
| Milieux arborés | Pipistrelle commune | 3 | 4 | |

- Estimation de l'IZE pour la parcelle EST

| Habitats | Espèce | IZE initiale de la parcelle compensatoire | IZE finale de la parcelle compensatoire | Commentaires |
|---|---|---|---|---|
| Tous milieux | Myosotis nain | 2,6 | 3,6 | C1, C2, C3 |
| Tous milieux | Statice de Provence | 4 | 4,5 | C2, C12 |
| Tous milieux | Pélobate cultripède | 2,5 | 3,5 | C1, C2, C3, C8 |
| Tous milieux | Pélodyte ponctué | 2 | 3 | C1, C2, C3, C8 |
| Tous milieux | Couleuvre à échelons | 2 | 3 | C1, C2, C3, C8 |
| Tous milieux | Huppe fasciée | 2,75 | 3,25 | C1, C2, C3, C8 |
| Tous milieux | Tadorne de Belon | 3,25 | 4,5 | C3 |
| Tous milieux | Oedicnème criard | 2,75 | 3,5 | C2 |
| Tous milieux | Coucou geai | 2,5 | 3 | C2, C6 |
| Tous milieux | Hérisson d'Europe | 0 | 2 | C1, C2, C3, C8 |
| Tous milieux | Murin à oreilles échancrées | 2 | 2,5 | |
| Tous milieux | Grand rhinolophe | 2,5 | 3,5 | |
| Tous milieux | Pipistrelle pygmée | 3 | 4 | |
| Tous milieux | Petit Murin | 2 | 3 | |
| Tous milieux | Noctule de Leisler | 3 | 4 | |
| Tous milieux | Sérotine commune | 3 | 4 | |
| Tous milieux | Pipistrelle de Kuhl | 3 | 4 | C2, C8 |
| Tous milieux | Pipistrelle de Nathusius | 2 | 3 | |
| Tous milieux | Oreillard gris | 2,5 | 3,5 | |
| Tous milieux | Vespère de Savi | 1,5 | 2,5 | |
| Tous milieux | Murin cryptique | 2 | 3 | |
| Tous milieux | Murin de Daubenton | 2 | 3 | |
| Tous milieux | Pipistrelle commune | 3 | 4 | |

- Valeur du coefficient d'ajustement R, Risque

Le risque est jugé modéré car il s'agit de mesures de restauration de milieux ou expérimentales avec des retours d'expériences fiables. La zone est maîtrisée sur le plan foncier.

Les opérations proposées sont de nature à avoir une efficacité presque certaine. La valeur correspondante est de 1,25 pour toutes les espèces.

Cependant, une incertitude est toujours associée au succès des plantations d'arbres, de lutte contre les EVEE, sur la germination des Myosotis nain. Des mesures d'accompagnements permettent d'améliorer l'efficacité de ces mesures sans toutefois enlever la totalité des risques.

- Valeur du coefficient d'ajustement T, décalage temporel

Le temps nécessaire à l'atteinte des objectifs de restauration se situe entre 1 et 5 ans pour la plupart des mesures proposées. Le coefficient correspondant est de 1.

Le temps nécessaire à l'atteinte des objectifs de restauration pour la compensation liée à la création de la haie de peupliers se situe entre 20 et 30 ans. Le coefficient correspondant devrait être de 1,25 pour les espèces concernées par cette mesure. Toutefois, pour les espèces concernées par les cavités des arbres et par l'alimentation d'insectes saproxylophages, les mesures C9, C10 et C11 ont pour vocation de pallier le manque de cavités et d'insectes le temps que la ripisylve soit mature. De plus la ripisylve sera plantée pour partie d'arbres de plusieurs années afin d'avoir une trame arbustive beaucoup plus rapidement (5 ans).

Ainsi, le coefficient correspondant espèces de milieux boisés est abaissé à 1.

En revanche, concernant le Coucou geai, l'arrachage des EVEE va entrainer une réduction des Tamaris. La plantation étant déjà prévue dans la mesure C6 (ripisylve), son habitat sera compensé, toutefois il n'existe pas de nichoirs à Coucou geai. Ainsi, il sera nécessaire que les nids de Pies soient reconstruits naturellement. Un temps un peu plus long est donc attendu, et le coefficient est monté à 1,25 pour cette espèce.

Valeur du coefficient d'ajustement F, proximité fonctionnelle

Le coefficient fonctionnel a été fixé à 1 pour toutes les espèces car les parcelles compensatoires se situent dans le même ensemble écologique côtier du grand Plan du Bourg à 5 km de la zone projet.

- Calcul des gains écologiques

  Parcelle OUEST

| Espèce | Habitats | Surface | R | T | F | IZE initiale de la parcelle compensatoire | IZE finale de la parcelle compensatoire | Gains par parcelle, par type de milieu |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Myosotis nain | Tous milieux | 67 | 1,25 | 1 | 1 | 1 | 1,6 | 32 |
| Statice de Provence | Tous milieux | 67 | 1,25 | 1 | 1 | 4 | 4,5 | 27 |
| Pélobate cultripède | Tous milieux | 67 | 1,25 | 1 | 1 | 2,5 | 3,5 | 54 |
| Pélodyte ponctué | Tous milieux | 67 | 1,25 | 1 | 1 | 2 | 3 | 54 |
| Couleuvre à échelons | Tous milieux | 67 | 1,25 | 1 | 1 | 2 | 2,5 | 27 |
| Huppe fasciée | Tous milieux | 67 | 1,25 | 1 | 1 | 1 | 3 | 107 |
| Tadorne de Belon | Tous milieux | 67 | 1,25 | 1 | 1 | 2 | 3,5 | 80 |
| Oedicnème criard | Tous milieux | 67 | 1,25 | 1 | 1 | 2 | 2,5 | 27 |
| Coucou geai | Tous milieux | 67 | 1,25 | 1,25 | 1 | 0,5 | 1,5 | 43 |
| Hérisson d'Europe | Tous milieux | 67 | 1,25 | 1 | 1 | 0 | 0 | -0 |
| Murin à oreilles échancrées | Tous milieux | 63 | 1,25 | 1 | 1 | 2 | 3,5 | 76 |
| | Milieux arborés | 4 | 1,25 | 1 | 1 | 2 | 4 | 6 |
| Grand rhinolophe | Tous milieux | 63 | 1,25 | 1 | 1 | 2,5 | 3,5 | 50 |
| | Milieux arborés | 4 | 1,25 | 1 | 1 | 2,5 | 3,5 | 3 |
| Pipistrelle pygmée | Tous milieux | 63 | 1,25 | 1 | 1 | 3 | 4,5 | 76 |
| | Milieux arborés | 4 | 1,25 | 1 | 1 | 3 | 4 | 3 |
| Petit Murin | Tous milieux | 63 | 1,25 | 1 | 1 | 2 | 3,5 | 76 |
| | Milieux arborés | 4 | 1,25 | 1 | 1 | 2 | 3,5 | 5 |
| Noctule de Leisler | Tous milieux | 63 | 1,25 | 1 | 1 | 3 | 4,5 | 76 |
| | Milieux arborés | 4 | 1,25 | 1 | 1 | 3 | 4 | 3 |
| Sérotine commune | Tous milieux | 63 | 1,25 | 1 | 1 | 3 | 4,5 | 76 |
| | Milieux arborés | 4 | 1,25 | 1 | 1 | 3 | 3,5 | 2 |
| Pipistrelle de Kuhl | Tous milieux | 63 | 1,25 | 1 | 1 | 3 | 4,5 | 76 |
| | Milieux arborés | 4 | 1,25 | 1 | 1 | 3 | 3,5 | 2 |
| Pipistrelle de Nathusius | Tous milieux | 63 | 1,25 | 1 | 1 | 2 | 3,5 | 76 |

| Espèce | Habitats | Surface | R | T | F | IZE initiale de la parcelle compensatoire | IZE finale de la parcelle compensatoire | Gains par parcelle, par type de milieu |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Milieux arborés | 4 | 1,25 | 1 | 1 | 2 | 4 | 6 |
| Oreillard gris | Tous milieux | 63 | 1,25 | 1 | 1 | 2,5 | 4 | 76 |
| | Milieux arborés | 4 | 1,25 | 1 | 1 | 2,5 | 3,5 | 3 |
| Vespère de Savi | Tous milieux | 63 | 1,25 | 1 | 1 | 1,5 | 3 | 76 |
| | Milieux arborés | 4 | 1,25 | 1 | 1 | 1,5 | 3,5 | 6 |
| Murin cryptique | Tous milieux | 63 | 1,25 | 1 | 1 | 2 | 3,5 | 76 |
| | Milieux arborés | 4 | 1,25 | 1 | 1 | 1,5 | 4 | 8 |
| Murin de Daubenton | Tous milieux | 63 | 1,25 | 1 | 1 | 2 | 3,5 | 76 |
| | Milieux arborés | 4 | 1,25 | 1 | 1 | 1,5 | 4 | 8 |
| Pipistrelle commune | Tous milieux | 63 | 1,25 | 1 | 1 | 3 | 4,5 | 76 |
| | Milieux arborés | 4 | 1,25 | 1 | 1 | 3 | 4 | 3 |

**Les gains écologiques globaux pour la parcelle OUEST pour les différentes espèces varient entre 0 et 107 unités.**

Parcelle EST

| Espèce | Habitats | Surface | R | T | F | IZE initiale de la parcelle compensatoire | IZE finale de la parcelle compensatoire | Gains par parcelle, par type de milieu |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Myosotis nain | Tous milieux | 64 | 1,25 | 1 | 1 | 2,6 | 3,6 | 51 |
| Statice de Provence | | 64 | 1,25 | 1 | 1 | 4 | 4,5 | 26 |
| Pélobate cultripède | | 64 | 1,25 | 1 | 1 | 2,5 | 3,5 | 51 |
| Pélodyte ponctué | | 64 | 1,25 | 1 | 1 | 2 | 3 | 51 |
| Couleuvre à échelons | | 64 | 1,25 | 1 | 1 | 2 | 3 | 51 |
| Huppe fasciée | | 64 | 1,25 | 1 | 1 | 2,75 | 3,25 | 26 |
| Tadorne de Belon | | 64 | 1,25 | 1 | 1 | 3,25 | 4,5 | 64 |
| Oedicnème criard | | 64 | 1,25 | 1 | 1 | 2,75 | 3,5 | 38 |
| Coucou geai | | 64 | 1,25 | 1,25 | 1 | 2,5 | 3 | 20 |
| Hérisson d'Europe | | 64 | 1,25 | 1 | 1 | 0 | 2 | 102 |
| Murin à oreilles échancrées | | 64 | 1,25 | 1 | 1 | 2 | 2,5 | 26 |
| Grand rhinolophe | | 64 | 1,25 | 1 | 1 | 2,5 | 3,5 | 51 |

| Espèce | Habitats | Surface | R | T | F | IZE initiale de la parcelle compensatoire | IZE finale de la parcelle compensatoire | Gains par parcelle, par type de milieu |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pipistrelle pygmée | | 64 | 1,25 | 1 | 1 | 3 | 4 | 51 |
| Petit Murin | | 64 | 1,25 | 1 | 1 | 2 | 3 | 51 |
| Noctule de Leisler | | 64 | 1,25 | 1 | 1 | 3 | 4 | 51 |
| Sérotine commune | | 64 | 1,25 | 1 | 1 | 3 | 4 | 51 |
| Pipistrelle de Kuhl | | 64 | 1,25 | 1 | 1 | 3 | 4 | 51 |
| Pipistrelle de Nathusius | | 64 | 1,25 | 1 | 1 | 2 | 3 | 51 |
| Oreillard gris | | 64 | 1,25 | 1 | 1 | 2,5 | 3,5 | 51 |
| Vespère de Savi | | 64 | 1,25 | 1 | 1 | 1,5 | 2,5 | 51 |
| Murin cryptique | | 64 | 1,25 | 1 | 1 | 2 | 3 | 51 |
| Murin de Daubenton | | 64 | 1,25 | 1 | 1 | 2 | 3 | 51 |
| Pipistrelle commune | | 64 | 1,25 | 1 | 1 | 3 | 4 | 51 |

**Les gains écologiques globaux pour la parcelle EST pour les différentes espèces varient entre 20 et 102 unités.**

# 8. CONCLUSION SUR LE RESPECT DES EXIGENCES DE LA DOCTRINE ERC

## 8.1. Equivalence écologique des mesures compensatoires

L'analyse de l'équivalence repose sur trois piliers fondamentaux : l'équivalence géographique, l'équivalence temporelle et l'équivalence écologique.

L'analyse de l'équivalence écologique est une approche très philosophique de la doctrine relative à la compensation. En comparaison aux autres équivalences, sa traduction technique est particulièrement difficile à respecter. En effet, un milieu naturel répond à des conditions stationnelles et à un croisement d'une multitude de facteurs qui s'entremêlent ou s'opposent et dont l'analyse fonctionnelle est souvent approximative même par des experts confirmés. Il y a donc toujours une part d'inconnu et de stochasticité qui peuvent amener la notion d'irréversibilité d'un impact.

Toutefois, il est important d'analyser si les réflexions engagées ici pour le compte d'ELYSE ENERGY dans le cadre de la démarche de compensation liée à ce projet NEOCARB s'approchent de la philosophie doctrinale ou sont éloignées et demandent donc des ajustements.

Les habitats présents au sein des deux parcelles retenues sont très diversifiés permettant donc de proposer des actions multiples et souvent combinées ciblées sur l'ensemble des cortèges d'espèces impactées par le projet. Ainsi, du point de vue théorique, *a minima* toutes les espèces protégées et faisant l'objet de la démarche de dérogation seront ciblées dans le cadre de la mise en œuvre de ces mesures compensatoires.

Les scénarios proposés sont en adéquation avec l'écologie des espèces soumises à la dérogation. Les traits d'écologie rappelés dans le cadre des monographies détaillées ci-avant ont été d'une grande utilité afin de proposer et d'adapter ces mesures. Leur descriptif technique a été peaufiné en tenant compte des résultats des inventaires de terrain menés sur les parcelles compensatoires sur un cycle annuel.

Toutes ces informations laissent donc supposer que la localisation des parcelles compensatoires ainsi que les mesures proposées permettront d'approcher du mieux possible l'équivalence écologique. De plus, de nombreuses autres espèces des cortèges faune et flore locaux, non concernées par la démarche de dérogation pourront tirer profit des actions menées. C'est le cas notamment de la Loutre d'Europe faisant l'objet d'un Plan National d'Actions ou de la Fauvette à lunettes pour lesquelles les habitats seront en meilleur état de conservation suite aux mesures de compensation (un cordon aquatique qui favorisera d'avantage la circulation de la Loutre et son alimentation, voire son implantation d'ici quelques années ; pour la Fauvette à lunettes, la sansouire va se reconstituer dans des secteurs où cet habitat est en régression). Ce sera encore plus vrai pour l'ensemble de la faune et de la flore ordinaires qui se perpétue dans l'éco-complexe du marais de l'Oiseau et qui constitue le socle naturel et spontané à maintenir, à favoriser à l'avenir pour engager ou réengager les cycles naturels des espèces les plus vulnérables ciblées dans notre dossier..

| **Impacts résiduels** | | | **Zone de compensation** | | **Equivalence écologique** |
|---|---|---|---|---|---|
| **Grand type d'habitat** | **Espèces** | **Fonction** | **Mesure compensatoire** | **Espèces / fonctions** | |
| Milieux ouverts psammophiles | Myosotis nain | Reproduction | Myosotis nain | Reproduction | Oui |
| Milieux ouverts psammophiles | Statice de Provence | Reproduction | Statice de Provence | Reproduction | Oui |
| Milieux ouverts psammophiles | Pélobate cultripède | Phase terrestre | Pélobate cultripède | Reproduction | Oui + gain fonctionnel |
| Milieux ouverts psammophiles | Pélodyte ponctué | Reproduction | Pélodyte ponctué | Reproduction | Oui |
| Milieux ouverts psammophiles | Couleuvre à échelons | Reproduction | Couleuvre à échelons | Reproduction | Oui |
| Milieux ouverts psammophiles Milieux arborés | Huppe fasciée | Reproduction | Huppe fasciée | Reproduction | Oui |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Milieux ouverts psammophiles Milieux arbustifs | Tadorne de Belon | Reproduction | Tadorne de Belon | Reproduction | Oui |
| Milieux ouverts psammophiles | Œdicnème criard | Reproduction | Œdicnème criard | Reproduction | Oui |
| Milieux arbustifs | Coucou geai | Reproduction | Coucou geai | Reproduction | Oui |
| Milieux arbustifs | Hérisson d'Europe | Reproduction | Hérisson d'Europe | Reproduction | Oui |
| Milieux arbustifs Milieux arborés | Murin à oreilles échancrées | Reproduction | Murin à oreilles échancrées | Reproduction | Oui |
| Milieux arbustifs Milieux arborés | Grand rhinolophe | Reproduction | Grand rhinolophe | Reproduction | Oui |
| Milieux arbustifs Milieux arborés | Pipistrelle pygmée | Reproduction | Pipistrelle pygmée | Reproduction | Oui |
| Milieux arbustifs Milieux arborés | Petit Murin | Reproduction | Petit Murin | Reproduction | Oui |
| Milieux arbustifs Milieux arborés | Noctule de Leisler | Reproduction | Noctule de Leisler | Reproduction | Oui |
| Milieux arbustifs Milieux arborés | Sérotine commune | Reproduction | Sérotine commune | Reproduction | Oui |
| Milieux arbustifs Milieux arborés | Pipistrelle de Kuhl | Reproduction | Pipistrelle de Kuhl | Reproduction | Oui |
| Milieux arbustifs Milieux arborés | Pipistrelle de Nathusius | Reproduction | Pipistrelle de Nathusius | Reproduction | Oui |
| Milieux arbustifs Milieux arborés | Oreillard gris | Reproduction | Oreillard gris | Reproduction | Oui |
| Milieux arbustifs Milieux arborés | Vespère de Savi | Reproduction | Vespère de Savi | Reproduction | Oui |
| Milieux arbustifs Milieux arborés | Murin cryptique | Reproduction | Murin cryptique | Reproduction | Oui |
| Milieux arbustifs Milieux arborés | Murin de Daubenton | Reproduction | Murin de Daubenton | Reproduction | Oui |
| Milieux arbustifs Milieux arborés | Pipistrelle commune | Reproduction | Pipistrelle commune | Reproduction | Oui |

### 8.2. Absence de perte nette

| Espèce | Pertes écologiques | Gains écologiques | Commentaire |
|---|---|---|---|
| Myosotis nain | 98 | 83 | Pertes > Gains |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Statice de Provence | 1 | 52 | Pertes < Gains |
| Pélobate cultripède | 45 | 105 | Pertes < Gains |
| Pélodyte ponctué | 36 | 105 | Pertes < Gains |
| Couleuvre à échelons | 49 | 78 | Pertes < Gains |
| Huppe fasciée | 93 | 133 | Pertes < Gains |
| Tadorne de Belon | 119 | 144 | Pertes < Gains |
| Oedicnème criard | 7 | 65 | Pertes < Gains |
| Coucou geai | 71 | 63 | Pertes > Gains |
| Hérisson d'Europe | 10 | 102 | Pertes < Gains |
| Murin à oreilles échancrées | 99 | 108 | Pertes < Gains |
| Grand rhinolophe | 122 | 105 | Pertes > Gains |
| Pipistrelle pygmée | 91 | 130 | Pertes < Gains |
| Petit Murin | 47 | 132 | Pertes < Gains |
| Noctule de Leisler | 117 | 130 | Pertes < Gains |
| Sérotine commune | 65 | 128 | Pertes < Gains |
| Pipistrelle de Kuhl | 67 | 128 | Pertes < Gains |
| Pipistrelle de Nathusius | 51 | 133 | Pertes < Gains |
| Oreillard gris | 52 | 130 | Pertes < Gains |
| Vespère de Savi | 15 | 133 | Pertes < Gains |
| Murin cryptique | 75 | 135 | Pertes < Gains |
| Murin de Daubenton | 47 | 135 | Pertes < Gains |
| Pipistrelle commune | 65 | 130 | Pertes < Gains |

Remarques sur les pertes>gains :

1/ Pour les espèces liées à la compensation boisée, avec la plantation de la haie de peupliers, la méthode de calcul ne permet d'appréhender qu'une donnée surfacique d'habitats de nidification, qui est ici inférieure à la surface impactée. En revanche, le nombre d'arbres potentiellement favorables à la reproduction est bien plus élevé au sein de cette surface compensatoire que sur la surface impactée par le projet, qui présente des boisements très lâches.

Dans ce cadre, nous estimons, au regard du nombre d'arbres concernées, que **Perte = Gains** pour le **Coucou geai**.

2/ Par ailleurs, concernant le **grand Rhinolophe**, une mesure de compensation de réhabilitation de son gîte anthropique a été proposée à côté de la zone projet. Comme pour les gîtes arboricoles, cette compensation ne permet pas un gain de surface, toutefois elle est très importante pour cette espèce à enjeu fort. Associée à la mesure de réduction « conservation et restauration de continuités arborées » partant du gîte anthropique, nous considérons que **l'ensemble des mesures apportent autant de gains que de pertes**

**Ainsi perte=gain pour le grand Rhinolophe**.

3/ Enfin, concernant le **Myosotis nain**, cette espèce fait l'objet d'une mesure d'accompagnement scientifique A1 qui doit mener à développer notre connaissance de l'espèce, notamment de sa niche écologique. Cet accompagnement a également pour mission d'amender le protocole d'ensemencement et éventuellement de transplantation de la plante ce qui pourrait amener à rendre la mesure comme 100% efficace. Toutefois, dans le calcul du dimensionnement, nous avons conservé par rationalité un coefficient de 1,25, qui pourrait être diminué à 1 à partir du moment où l'accompagnement apportera ses résultats jugés probants.

De plus, la mesure d'accompagnement aura des répercussions scientifiques sur la connaissance de l'espèce qui pourront ensuite être réappropriées par des tiers, notamment pour une meilleure gestion de l'espèce et de sa prise en compte dans les études d'impacts au niveau de la ZIP mais également au-delà de la Camargue.

En parallèle à la compensation sur les parcelles de l'Etang de l'oiseau, une gestion sera également menée sur les zones évitées en faveur du Myosotis au niveau de la zone projet. Cette gestion a pour but de **pérenniser le plan d'évitement pour les espèces concernées** dans un contexte de fermeture inexorable des milieux ouverts hors facteur limitant.

**Rappelons ici que le maintien des fonctions écologiques et la préservation du patrimoine naturel dans ces espaces de réduction de la ZIP soustraites à NEOCARB (une dizaine d'hectares) sont destinés à rejoindre le plan de sauvegarde défini par le SDPN (mesure A6), sous la responsabilité de son gestionnaire, le GPMM. C'est sur ce**

**principe qu'une gestion globale des « espaces préservés » des projets industriels devra donner une seconde vie à ces espaces au fur et à mesure de l'avancée de l'artificialisation de la ZIP.**

**En conséquence de quoi, nous pouvons considérer que l'application rigoureuse de la séquence ERCA sera en mesure d'apporter dans le temps long autant de gains que les pertes constatées par les évaluations écologiques du programme NEOCARB.**

## 8.3. Récapitulatif des exigences à respecter par les mesures compensatoires

| Exigence | Respectée | Commentaire |
|---|---|---|
| Equivalence écologique | Oui | Habitats similaires |
| Absence de perte nette | Oui | A nuancer pour le Myosotis nain, le Coucou geai et le grand Rhinolophe |
| Proximité fonctionnelle | Oui | Compensations à au maximum à 5 km de la zone d'impact, dans la même entité écologique. |
| Additionnalité écologique par rapport aux engagements publics et privés | Oui | Oui. Aucun engagement public ou privé n'est engagé sur la parcelle OUEST et sur une grande partie de la parcelle EST. |
| | Non | Une partie de la parcelle Est nécessite un éclaircissement de la part du GPMM. Une note est annexée au présent document (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) |
| Décalage temporel | Oui | Pour la plupart des mesures |
| | Non | Pour la mesure liée à la plantation de la haie qui ne verra son efficacité qu'au bout de 10 à 15 ans. Des mesures complémentaires se substituent transitoirement afin d'atténuer ce délai. |
| Proportionnalité par rapport aux impacts | Oui | Respectée au travers de la formule de dimensionnement des mesures compensatoires |
| Faisabilité | Oui | Mesures éprouvées |
| Efficacité | Oui | Pris en compte au travers d'un coefficient d'ajustement dans le dimensionnement des mesures compensatoires |
| Risques associés aux incertitudes sur les trajectoires écologiques | Oui | Pris en compte au travers d'un coefficient d'ajustement dans le dimensionnement des mesures compensatoires |
| Pérennité | Oui | Maîtrise foncière assurée des parcelles compensatoires. |

**En conclusion, le projet respecte les exigences associées à l'application de la séquence ERCA avec la mise en œuvre des mesures des mesures de réduction R1 à R20 et des mesures compensatoires C1 à C11. Les mesures compensatoires respectent l'ensemble des exigences qui s'imposent pour les espèces ciblées par la dérogation espèces protégées. Elles sont associées à des mesures de suivi (chapitre 11) afin de satisfaire l'exigence de résultats. Des mesures d'accompagnement A1 à A8 (chapitre 10) permettent d'améliorer l'efficacité de l'ensemble du dispositif ERC.**

## 9. MESURES CORRECTIVES

Dans le cadre de la séquence ERC (Éviter, Réduire, Compenser), le projet s'attache prioritairement à limiter au maximum les impacts sur les espèces protégées. Ainsi, des mesures d'évitement et de réduction sont prévues dès la conception et la réalisation du projet, tandis que des mesures compensatoires sont proposées afin de contrebalancer les impacts résiduels qui ne peuvent être supprimés.

Il convient toutefois de distinguer ces mesures de ce que l'on appelle les **mesures correctives**. Celles-ci ne constituent pas un volet planifié en amont mais correspondent à des actions mises en œuvre ***a posteriori***, en réponse à un dysfonctionnement ou à un impact constaté lors du suivi écologique. Elles visent à corriger une situation non anticipée ou à ajuster une mesure qui ne produirait pas les effets attendus.

À titre d'exemple, des mesures correctives peuvent consister à :

- adapter ou renforcer un dispositif de compensation (ex. remplacement de nichoirs inadaptés, ajout de gîtes artificiels) ;
- restaurer des zones accidentellement dégradées lors des travaux (ex. remise en état de zones de végétation hors emprise) ;
- ajuster les pratiques de chantier ou d'exploitation en fonction des constats de suivi (ex. modification des périodes d'intervention si une reproduction non anticipée est détectée) ;
- mettre en place des aménagements complémentaires en cas de mortalité faunistique supérieure aux prévisions (ex. passages supplémentaires pour la faune).

Ainsi, les mesures correctives s'inscrivent dans une logique d'adaptation et de réactivité : elles garantissent que, si les suivis mettent en évidence une efficacité insuffisante des mesures prévues ou des impacts non anticipés, des actions concrètes seront engagées pour corriger et rétablir la fonctionnalité écologique recherchée.

■ **Mesure MCR1 : Mesures correctives pour les chiroptères après la mise en œuvre des mesures de compensation et la synthèse des résultats des premiers suivis**

<table>
<tr><td colspan="5">Mesures correctives pour les chiroptères après la mise en œuvre des mesures de compensation et la synthèse des résultats des premiers suivis</td><td colspan="4">Code de la mesure : MCR1<br>Lien avec d'autres mesures : R12 et C6</td></tr>
<tr><td>E</td><td>R</td><td>C</td><td>A</td><td colspan="4">C1.1 : Création / renaturation de milieux</td></tr>
<tr><td colspan="3">Thématique environnementale</td><td>Milieux naturels</td><td>Paysage</td><td colspan="3">Air / Bruit</td></tr>
<tr><td colspan="8">Objectif de la mesure :<br>Dans le cadre du projet, il a été proposé des mesures de réduction et de compensation telles que la conservation et la restauration de corridors de vol (notamment le long de la Darse et dans la zone d'étude, mesure R12) ainsi que la mise en sécurité et l'amélioration du gîte anthropique avéré (mesure C6).<br>Cette mesure vise à s'assurer de l'efficacité de ces dispositifs et, dans le cas contraire, à identifier et mettre en œuvre des mesures correctives. Elle contribue également à des actions de conservation à plus large échelle pour les espèces présentes en gîte.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Habitat(s) / espèce(s) ciblées :<br>Chiroptères anthropophiles : Pipistrelle commune, Pipistrelle pygmée, Pipistrelle de Kuhl, Grand rhinolophe, Murin à oreilles échancrées, Murin cryptique, Oreillard gris et Sérotine commune</td><td colspan="4">Calendrier de la mesure :<br>  </td></tr>
<tr><td colspan="8">Localisation de la mesure :<br>cf R12, C4, C6, C8, C10, C11</td></tr>
<tr><td colspan="8">Méthode :</td></tr>
</table>

| Mesures correctives pour les chiroptères après la mise en œuvre des mesures de compensation et la synthèse des résultats des premiers suivis | Code de la mesure : MCR1 |
|---|---|
| | Lien avec d'autres mesures : R12 et C6 |

Le suivi écologique post-travaux permettra d'évaluer l'efficacité des mesures R12, C4, C6, C8, C10, C11. Les mesures correctives seront déclenchées dans les cas suivants :

- C4 : Pour le gîte compensatoire, dans le cas où on ne retrouverait pas dans un délai de 5 ans :
  - Plus de 2/3 des individus de la colonie de Pipistrelles (toutes espèces confondues) en gîte soit plus que 50 individus
  - Plus de 2/3 de la richesse spécifique détectée dans le bâtiment (par l'acoustique ou pas comptage visuel) soit plus de 6 espèces
- R12 : Pour les corridors de vol, dans le cas où ils ne seraient pas fonctionnels :
  - Présence de trouées > 2 mètres,
  - Présence de lumières artificielles entravant le déplacement d'espèces lucifuges,
  - Absence de contacts d'espèces lucifuges et sensibles dans un délais de 5 ans post-travaux, et notamment le Grand rhinolophe et le Murin à oreilles échancrées

Dans les cas ci-dessus, il sera procédé à :

- Compléter ou adapter les aménagements du gîte compensatoire en fonction des résultats du suivi (ex : pose de gîtes supplémentaires) ;
- Renforcer la connectivité des corridors de vol si ceux-ci s'avéraient altérés (plantations complémentaires, augmentation de la largeur, maintien de linéaires boisés), notamment le long de la Darse ;

Compte tenu de la rareté des gîtes anthropiques en Camargue, des actions supplémentaires seront déployées :

- la sécurisation d'un bâtiment situé le long de la Darse, actuellement abandonné, où la présence de chiroptères est fortement soupçonnée (cf. étude initiale) et qui est menacé à terme par un effondrement. Ce bâtiment fera l'objet d'une réhabilitation adaptée (sécurisation physique pour éviter le dérangement humain, réhabilitation de mur/toiture si nécessaire) afin d'assurer sa pérennité en tant que gîte.

**Matériel nécessaire :**

- Matériel acoustique : détecteurs d'ultrasons passifs (type SM4) et de détecteurs actifs (type Echo Meter)
- Caméra infrarouge ou thermique
- Endoscope, caméra, lumière

**Modalités de suivi :**

Suivi de la fréquentation et de l'utilisation des gîtes et des corridors lors du suivi S5 des chiroptères. Les paramètres évalués :

- Taux d'occupation du gîte compensatoire (suivi visuel et acoustique, comptages et enregistrements acoustiques)
- Fréquentation et fonctionnalité des corridors de vol (point d'écoute passif).

**Estimation financière**

| Intitulé | Prix à l'unité | Prix total |
|---|---|---|
| Suivi écologique | **Suivi scientifique :** Compris dans le suivi scientifique des impacts de l'aménagement sur les groupes biologiques étudiés. Pour les chiroptères : 2 passages terrains par année de suivi + compte-rendu et analyse des sons (4 000 € HT / année)<br>Cf : Mesure Sa8 (en partie 6.2.) | |

| Mesures correctives pour les chiroptères après la mise en œuvre des mesures de compensation et la synthèse des résultats des premiers suivis | Code de la mesure : MCR1<br>Lien avec d'autres mesures : R12 et C6 |
|---|---|
| Mise en œuvre des mesures correctives générales | Non estimable à ce stade |

## 10. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT ECOLOGIQUE

Les mesures d'accompagnement écologique n'ont pas une portée réglementaire et ne sont pas une obligation en comparaison aux mesures d'évitement, de réduction et de compensation d'un impact négatif.

Ces mesures permettent d'une part d'améliorer l'efficacité des mesures de compensation ainsi que la possibilité pour le porteur de projet de s'impliquer autrement que dans un cadre réglementaire strict dans une action de conservation de la biodiversité au sens strict.

ELYSE Energy, sur recommandation d'ECO-MED, souhaite s'investir dans 8 actions d'accompagnement écologique, détaillées ci-après.

***Tableau 72. Tableau récapitulatif des mesures d'accompagnement***

| |
|---|
| **Mesure A1 :** Accompagnement scientifique pour l'amélioration des connaissances sur la niche écologique du Myosotis nain, élaboration du protocole de la mesure C1 et mise en place d'un protocole de suivi scientifique rigoureux sur la mesure C1 – accompagnement par l'IMBE (Institut Méditerranéen de Biodiversité et d'Ecologie marine et continentale) |
| **Mesure A2 :** Transplantation des rhizomes d'Impérate cylindrique |
| **Mesure A3 :** Transplantation des individus de Statice de Provence |
| **Mesure A4 :** Capture et translocation de Lapins de garenne en amont des travaux |
| **Mesure A5 :** Création de gîtes artificiels pour le Hérisson d'Europe |
| **Mesure A6 :** Mise en place d'un plan de gestion écologique et social à l'échelle des parcelles de compensation et de la zone projet (secteurs évités) |
| **Mesure A7 :** Mise en place d'un comité de pilotage et de surveillance des EVEE à l'échelle du secteur Oiseaux-Caban, sous la coordination du GPMM |
| **Mesure A8 :** Etude du remblai pour la mesure de compensation C12 |

■ **Mesure A1 : Amélioration des connaissances de la niche écologique du Myosotis nain, amélioration du protocole d'ensemencement/transplantation et élaboration du suivi scientifique de la compensation en faveur de l'espèce**

<table>
<tr><td colspan="4">Mesure A1 : Amélioration des connaissances de la niche écologique du Myosotis nain, amélioration du protocole d'ensemencement/transplantation et élaboration du suivi scientifique de la compensation en faveur de l'espèce</td><td colspan="3">Code de la mesure : A1<br>Lien avec autres mesure : Mesure C1</td></tr>
<tr><td>E</td><td>R</td><td>C</td><td>A</td><td colspan="3">Amélioration des connaissances d'une espèce</td></tr>
<tr><td colspan="3">Thématique environnementale :</td><td>Milieux naturels</td><td>Paysage</td><td>Air / Bruit / Lumière</td></tr>
<tr><td colspan="6">Objectif de la mesure :<br>– Améliorer les connaissances sur la niche écologique du Myosotis nain<br>– Améliorer le protocole d'ensemencement/transplantation du Myosotis (mesure C1)<br>– Elaborer le protocole de suivi scientifique en lien avec la recherche (laboratoire de l'IMBE)</td></tr>
</table>

| Mesure A1 : Amélioration des connaissances de la niche écologique du Myosotis nain, amélioration du protocole d'ensemencement/transplantation et élaboration du suivi scientifique de la compensation en faveur de l'espèce | | | | Code de la mesure : A1<br>Lien avec autres mesure : Mesure C1 |
|---|---|---|---|---|
| E | R | C | **A** | Amélioration des connaissances d'une espèce |

Objectif global : Rendre la mesure compensatoire C1 d'ensemencement/transplantation la plus efficace possible (gain optimal).

**Habitat(s) / espèce(s) ciblées :**

**Flore : Myosotis nain (*Myosotis pulsilla*)**

**Contexte :**

Dans le cadre du projet INNOVEX/JUPITER 1000, situé dans la parcelle voisine au nord de NEOCARB et ayant eu des impacts sur le Myosotis nain, un ensemencement expérimental a été effectué sur une parcelle située non loin, dans le secteur de l'étang du Relai. A l'issue de l'opération et des suivis annuels, l'efficacité de la mesure semble à la hauteur des attentes de conservation de l'espèce. Comme il s'agit d'un unique retour d'expérience mené à ce jour sur cette espèce emblématique, des bémols ont été dressés sur les limites de la méthode, et donc la possibilité de transformer à terme la mesure d'accompagnement INNOVEX en mesure de compensation.

Ainsi, **la présente mesure d'accompagnement A1 sera encadrée par l'Institut Méditerranéen de Biodiversité et d'Ecologie (IMBE), Unité Mixte de Recherche regroupant l'Université d'Aix-Marseille (AMU) et Avignon et deux instituts de recherche (CNRS et IRD), dans le cadre d'une étude dans la ZIP de Fos-sur-Mer.** Cette étude a pour objectif de connaitre la niche écologique du Myosotis nain, espèce peu documentée à ce jour.

L'IMBE se rapprochera du propriétaire des terrains, le GPMM, pour la mise en place des expérimentations.

**Méthode :**

- **Etape 1 : Autorisation de manipulation d'espèce protégée**

Toute manipulation (récolte, transplantation, ensemencement, etc.) d'espèce protégée est interdite sans dérogation accordée par l'état après avis du CNPN et/ou CSRPN. Le projet devra donc être évalué et obtenir les autorisations nécessaires avant la réalisation de cette mesure.

- **Etape 2 : Recherche des parcelles d'étude du Myosotis nain à l'échelle de l'aire de répartition de l'espèce et incluant les parcelles compensatoires et la zone projet**

Un repérage est prévu dès le mois de mars 2026 afin de pouvoir un laps de temps suffisant avant l'intégration de l'étude à la mesure compensatoire.

L'étude sera mise place suite à la sélection des parcelles d'échantillonnage : 10 stations dégradées, 5 stations sans menace, 20 stations dans la zone projet afin de comparer l'ensemble des paramètres qui permettront d'établir la niche écologique

- **Etape 3 : Amélioration du protocole de la mesure d'ensemencement/transplantation**

Suite aux résultats de l'étude de la niche écologique menée par l'IMBE, le protocole sera amendé pour rendre la mesure de compensation la plus efficace possible et pour éviter un possible échec.

- **Etape 4 : Elaboration du suivi scientifique de la mesure de compensation**

Afin de donner à l'ensemble de l'action compensatoire sur le Myosotis nain une dimension scientifique irrévocable, le suivi de la mesure fera l'objet d'un plan de suivi élaboré en lien étroit avec l'institut de recherche (IMBE) afin de dimensionner le suivi avec les contraintes de temps et de moyens humains.

**Calendrier de la mesure :**

L'opération devra commencer 2 ans avant la période de travaux afin d'avoir une analyse des résultats et une mise à jour du protocole de compensation en amont des travaux qui devraient débuter à l'automne 2028.
L'étude de la niche écologique aura lieu au cours du cycle de la plante, mars-avril (floraison) et l'été (formation/maturation des graines).

| Mesure A1 : Amélioration des connaissances de la niche écologique du Myosotis nain, amélioration du protocole d'ensemencement/transplantation et élaboration du suivi scientifique de la compensation en faveur de l'espèce | Code de la mesure : A1 |
|---|---|
| | Lien avec autres mesure : Mesure C1 |

| E | R | C | **A** | Amélioration des connaissances d'une espèce |
|---|---|---|---|---|

Une 1ère session de reconnaissance de terrain est planifiée en mars 2026 entre les experts d'ECO-MED el les chercheurs de l'IMBE.

| J | F | a | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | |

| | |
|---|---|
| | Période à proscrire |
| | Période optimale |

**Modalités de suivi**

Les différentes étapes seront encadrés par un expert botaniste dûment mandaté et es chercheurs de l'IMBE

**Estimation financière**

| Intitulé | Prix à l'unité | Prix total estimé |
|---|---|---|
| Budget estimatif d'accompagnement lors des différentes étapes visant le lancement du programme scientifique : 15/20 jours | 1 000 € H.T.(dont frais de déplacement) | **15 000 € H.T. à 20 000 € H.T.** |
| Mise à jour du protocole d'ensemencement/transplantation en partenariat avec l'IMBE et le GPMM<br>Elaboration du suivi scientifique en partenariat avec l'IMBE et le GPMM | Etape non devisée | **p.m.**<br>**A estimer ultérieurement** |

## ■ Mesure A2 : Transplantation des rhizomes d'Impérate cylindrique

| Transplantation des rhizomes d'Impérate cylindrique | | | | Code de la mesure : A2<br>Lien avec autres mesure : Mesure C1 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| E | R | C | **A** | A5 b. Action expérimentale de renforcement de population ou de transplantation d'individus / translocation manuelle ou mécanique | | |
| Thématique environnementale : | | | | **Milieux naturels** | **Paysage** | **Air / Bruit / Lumière** |

**Objectif de la mesure :**

- Déplacer les individus d'Impérate cylindrique ;
- Créer une population d'Impérate cylindrique sur les parcelles compensatoires ;
- Maintenir l'Impérate cylindrique.

**Habitat(s) / espèce(s) ciblées :**

**Flore : Impérate cylindrique**

**Contexte :**

Concernant l'Impérate cylindrique, aucune mesure de réduction n'a pu être proposée dans le cadre du présent projet par manque de REX. La mesure d'accompagnement présentée ci-dessous est une mesure expérimentale qui, vu le caractère non certain des résultats escomptés, ne peut être assimilée à une mesure de réduction ou de compensation.

**Méthode :**

➢ **Etape 1 : Autorisation de manipulation d'espèce protégée**

Toute manipulation (récolte, transplantation, ensemencement, etc.) d'espèce protégée est interdite sans dérogation accordée par l'état après avis du CNPN et/ou CSRPN. Le projet devra donc être évalué et obtenir les autorisations nécessaires avant la réalisation de cette mesure.

➢ **Etape 2 : Préparation des parcelles réceptrices**

Comme pour le Myosotis, les parcelles de compensation doivent dans un premier temps faire l'objet de différentes mesures d'amélioration des habitats, détaillées dans la mesure A1. Une fois ces éléments réalisés, un secteur d'accueil, différent de celui du Myosotis nain, devra être délimité et matérialisé par un balisage ainsi que griffé pour préparer les sols. Un secteur sableux, entouré partiellement par des Tamaris, proche du contexte dans lequel la population a été observée dans la zone d'étude, sera privilégié.

➢ **Etape 3 : Déplacement des individus**

Pour cette espèce, le déplacement des rhizomes par prélèvement en plaque des 10 premiers centimètres du sol (à ajuster en fonction des observations du système racinaire sur les premiers prélèvements) est la technique envisagée.

Les prélèvements sur la zone d'étude pourront se faire à l'aide d'une pelle mécanique et d'un godet spécifique permettant de retrier les individus par plaque d'environ 10 cm par 10 cm de côté afin de conserver au maximum de sol et le système racinaire associé. Ces plaques devront être déplacées vers la zone de compensation le jour même, afin d'éviter de maintenir le système racinaire hors terre, ce qui pourrait entrainer la mort des individus. Les délimitations précises des secteurs d'accueil devront être géoréférencés à l'aide d'un GPS centimétrique.

**Calendrier de la mesure :**

L'opération devra se dérouler avant la période de travaux, après la mise en place des mesures de compensation sur les parcelles compensatoires (C1) et en période de dormance de l'espèce soit entre octobre et décembre.

| J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | |

| Transplantation des rhizomes d'Impérate cylindrique | | | | Code de la mesure : A2<br>Lien avec autres mesure : Mesure C1 |
|---|---|---|---|---|
| E | R | C | **A** | A5 b. Action expérimentale de renforcement de population ou de transplantation d'individus / translocation manuelle ou mécanique |

| | |
|---|---|
| | Période à proscrire |
| | Période envisageable |
| | Période optimale |

**Modalités de suivi**

Les différentes étapes seront encadrées par un expert botaniste et/ou AMO.

Les stations déplacées feront l'objet d'un suivi spécifique détaillé dans la mesure Sb2.

**Estimation financière**

| Intitulé | Prix à l'unité | Prix total estimé |
|---|---|---|
| Accompagnement lors des différentes étapes : 5 jours env. | 1 000 € H.T. | **5 000 € H.T.** |
| Rédaction de comptes-rendus par les experts intervenus | 1 000 € H.T. | **5 000 € H.T.** |
| Pelle, materiels divers | 150 €/j H.T. | **Env. 1 000 € H.T.** |

## ■ Mesure A3 : Transplantation des individus de Statice de Provence

| Transplantation des rhizomes de Statice de Provence | | | | Code de la mesure : A3<br>Lien avec autres mesure : Mesure C1 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| E | R | C | **A** | A5 b. Action expérimentale de renforcement de population ou de transplantation d'individus / translocation manuelle ou mécanique | | |
| Thématique environnementale : | | | | **Milieux naturels** | **Paysage** | **Air / Bruit / Lumière** |

**Objectif de la mesure :**

- Déplacer les individus de Statice de Provence ;
- Renforcer la population de Statice de Provence sur les parcelles compensatoires ;

**Habitat(s) / espèce(s) ciblées :**

**Flore : Statice de Provence**

**Contexte :**

Concernant le Statice de Provence, aucune mesure de réduction n'a pu être proposée dans le cadre du présent projet. La mesure d'accompagnement présentée ci-dessous est une mesure expérimentale qui, vu le caractère non certain des résultats escomptés, ne peut être assimilée à une mesure de réduction ou de compensation.

**Méthode :**

➢ **Etape 1 : Autorisation de manipulation d'espèce protégée**

| Transplantation des rhizomes de Statice de Provence | | | | Code de la mesure : A3<br>Lien avec autres mesure : Mesure C1 |
|---|---|---|---|---|
| E | R | C | **A** | A5 b. Action expérimentale de renforcement de population ou de transplantation d'individus / translocation manuelle ou mécanique |

Toute manipulation (récolte, transplantation, ensemencement, etc.) d'espèce protégée est interdite sans dérogation accordée par l'état après avis du CNPN et/ou CSRPN. Le projet devra donc être évalué et obtenir les autorisations nécessaires avant la réalisation de cette mesure.

- **Etape 2 : Préparation des parcelles réceptrices**

Les parcelles de compensation doivent dans un premier temps faire l'objet de différentes mesures d'amélioration des habitats détaillés dans la mesure A1. Une fois ces éléments réalisés, un secteur d'accueil, dans les secteurs où des individus de Statice sont déjà présent, devra être délimité et matérialisé par un balisage ainsi que griffé pour préparer les sols. Les individus déplacés viendront renforcer les populations existantes. Les délimitations précises des secteurs d'accueil devront être géoréférencés à l'aide d'un GPS centimétrique.

- **Etape 3 : Déplacement des individus**

Plusieurs expérimentations concluantes de transplantation pour des espèces du genre *Limonium* ont déjà été réalisées avec succès dans le Golfe de Fos, la même méthode de transplantation est donc envisagée pour les individus de ce projet. Etant donné le nombre réduit d'individus, ces derniers seront prélevés à l'aide de petits outils manuels, sous forme de mottes afin d'éviter d'abimer le système racinaire et déplacés dans la journée vers la zone d'accueil préalablement définie sur la zone compensatoire. Le retour d'expérience sur lequel repose cette mesure est l'expérimentation de transplantation de Saladelles de Girard dans le cadre du projet Jupiter 1000 (Innovex) (cf synthèse du programme en annexe 13)

**Calendrier de la mesure :**

L'opération devra se dérouler avant la période de travaux, après la mise en place des mesures de compensation sur les parcelles compensatoires (C1) et en période de dormance de l'espèce soit entre octobre et décembre.

| J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | |

| | |
|---|---|
| | Période à proscrire |
| | Période envisageable |
| | Période optimale |

**Modalités de suivi**

Les différentes étapes seront encadrés par un expert botaniste et/ou AMO.

Les stations déplacées feront l'objet d'un suivi spécifique détaillé dans la mesure Sb2.

**Estimation financière**

| Intitulé | Prix à l'unité | Prix total |
|---|---|---|
| Accompagnement lors des différentes étapes : 5 jours | 1 000 € H.T. | **5 000 € H.T.** |
| Rédaction de comptes-rendus par les experts intervenus | 1 000 € H.T. | **5 000 € H.T.** |
| Pelle, materiels divers | 150 €/j H.T. | **Env. 1 000 € H.T.** |

## ■ Mesure A4 : Capture et translocation de lapins de garenne en amont des travaux

| Capture et translocation de lapins de garenne en amont des travaux | | | | Code de la mesure : A4 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Lien avec autres mesure : Mesure C5 | | |
| E | R | C | **A** | A5 b. Action expérimentale de renforcement de population ou de transplantation d'individus / translocation manuelle ou mécanique | | |
| Thématique environnementale : | | | | **Milieux naturels** | **Paysage** | **Air / Bruit / Lumière** |

**Objectif de la mesure :**

- Capturer les lapins de garenne présents au sein de la zone d'emprise en amont des travaux ;
- Déplacer les individus collectés sur les parcelles compensatoires à proximité des garennes artificielles mises en place (cf mesure C5).
- Limiter la destruction d'individus lors de la libération des emprises.

**Habitat(s) / espèce(s) ciblées :**

**Mammifères terrestres :** Lapin de garenne *(Oryctolagus cuniculus)*

**Contexte :**

Lors des différentes campagnes d'inventaires, de nombreux lapins de garenne ont été observés et de nombreuses garennes ont été identifiées. Le nombre élevé d'individus juvéniles observé atteste que la zone d'étude est favorable à l'ensemble du cycle biologique de l'espèce. Cette population saine de lapins de garenne assure une réserve alimentaire importante pour les différents prédateurs utilisant la zone d'étude comme zone de chasse (rapaces diurnes, renard roux…) et assure une pression de pâturage importante assurant un maintien des milieux ouverts. La population de lapins de garenne de la zone d'étude joue donc un rôle important dans la chaîne trophique du secteur.

La capture et la translocation de lapins de garenne représentent une bonne solution pour limiter la destruction d'individus de lapins mais aussi les répercussions en chaine sur les espèces de rapaces protégées consommant les lapins issus de la population de la zone d'étude. L'identification et la mise à disposition de zones compensatoires à proximité de l'emprise du projet permettront de réduire encore plus l'impact sur la chaine trophique du secteur en maintenant une population saine de lapins de garenne à proximité de la darse de Fos-sur-Mer.

Il est important de préciser ici que cette mesure ne permettra pas d'annihiler complètement le risque de destruction d'individus et ne pourra pas être considérée comme exhaustive. En revanche, elle permettra tout de même de réduire grandement cette destruction potentielle.

**Méthode :**

➢ **Etape 1 : Demande d'arrêté préfectoral**

Le prélèvement et la translocation d'espèces gibier sont soumis à une demande d'autorisation préfectorale d'après l'arrêté du 7 juillet 2006 portant sur l'introduction dans le milieu naturel de grand gibier ou de lapins et sur le prélèvement dans le milieu naturel d'animaux vivants d'espèces dont la chasse est autorisée. Cette autorisation est à envoyer en premier la fédération départementale des chasseurs qui après avis transmettra la demande à la DDTM13.

Cette autorisation sera à obtenir dans le cadre de l'implantation du projet.

➢ **Etape 2 : Capture et translocation des individus.**

La capture des individus devra se réaliser en dehors des périodes de reproduction du lapin de garenne, soit en dehors des mois de janvier à septembre. Une capture en période de reproduction pourrait impliquer une destruction de jeunes individus pas encore matures. En effet, la femelle lapin met bas dans un terrier à entrée unique appelé rabouillère que les jeunes quitteront environ un mois après leur naissance. La femelle n'allaite les jeunes qu'une fois par nuit et rebouche l'entrée de la rabouillère pour limiter la prédation des jeunes. En capturant les individus en période de reproduction, on risque de capturer des femelles allaitantes et de les séparer de leur progéniture sans que cette dernière ne soit encore autonome.

| Capture et translocation de lapins de garenne en amont des travaux | | | | Code de la mesure : A4<br>Lien avec autres mesure : Mesure C5 |
|---|---|---|---|---|
| E | R | C | **A** | A5 b. Action expérimentale de renforcement de population ou de transplantation d'individus / translocation manuelle ou mécanique |

La capture sera réalisée par les agents de la Fédération des chasseurs des Bouches-du-Rhône (FDC 13), à l'aide de filets et de tubes à lapin. Plusieurs sessions de captures devront être organisées en amont des travaux afin de collecter un maximum d'individus. La capture se déroulera autour des garennes identifiées lors des prospections de terrain et en priorité sur les garennes comprises dans les emprises.

Une fois les individus capturés, ils seront installés dans des caisses de transport sombres, remplies de paille et contenant quelques morceaux de fruits ou de légumes pour limiter le stress et la déshydratation. Les individus capturés sur une même garenne pourront être mis dans la même caisse de transport. Les lapins de garenne ainsi conditionnés ne devront pas rester plus de 4 h dans les caisses de transport, là encore pour limiter le stress induit lors du déplacement.

Les individus seront ensuite déplacés sur les parcelles de compensation, situées à environ 10 minutes en voiture de la zone d'emprise. Les lapins d'une même garenne seront placés à proximité de la même garenne artificielle construite au préalable (cf. mesure C5).

Au moins 3 sessions de captures sont préconisées entre septembre et janvier. Lors de chaque session de capture, un expert en mammalogie/ECO-RCE d'ECO-MED accompagnera les agents de la FDC 13 pour s'assurer de la bonne mise en œuvre de la mesure.

**Calendrier de la mesure :**

L'opération devra se dérouler avant la période de travaux, après la création des garennes artificielles (Cf Mesure C5) dans les parcelles compensatoires et en dehors de la période de reproduction, soit entre le mois de septembre et de janvier.

| J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | |

| | |
|---|---|
| | Période à proscrire |
| | Période envisageable |
| | Période optimale |

**Modalités de suivi**

**<u>Accompagnement et vérification du respect de la mesure par un expert mammalogue / AMO ECO-RCE :</u>**

Accompagnement par un expert mammalogue / ECORCE pendant les sessions de captures

**Estimation financière**

| Intitulé | Prix à l'unité | Prix total |
|---|---|---|
| Accompagnement lors des sessions de capture (écologue /mammalogue) : 3 jours | 1 000€ | **3 000€** |
| Rédaction de comptes-rendus par les experts intervenants | 1 000€ | **3 000€** |
| Capture et translocation à faire réaliser par la fédération de chasse | Non devisé | à estimer |

## ■ Mesure A5 : Création de gîtes artificiels pour le Hérisson d'Europe

| Installation d'abris ou de gîtes artificiels pour la faune | | | | Code de la mesure : A5 |
|---|---|---|---|---|
| | | | | Lien avec d'autres mesures : |
| E | R | C | A | C1.1 : Création / renaturation de milieux |

| Thématique environnementale | Milieux naturels | Paysage | Air / Bruit |
|---|---|---|---|

**Objectif de la mesure :**

Création d'un réseau d'une dizaine de gîtes artificiels au sein des zones compensatoires pour favoriser la recolonisation et la reproduction de la population de Hérisson d'Europe utilisant potentiellement la zone d'étude

**Habitat(s) / espèce(s) ciblées :**

***Mammifères :*** Hérisson d'Europe *(Erinaceus europaeus)*

**Calendrier de la mesure :**

| J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | |

**Localisation de la mesure**

*Parcelle est les gîtes seront intallés dans la parcelle EST au milieu des bosquets à Tamaris et dans le secteur traité aux EVEE dans la partie sud ouest de la parcelle.*

**Méthode :**

**Origine des matériaux :**

- Pour les abris en bûches de bois, valoriser au maximum les matériaux présents dans les emprises
- Lorsqu'aucun défrichement n'est prévu sur la zone ou que le défrichement ne fournit pas suffisamment de bois pour la complète réalisation du réseau de gîte, l'achat de bûches de bois de 50cm, type bois de chauffage pourra être nécessaire.

**Dimension et principes d'implantation des abris :**

- Les gîtes doivent être placés à l'abri du vent et des intempéries
- Un gîte standard est constitué d'un sas d'accès et d'une chambre intérieure. La chambre intérieure est assez large de 50 cm de côté et tapissée de matériaux d'isolation naturelle (paille, feuilles mortes, etc.). Cette isolation protégera le hérisson du froid lors de l'hibernation.
- Les entrées doivent être d'au moins 15cm de diamètres ou de 15 à 20 cm de large
- La démarche optimale consiste à créer plusieurs abris dans les emprises ; les hérissons d'Europe utilisant plusieurs nids de repos et d'hibernation

**Abris en bûches de bois :**

Dimension et quantité des buches :

| | |
|---|---|
| Bûche A = 80 cm de long et 15-20cm de diamètre | X 14 |
| Bûche B = 15 cm de long et 15-20cm de diamètres | X 5 |
| Bûche C = 35 cm de long et 15-20cm de diamètres | X 1 |
| Piquet en bois | X 8 |
| Planchette en bois 45cm de long et 5cm de large | X 2 |

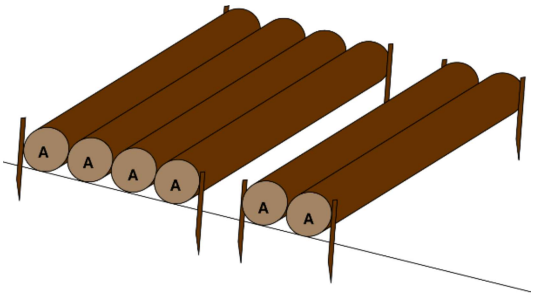
Instruction :

1) Ratisser le sol pour avoir une surface plane et sans végétation sur 1 à 2 m² et disposer 2 fils de fer d'au moins 3m de long au sol qui permettront de maintenir la structure dans son ensemble une fois terminé.

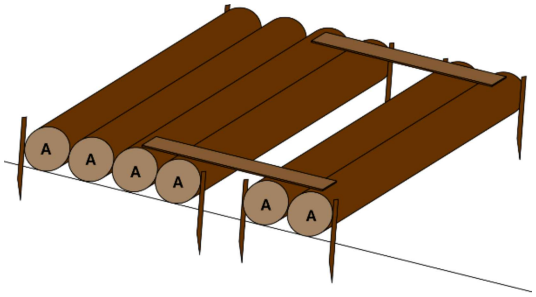
| Installation d'abris ou de gîtes artificiels pour la faune | Code de la mesure : A5 |
|---|---|
| | Lien avec d'autres mesures : |

2) Poser une rangée de 4 bûches A au sol au-dessus des fils, laisser un espace de 15 -20 cm et poser 2 autres bûches A. Plantés des piquets pour maintenir les bûches en place au sol. Les piquets peuvent être faits en utilisant les branches des arbres abattus.

3) Utiliser des 2 planchettes pour relier les deux extrémités des 2 rangés et laisser un espace au centre d'au moins 15 cm qui servira d'entrée à l'abri.




**Etape 2**

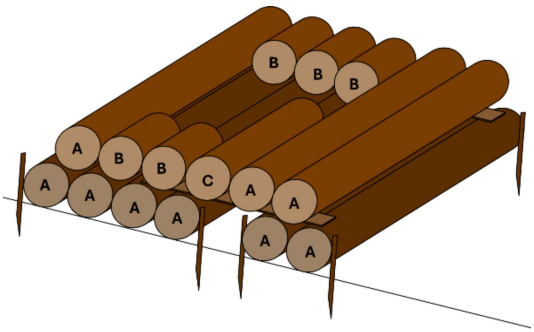



**Etape 3**

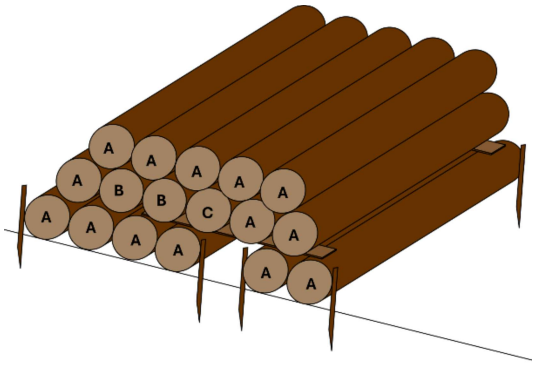
4) Disposer deux bûches A sur les extrémités des deux rangées, puis disposés 2 rangés de 2 bûches B pour créer la chambre de l'abri. Disposer ensuite la bûche C au niveau de l'entrée puis compléter la ranger avec une bûche A

5) La sciure issue des découpes sera utilisée pour former un sol « plat » et isolée à la chambre, comblant les espaces entre les bûches A de la première rangée. De la paille et / ou de l'herbe sèche sera aussi ajouté dans la chambre de l'abri.

6) Recouvrir l'ensemble de bûches A pour fermer l'abri et joindre et nouer les fils de fer pour l'enlacer et maintenir ensemble la structure.




**Etape 4**




**Etape 6**

**Matériel nécessaire :**

- Matériaux issus soit des emprises soit achetés auprès d'un forestier
- Râteau
- Marteau

| Installation d'abris ou de gîtes artificiels pour la faune | Code de la mesure : A5 |
|---|---|
| | Lien avec d'autres mesures : |

- Fil de fer de clôture

**Modalités de suivi :**

Suivi de la fréquentation et de l'utilisation des abris à l'aide de piège-photographique et de prospections ciblées.

**Objectifs du suivi :**

- Evaluer le taux de colonisation des gîtes par l'espèce concernée
- Evaluer le maintien de la population de Hérisson d'Europe concernées par le projet

**Estimation financière**

| Intitulé | Prix à l'unité | Prix total |
|---|---|---|
| Visite de terrain préalable pour repérage de l'emplacement des abris d'hibernation (écologue /Mammalogue) | 1 000€ | **1 000€** |
| Accompagnement lors de la création des abris (écologue /mammalogue) : 2 jours | 1 000€ | **2 000€** |
| Création d'une dizaine abris par zone compensatoire (2 personnes) = 2 jours | 1 000€ | **2 000€** |
| Achat petit matériel (planchette et fil) | 15€ | **Env. 300€** |
| Achat de bois (Stère en 50cm) | 100 € | **Env. 400€** |
| Rédaction de comptes-rendus par les experts intervenus | 1 000€/u | **2 000€** |

## ■ Mesure A6 : Mise en place d'un plan de gestion écologique et social à l'échelle des parcelles de compensation et de la zone projet (secteurs évités)

*N.B. : Cette mesure est en fait la mesure chapeau de toutes les mesures et actions de gestion conservatoire, génie écologique, visant à accompagner, atténuer et compenser les impacts résiduels du projet dans le long terme (à horizon de 30 ans).*

| Mesure A6 : Mise en place d'un plan de gestion écologique et social (PGES) à l'échelle des parcelles de compensation et de la zone projet (secteurs évités) | | | | Code de la mesure : A6 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Lien avec autres mesure : Mesure C1 | | |
| E | R | C | **A** | A6. 1: Action de gouvernance | | |
| Thématique environnementale : | | | | **Milieux naturels** | **Paysage** | **Air / Bruit / Lumière** |

**Objectifs de la mesure :**

- Intégrer, pour les évaluer dès le démarrage, des actions de gestion sur le site projet (mesures évitement et réduction) et sur les deux parcelles au sein d'une matrice globale et cohérente (Etang de l'Oiseau)
- Améliorer l'efficacité des actions de gestion/restauration/entretien à l'échelle de l'Etang de l'Oiseau (mesure d'amélioration, mesures corrective)
- Faciliter la coordination scientifique et assurer le retour d'expérience et la valorisation scientifique

| Mesure A6 : Mise en place d'un plan de gestion écologique et social (PGES) à l'échelle des parcelles de compensation et de la zone projet (secteurs évités) | | | | Code de la mesure : A6<br>Lien avec autres mesure : Mesure C1 |
|---|---|---|---|---|
| E | R | C | **A** | A6. 1: Action de gouvernance |

**Habitat(s) / espèce(s) ciblées :**

**L'ensemble des cortèges de la faune et de la flore de l'écocomplexe local (Etang de l'Oiseau et du Caban)**

**Contexte :**

Le GPMM est propriétaire des terrains compensatoires confiés à ELYSE Energy et inscrit ses objectifs de gestion à plus large échelle dans le cadre de son SDPN (Schéma Directeur du Patrimoine Naturel) en travaillant actuellement sur la définition d'un SNCRR (site naturel de compensation, de restauration et de renaturation), qui souhaite intégrer à terme ces deux parcelles.

Le plan de gestion écologique et social (PGES) quinquennal proposé ici vise à s'emboiter dans la cohérence de ce SDPN et en compatibilité avec les prescriptions qui seront énoncées dans le cadre du futur SNCRR.

**Méthode :**

L'élaboration du plan de gestion suivra les prescriptions du guide méthodologique national sur les plans de gestion.
Un travail collaboratif a déjà été entamé avec l'équipe d'HYDRATIS, experts en hydrogéologie et études hydrauliques, afin d'identifier les facteurs limitants de la future gestion à proposer sur les parcelles.
Une analyse socio-économique des ayants-droits du marais de l'oiseau sera entamée dès le démarrage de la mission.

- **Diagnostic écologique :**

L'état initial de tous les compartiments a été essentiellement effectué sur 2024. Une mise à jour des habitats naturels, (EVEE) sera effectuée avant la mise en place de la mesure C2. Un état initial après la mise en place de l'ensemble des mesures de compensation/accompagnement sera fait.

**Diagnostic socio-économique :**

L'ensemble des activités se déroulant sur les parcelles devra être inventorié afin d'avoir une vision globale des usagers et ayants-droits, de leur interaction entre eux et avec le milieu naturel.

**Définition des objectifs de gestion :**

A partir du croisement des diagnostics écologique et socio-économique initiaux, il sera possible de faire ressortir les principaux objectifs de gestion à court, moyen et long terme en intégrant les besoins de compensation dans le cadre de ce dossier DDEP.

**Définition des actions de gestion et des modalités de suivi :**

Les actions de gestion à mettre en place seront déterminées à partir des objectifs et sous-objectifs prédéfinis et un suivi pluriannuel de la réussite des indicateurs de performance des actions engagées sera établi.

**Validation du Plan de Gestion Environnemental**

Ce PGE devra être validé par un comité de pilotage rassemblant l'ensemble des usagers et propriétaires des parcelles ainsi que l'opérateur chargé de la mise en œuvre de la compensation et le gestionnaire.

➢ **Travail à effectuer :**

- Constitution d'un comité de pilotage ;
- Réalisation des diagnostics et définition des objectifs et des actions de gestion ;
- Validation du Plan de Gestion Environnemental ;
- Mise en œuvre des actions de gestion.
- Suivi des actions et de leur réussite

- **Calendrier des travaux :**

La réalisation des inventaires devra intervenir à la bonne période pour chaque compartiment biologique (*a minima* février à septembre) ;

| Mesure A6 : Mise en place d'un plan de gestion écologique et social (PGES) à l'échelle des parcelles de compensation et de la zone projet (secteurs évités) | | | | Code de la mesure : A6<br>Lien avec autres mesure : Mesure C1 |
|---|---|---|---|---|
| E | R | C | **A** | A6. 1: Action de gouvernance |

**Calendrier de la mesure :**

Mission au long cours, à démarrer dès l'autorisation des premiers travaux.

**Modalités de suivi**

Un **comité de pilotage *ad hoc* du Plan de gestion quinquennal** sera mis en place dès le démarrage de cette mission et sera organisé et animé chaque année. Il intégrera en toute logique le comité de pilotage et de surveillance des EVEE de l'étang de l'oiseau et du Caban (mesure A7)

La composition exacte de ce Comité sera de la responsabilité des acteurs locaux,notamment le gestionnaire local GPMM. Il devra toutefois associer des représentants du monde scientifique, de la société civile, des gestionnaires éprouvés des zones humides littorales, et sera co-piloté par les organismes d'état en charge du suivi environnemental des impacts de NEOCARB.

**Estimation financière**

| Intitulé | Prix à l'unité | Prix total estimatif |
|---|---|---|
| Rédaction du plan de gestion écologique et social quinquennal (première édition du PGES qui se déroulera ensuite sur les 5 premières années) | (forfait estimatif) | **Budget de 100 000 € H.T. estimé sur la période quinquennale** |
| Mises à jour / suivis / actualisations quinquennales | Non devisé à ce stade | **p.m.** |
| Mise en œuvre des suivis des mesures | Non devisé<br>Intégration et deroulé au long court des actions de la séquence ERCAS validée à l'AP dérogatoire | **p.m.** |
| Préparation des comités (AMO) (5 jours par an) | 1 000 € H.T. | **5 000 € H.T./an** |
| Animation des comités (AMO) (1 par an) | 1 500 € H.T | **1 500 € H.T./an** |

Une enveloppe budgétaire sera apportée par ELYSE ENERGY dès le lancement de ce plan de gestion qui s'initiera au démarrage des premières mesures de réduction et d'accompagnement.

Le budget estimatif annoncé, d'environ 50 000 € HT devra couvrir l'élaboration complète du plan de gestion écologique sur l'ensemble des deux parcelles compensatoires de l'étang de l'oiseau, du gîte anthropique à chiroptères près de la zone projet et des mesures de réduction (secteurs préservés) sur le site projet de NEOCARB. Pour ce faire, des séries d'inventaires de terrain complémentaires seront jalonnées dès la première année pour améliorer la connaissance d'ensemble du domaine à gérer et des interactions à créer avec le reste du complexe Etang de l'Oiseau/Etang du Caban.

- **Mesure A7 : Mise en place d'un comité de pilotage (COPIL) de surveillance des EVEE à l'échelle du secteur Oiseaux-Caban, sous la coordination du GPMM**

**N.B. : dans le cadre du traitement des Espèces Végétales Exotiques Envahissantes (EVEE), l'action de surveillance et d'action de cohérence territoriale sont des conditions *sine qua non* pour assurer l'efficacité de la mesure de compensation C2.**

<table>
<tr><td colspan="4">Mesure A7 : Mise en place d'un comité de pilotage (COPIL) de surveillance des EVEE à l'échelle du secteur Oiseaux-Caban, sous la coordination du GPMM</td><td colspan="3">Code de la mesure : A7<br>Lien avec autres mesure : Mesure C1</td></tr>
<tr><td>E</td><td>R</td><td>C</td><td>A</td><td colspan="3">A6. 1: Action de gouvernance</td></tr>
<tr><td colspan="3">Thématique environnementale :</td><td colspan="2">Milieux naturels</td><td>Paysage</td><td>Air / Bruit / Lumière</td></tr>
<tr><td colspan="7">Objectifs de la mesure :<br>– Améliorer l'efficacité des actions de lutte des EVEE à l'échelle de l'Etang de l'Oiseau<br>– Pérenniser la lutte contre les EVEE dans un cadre englobant, en l'intégrant au Plan de Gestion des Espaces Naturels (PGEN) du GPMM</td></tr>
<tr><td colspan="7">Habitat(s) / espèce(s) ciblées :<br>L'ensemble des cortèges de la faune et de la flore de l'écocomplexe local (étang de l'oiseau et du Caban), les zones humides</td></tr>
<tr><td colspan="7">Contexte :<br>Au niveau de la surveillance, une veille écologique active spécifique sera effectuée tous les ans les cinq premières années après l'arrachage (mesure C2) à T+1, T+2, T+3, T+4, T+5, puis tous les deux ans, à T+7, T+9, T+11, T+13 et T+15, puis tous les trois ans à T+18, T+21, T+24, T+27 et T+30. La veille régulière permet de réagir rapidement en cas de reprise des foyers d'EVEE et à moindre coût.<br><br>Au niveau de la cohérence territoriale, il est indispensable de travailler de concert avec les propriétaires et/ou gestionnaires des parcelles entourant les parcelles compensatoires ouest et est de l'Etang de l'Oiseau mais aussi à plus large échelle, étang de l'Oiseau + étang du Caban, afin que les moyens humains et financiers mis en œuvre se mutualisent avec cohérence et surtout, aient un effet synergique avec les secteurs environnants.<br><br>En effet, traiter un secteur au milieu d'un secteur infesté n'est pas efficace puisque la pression de propagules est permanente sur le secteur traité. Il y a donc nécessité à créer à l'échelle de l'étang de l'oiseau et si possible du Caban un comité de surveillance des EVEE qui permettra la lutte efficace grâce à la synergie des acteurs.<br><br>Ainsi, en accord avec le GPMM, la surveillance des EVEE sera intégrée au PGEN pour une mise en cohérence avec les porteurs de projet présents et futurs et une pérennisation de l'action ancrée dans ce territoire.</td></tr>
<tr><td colspan="7">Méthode :<br>Il est proposé une première approche de surveillance sous forme de zones tampon (ou « buffer ») de 50m autour des zones traitées aux EVEE afin de concentrer les efforts sur des périmètres clés. Mais la surveillance nécessitera également une veille étendue au-delà.<br><br><u>Remarque importante</u> : à ce jour, les notions de buffers sont de plus en plus prises en compte dans le cadre de la lutte contre les espèces envahissantes. <u>Ils constituent en somme un début de garantie de l'efficacité à plus grande échelle des traitements appliqués.</u> Cela dit, concernant le cas des EVEE à traiter, par manque de REX, le *buffer* sera pour l'instant arbitrairement fixé à une bande tampon de 50 m. Les comités de pilotage et de surveillance successifs viendront parfaire ou corriger à bon escient cet arbitrage initial.<br><br>La surveillance sera opérée par un comité de pilotage (COPIL EVEE) qui sera constitué dès le début de la mission sous la coordination du GPMM. Celui-ci intègrera le comité de pilotage de la gestion des mesures de compensation, réduction et accompagnement du projet NEOCARB ainsi que le GPMM, les propriétaires voisins, les usagers du secteur.<br><br>Un plan d'actions de surveillance et de gestion EVEE sera proposé pour intégration au PGEN (cf. mesure A6).</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="4">Mesure A7 : Mise en place d’un comité de pilotage (COPIL) de surveillance des EVEE à l’échelle du secteur Oiseaux-Caban, sous la coordination du GPMM</td><td>Code de la mesure : A7<br>Lien avec autres mesure : Mesure C1</td></tr>
<tr><td>E</td><td>R</td><td>C</td><td>A</td><td>A6. 1: Action de gouvernance</td></tr>
<tr><td colspan="5">➢ <u>Travail à effectuer :</u><br>- Constitution d’un comité de pilotage EVEE ad hoc ;<br>- Mise en œuvre des actions de surveillance et de gestion.<br>- Suivi des actions pluriannuelles et de leur réussite à l’échelle des deux parcelles compensatoires et même bien au-delà, grâce à l’effet buffers notamment;</td></tr>
<tr><td colspan="5">Localisation de la surveillance :</td></tr>
</table>

| Mesure A7 : Mise en place d'un comité de pilotage (COPIL) de surveillance des EVEE à l'échelle du secteur Oiseaux-Caban, sous la coordination du GPMM | | | | Code de la mesure : A7<br>Lien avec autres mesure : Mesure C1 |
|---|---|---|---|---|
| E | R | C | **A** | A6. 1: Action de gouvernance |




Carte 123 : **Localisation des zones tampons (buffer) de surveillance élargies des EVEE autour des zones traitées**

| Mesure A7 : Mise en place d'un comité de pilotage (COPIL) de surveillance des EVEE à l'échelle du secteur Oiseaux-Caban, sous la coordination du GPMM | | | | Code de la mesure : A7<br>Lien avec autres mesure : Mesure C1 |
|---|---|---|---|---|
| E | R | C | **A** | A6. 1: Action de gouvernance |

**Calendrier de la mesure :**

Mission au long cours, à démarrer dès l'autorisation des premiers travaux.

Le COPIL se réunira 1 fois par an, les années de veille écologique spécifique aux EVEE, à savoir à tous les ans les cinq premières années après l'arrachage (mesure C2) à T+1, T+2, T+3, T+4, T+5, puis tous les deux ans, à T+7, T+9, T+11, T+13 et T+15, puis tous les trois ans à T+18, T+21, T+24, T+27 et T+30.

**Modalités de suivi**

Un comité de pilotage du Plan de gestion EVEE sera mis en place dès le démarrage de cette mission et sera organisé et animé chaque année. Il intègrera le COPIL du plan de gestion des mesures ERCAS de NEOCARB

**Estimation financière**

| Intitulé | Prix à l'unité | Prix total estimatif |
|---|---|---|
| Suivi annuel des EVEE sur le terrain | Inclus aux autres mesures EVEE | **p.m.** |
| Rédaction du plan d'actions EVEE (env. jours/an) | (forfait estimatif) | **5 000 € H.T/an** |
| Préparation des comités (AMO) (env. 1 jours de traitement/analyse par an) | 1 000 € H.T. | **1 000 € H.T./an** |
| Animation des comités (AMO) (1 par an) | 1 500 € H.T. | **1 500 € H.T./an** |

# 11. MESURES DE SUIVI

Le chantier ainsi que la mise en œuvre des mesures de réduction et de compensation doivent être accompagnés d'un dispositif pluriannuel de suivis et d'évaluation destiné à assurer leurs bonnes mises en œuvre et à garantir à terme la réussite des opérations.

Par ailleurs, ces opérations de suivi doivent permettre, compte tenu des résultats obtenus, de faire preuve d'une plus grande réactivité par l'adoption, le cas échéant, de mesures correctives mieux calibrées afin de répondre aux objectifs initiaux de réparation des préjudices.

Le dispositif de suivis et d'évaluation a donc plusieurs objectifs :

- Vérifier la bonne application et conduite des mesures proposées ;
- Vérifier la pertinence et l'efficacité des mesures mises en place ;
- Proposer « en cours de route » des adaptations éventuelles des mesures au cas par cas ;
- Composer avec les changements et les circonstances imprévues (aléas climatiques, incendies, etc.) ;
- Garantir auprès des services de l'Etat et autres acteurs locaux la qualité et le succès des mesures programmées ;
- Réaliser un bilan pour un retour d'expériences et une diffusion des résultats aux différents acteurs.

**Deux types de suivis sont proposés par la suite :**

- **Un suivi de l'impact réel du projet (mesures de la rubrique Sa présentées ci-après)** sur les biocénoses année après année, et notamment les biocénoses indicatrices des milieux fréquentés ;
- **Un suivi de l'efficacité dans le temps des mesures de compensation proposées (mesure Sb)**.

## 11.1. Suivis, contrôles et évaluation de reconquête de la zone d'emprise

Le suivi de la zone d'emprise est détaillé ci-dessous. Il fera intégralement partie du plan de gestion des mesures de réduction, compensation et accompagnement de la mesure d'accompagnement A6 dont

Une veille écologique sera mise en place dès la fin des travaux et sera réalisée tous les ans pendant 3 ans après les travaux à T+1, T+2 et T+3, puis tous les 5 ans à T+5, T+10, T+15, T+20, T+25 et T+30.

Cette veille permettra d'évaluer l'état du site suite aux travaux et en particulier dans les secteurs évités et ceux sur lesquels une des mesures de réduction s'appliquent ou se sont appliquées.

Ainsi, l'estimation de l'efficacité de plusieurs mesures sera réalisée au cours de cette veille :

- R7 : dispositif anti-noyade dans les bassins ;

- R8 : espèces végétales envahissantes, le suivi est détaillé ci-après Sa3 ;

- R10 : préservation des secteurs évités ;

- R13 : transplantation d'Aristoloches hors emprise ;

- R14 : défavorabilisation en faveur du Sphinx de l'Argousier ;

- R 20 : gestion écologique adaptée et raisonnée des OLD et des secteurs adjacents en faveur de la faune

En plus de la veille écologique, plusieurs suivis d'indicateurs de performances nécessiteront une attention particulière. Il s'agit de :

■ **Suivi Sa1 : Veille écologique dans la zone projet de tous les compartiments concernés par le projet**

Cette veille permettra de vérifier l'état du site en lien avec la séquence ERCA retenue à l'AP dérogatoire.

**Cette veille écologique active sera intégrée au plan de gestion (mesure A6) des mesures de réduction, de compensation et d'accompagnement.**

Dimensionnement estimatif : 2 jours pour flore, invertébrés, reptiles, mammifères terrestres et 1 jour + 1 nuit pour oiseaux, 1 nuit pour amphibiens, 2 nuits pour chiroptères)

Les années de suivi sont fixées comme suit : tous les ans les trois 1ères années après les travaux à T+1, T+2, T+3 puis tous les 5 ans pendant 30 ans à T+5, T+10, T+15, T+20, T+25, T+30.

■ **Suivi Sa2 : suivi des stations de Myosotis nain préservées au sein du site industriel NEOCARB**

Cette mesure a pour objectif de suivre le délaissé évité par les aménagements du projet NEOCARB et qui doit être conservé et géré durablement dans une optique de rejoindre le réseau des espaces épargnées du SDPN (mesure E0). Une population d'environ 500 individus de Myosotis nain y est présente, elle sera donc suivie afin de caractériser son évolution et veiller à la mise en place de mesures de corrections si nécessaire pour s'assurer de son maintien. Concrètement, ce travail associera les experts écologues mandatés par ELYSE Energy avec l'équipe GPMM en charge des mesures de conservation du SDPN.

Ce suivi prendra la forme d'un transect autour duquel seront placés des quadrats de 1 m par 1 m reportés sur 4 alignements le long du transect. Les individus de Myosotis nain seront recherchés et leur nombre consigné par quadrats. Dès lors qu'il s'avère que le recouvrement de l'espèce trop important ne permet plus individualiser les individus, la maille du quadra sera redécoupée plus finement en 100 carrés de 10x10 centimètres, et seule l'annotation de la présence/absence pour chaque carré sera reportée.

Ce suivi nécessitera 1 jour de terrain entre mars et avril. Le reste des délaissés seront également prospectés pour réaliser une veille de la population au global, et des habitats, ce qui nécessitera 1 jour additionnel de terrain. Ces données permettront la réalisation d'un compte rendu chaque année de suivi. Il devra avoir lieu sur 30 ans et sera annuel les 5 premières années, puis bisannuel jusqu'au 10 ans avant d'être espacé de 5 ans sous condition de résultats favorables sur l'état des populations de Myosotis nain. Si les suivis venaient à montrer une dégradation des populations présentes sur site, ces derniers devraient effectivement rester annuels jusqu'à obtenir des résultats positifs sur au moins 3 ans. Cette adaptation a pour but de suivre la mise en place et l'efficacité des mesures correctives qui seraient nécessaires.

*Remarque : dans le cadre de la mesure d'accompagnement A1, le protocole de ce suivi est susceptible d'être modifié afin de s'adapter au suivi scientifique global de la mesure de compensation pour lequel l'accompagnement A1 est prévu.*

*Cette mesure de suivi sera intégrée à la mesure A6 : plan de gestion des mesures de réduction, de compensation et d'accompagnement du projet NEOCARB*

■ **Suivi Sa3 : Suivi des espèces végétales envahissantes**

Lors des inventaires initiaux, plusieurs espèces végétales envahissantes ont été avérées et doivent être retirés lors de la réalisation des travaux. Ces espèces envahissantes ont généralement une capacité de régénération importante et peuvent rapidement se réinstaller sur les milieux. Elles devront donc faire l'objet d'un suivi spécifique sur l'ensemble du site. Les foyers connus seront revisités ainsi que l'ensemble du site. En cas de individus présents, ils seront géolocalisés et dénombrés afin que des mesures puisses être misent en place. La période favorable à la détection d'un maximum d'espèces envahissantes est généralement en début d'été jusqu'au début d'automne soit entre juin et septembre. Le suivi sera donc réalisé lors d'une journée dans cette période pour une durée de 30 ans.

■ **Suivi Sa4 : Mise en place de nichoirs favorables à la Huppe fasciée, au Petit-duc scops et au Pic épeichette**

Choix de l'emplacement : Un expert ornithologue passera identifier les emplacements les plus favorables à l'installation des nichoirs
Période de suivi : 1 passage précoce (vers avril) pour la Huppe fasciée et Pic épeichette et un passage plus tardif pour le Petit-duc scops (juin). Les passages de suivi peuvent se faire en même temps que le suivi des espèces à enjeu avérées sur le site. Il est important de vérifier le bon état du dispositif et de voir s'il y a de la prédation ou non, si tel est le cas il faudra impérativement mettre en place un système anti-prédation.

Modalités de suivi : il est important de limiter les visites aux nichoirs installés pour éviter trop de dérangement. Mais il est important de s'assurer du bon fonctionnement du nichoir et de l'absence de prédation, c'est pourquoi seulement deux passages sont prévus.
Vers la fin de la saison de reproduction, généralement entre mi-septembre et mi-octobre, il faudra nettoyer les nichoirs. Ainsi que de vérifier le système de fixation et le bon état du dispositif.

| Opération | Hiver | Avril | Mai/Juin | Octobre | Novembre |
|---|---|---|---|---|---|
| Choix du l'emplacement et pose des nichoirs entre octobre et février | | | | | |
| Suivi des nichoirs en reproduction (2 passages) | | | | | |
| Nettoyage et vérification des nichoirs | | | | | |

■ **Suivi Sa5 : Mise en défens des stockages de substrat fin**

Cette action consistera en un suivi de l'occupation des tas de matériaux par les oiseaux cavicoles ciblés, en priorité le Guêpier d'Europe :

**Modalités des suivis :**

- Missions : Vérifier l'installation de Guêpier d'Europe dans les tas de matériaux dans la zone d'exploitation
- Durée et période : *A minima* une fois par semaine sur les mois d'avril à juin chaque année de présence de tas de remblai et après la première année) soit 11 passages hebdomadaires.

■ **Suivi Sa6 : Mise en place de passages inférieurs à destination de la petite faune (amphibiens, reptiles, mammifères)**

- Missions : Vérifier l'efficacité de ces passages sous route pour les espèces ciblées
- Durée et période : *a minima* un passage nocturne par semaine entre mi-mars et fin avril, chaque année (environ 7/8 passages annuels).
- Modalités **:** mise en place de pièges photos plus adaptés avec des barrières infrarouges permettant la détection du passage des espèces

■ **Suivi Sa7 : Défavorabilisation des Argousiers en faveur du Sphinx de l'Argousier**

Le Suivi de l'efficacité de l'opération consistera en une visite du secteur de dépôt des Argousiers défavorabilisés en juillet et à vérifier la station de chenilles de l'Argousier du site d'accueil.

1 expert entomologue en juillet tous les ans les 3 premières années à T+1, T+2, T+3 puis tous les 5 ans pendant 30 ans à T+5, T+10, T+15, T+20, T+25, T+30.

■ **Suivi Sa8 : Abattage de moindre impact et restauration des continuités écologiques en faveur des chiroptères**

→ Le suivi de la restauration doit permettre de constater la reprise des plants, leur développement et faire un état des lieux de l'efficacité de la mesure, à savoir la fonctionnalité de la lisère et l'évolution de la biodiversité sur site, notamment les chiroptères. Le suivi se caractérisera par :

- Un constat de reprise des végétaux à 2 ans avec un objectif de 90 % de reprise ;
- Hauteur des plants à 5 ans : (atteinte de 80 % de la taille adulte des arbustes et 5/8 m pour les arbres
- Qualité des strates : présence de 3 strates à 5 ans / 4 strates à 10 ans et hauteur > 8-10 m

→ le suivi des chiroptères consistera à effectuer des poses d'enregistreurs et à effectuer une sortie de gîte 2 fois par an pour estimer l'état de conservation des populations de chauves-souris au sein du site et pour mesure l'efficacité des deux mesures sur les espèces.

## 11.2. Suivis, contrôles et évaluation des mesures de compensation et d'accompagnement écologique

■ **Suivi Sb1 : Veille écologique de tous les compartiments concernés par le projet sur les parcelles compensatoires**

La veille sera intégrée au plan de gestion (mesure A6) des mesures de réduction, de compensation et d'accompagnement

4 jours pour invertébrés, reptiles, mammifères terrestres et 4 jours + 1 nuit pour oiseaux, 1 nuit pour amphibiens, 2 nuits pour chiroptères)

La flore est concernée par des suivis spécifiques Sb2 et Sb3.

Les années de suivi sont fixées comme suit : tous les ans les trois 1ères années après les travaux à T+1, T+2, T+3 puis tous les 5 ans pendant 30 ans à T+5, T+10, T+15, T+20, T+25, T+30.

Plusieurs suivis feront l'objet d'une attention particulière, et sont détaillés ci-après.

■ **Suivi Sb2 : suivi des mesures écologiques proposées sur les parcelles compensatoires en faveur du Myosotis nain, de l'Impérate cylindrique et de la Saladelle de Provence**

Afin de suivre l'efficacité de la mise en œuvre des mesures C1 et A1, des suivis seront réalisés par des experts en botanique dûment mandatés pour une durée minimale de 30 ans. Ce suivi sera annuel les 5 premières années, puis bisannuel jusqu'au 10 ans avant d'être espacé de 5 ans sous condition de résultats favorables sur l'état des populations. Si les suivis venaient à montrer une dégradation des populations présentes sur site, ces derniers devraient effectivement rester annuels jusqu'à obtenir des résultats positifs sur au moins 3 ans. Cette adaptation a pour but de suivre la mise en place et l'efficacité des mesures correctives qui seraient nécessaires.

**Pour le Myosotis nain**, ce suivi sera réalisé entre mars-avril et prendra la forme d'un transect autour duquel seront placés des quadrats de 1 m par 1 m reportés sur 4 alignements le long du transect. Les individus de Myosotis nain seront recherchés et leur nombre consigné par quadrats. Dès lors qu'il s'avère que le recouvrement de l'espèce trop important ne permet plus individualiser les individus, la maille du quadra sera redécoupée plus finement en 100 carrés de 10x10 centimètres, et seule l'annotation de la présence/absence pour chaque carré sera reportée.

Le nombre de transect et donc le nombre de jours de suivi sera à ajuster en fonction de la taille des populations déplacées. Une population de référence, celle de la parcelle ouest par exemple, sera également suivi afin de pouvoir suivre l'évolution de population non déplacée, dans un contexte similaire et suffisamment proche pour être exposée à des conditions climatiques quasi-identique.

*NB : ce suivi est susceptible d'évoluer suite aux résultats de la mesure d'accompagnement A1, réalisée au préalable de la mesure de compensation d'ensemencement du Myosotis (C1) et suite à la révision du protocole de suivi intégrée à la mesure A1.*

Ce suivi devra également intégrer une veille pour le Céraiste de Sicile par présence/absence dans les mailles.

**Pour l'Impérate cylindrique,** le suivi sera réalisé en mai-juin et prendra également la forme de 2 transects dans la longueur et largeur de la population déplacée. Des quadrats de 1 m par 1 m seront reportés de part et d'autre des 2 transects et les individus dénombrés. La présence d'autres espèces sera également noté. Si la densité de la population de permet pas de dénombrer les individus, un pourcentage de recouvrement par quadrat sera noté. Des transects supplémentaires pourront également être rajoutés tout en maintenant les 2 transects originaux. En l'absence de populations connues à proximité, aucun état de référence ne pourra être suivi.

**Pour le suivi de la Saladelle de Provence**, un passage par an, au moment de la floraison (été), est programmé. Les zones où des individus ont été transplantées seront tous dénombrés sur la surface ainsi qu'une population attenante comme population témoin. Seront notés les espèces, ainsi que l'état des individus (En fleur, non fleuri, mort). Selon la densité, des quadrats de 1m par 1m pourront également être mis en place.

Un compte-rendu annuel sera produit et adressé aux services instructeurs.

■ **Suivi Sb3 : Suivi des espèces végétales exotiques envahissantes**

Lors des inventaires initiaux, plusieurs espèces végétales envahissantes ont été avérées et plusieurs sites font l'objet de mesure d'arrachage, de surveillance et de gestion. Ces espèces envahissantes ont généralement une capacité de régénération importante et peuvent rapidement se réinstaller sur les milieux. Leur traitement et leur évolution fera l'objet d'un suivi spécifique qui sera à adapter en fonction des surfaces et espèces. Actuellement il est impossible de déterminer un nombre précis d'individus mais des surfaces peuvent être cartographiée. C'est cette cartographie d'occupation qui sera mise en place au moins pour les premières années de suivis. Si le nombre d'individus devient suffisamment réduit et/ou dispersé, une géolocalisation et un dénombrement pourra être mis en place. La période favorable à la détection d'un maximum d'espèces envahissantes est généralement en début d'été jusqu'au début d'automne soit entre juin et septembre.

Ce suivi sera intégré dans la mesure d'accompagnement A6 : Plan de gestion des parcelles de compensation et de la zone projet.

Ce suivi sera également intégré à une surveillance élargie à la zone Caban-Oiseau dans le cadre d'un comité de pilotage dédié et sous coordination du GPMM (PGEN).

Le suivi sera réalisé lors d'une journée dédiée entre juillet et septembre pour une durée de 30 ans et fera l'objet d'une mise à jour cartographique (1 jour) des habitats traités et sous surveillance. 1 journée supplémentaire est prévue pour les secteurs autour des parcelles.

■ **Suivi Sb4 : Création d'une butte à Guêpier d'Europe et Myosotis nain**

➢ **Accompagnement avant / pendant la création des talus**

- Missions : Aider au choix de l'emplacement ; Vérifier le bon déroulement des travaux et le respect de la mesure de réduction
- Durée et période : 1 journée avant le début des travaux ; 1 journée au jour de la création des talus.

➢ **Suivi d'utilisation du site**

- Missions : passage d'un expert ornithologue pour suivre le taux d'occupation du Guêpier d'Europe sur le site
- Durée et période : chaque année de suivi, en période de reproduction de l'espèce (entre mi-avril et mi-août)

➢ **Entretien des talus**

Missions : Les talus seront soumis à des dégradations naturelles au fil du temps et de la météo (érosion/lessivage dus aux précipitations, tassement accru, re végétalisation de la paroi etc.). Cet entretien constituera donc en un retalutage et une réouverture de la paroi où sont situés les entrées de nids.

Durée et période : en fonction de la vitesse de dégradation des talus, un entretien sera effectué tous les ans, en période hivernale.

■ **Suivi Sb5 : Mise en place de nichoirs favorables à la Huppe fasciée, au Petit-duc scops et au Pic épeichette**

Choix de l'emplacement : Un expert ornithologue passera identifier les emplacements les plus favorables à l'installation des nichoirs. Les nichoirs seront installés sur les arbres-totem (mesure C11) et/ou sur pilier (mesure C9) au sein de la plantation de ripisylve (mesure C6).

Période de suivi : 1 passage précoce (vers avril) pour la Huppe fasciée et Pic épeichette et un passage plus tardif pour le Petit-duc scops (juin). Les passages de suivi peuvent se faire en même temps que le suivi des espèces à enjeu avérées sur le site. Il est important de vérifier le bon état du dispositif et de voir s'il y a de la prédation ou non. Si tel est le cas, il faudra impérativement mettre en place un système anti-prédation par mesure corrective.

Modalités de suivi : il est important de limiter les visites aux nichoirs installés pour éviter trop de dérangement. Mais il est important de s'assurer du bon fonctionnement du nichoir et de l'absence de prédation, c'est pourquoi seulement deux passages sont prévus.

Vers la fin de la saison de reproduction, généralement entre mi-septembre et mi-octobre, il faudra nettoyer les nichoirs. Ainsi que de vérifier le système de fixation et le bon état du dispositif.

| Opération | Hiver | Avril | Mai/Juin | Octobre | Novembre |
|---|---|---|---|---|---|
| Choix du l'emplacement et pose des nichoirs entre octobre et février | | | | | |
| Suivi des nichoirs en reproduction (2 passages) | | | | | |
| Nettoyage et vérification des nichoirs | | | | | |

## 12. CHIFFRAGE ET PROGRAMMATION DES MESURES PROPOSEES

**L'engagement du pétitionnaire est avant tout porté sur l'efficacité de la mesure (obligation de résultat), mais ceci conditionne nécessaire les obligations de moyens à allouer à des opérations liées au vivant et souvent difficiles à budgétiser à ce stade de nos études.**

Tous les montants estimatifs détaillés au fil du rapport sont présentés ici uniquement à titre récapitulatif.

| Type de mesure | Intitulé de la mesure | Coût approximatif | Période & durée minimale de la mesure |
|---|---|---|---|
| Evitement | **Mesure E0 :** Evitement amont/de concept | Intégré au coût global du projet | Avant travaux |
| Réduction | **Mesure R1** : Adaptation du calendrier des travaux en fonction de la phénologie des espèces | Intégré au coût global du projet | Avant travaux |
| | **Mesure R2** : Défavorabilisation écologique en faveur de l'herpétofaune et des mammifères terrestres | Cf. AMO générale | Avant travaux |
| | **Mesure R3** : Capture et translocation d'individus de l'herpétofaune | Cf. AMO générale | Avant travaux |
| | **Mesure R4** : Mise en place d'une limitation de la vitesse à 20 km/h au sein de l'usine pour réduire les risques de collision routière | Intégré coût global du projet + coût des panneaux | Avant travaux<br>En permanence |
| | **Mesure R5** : Mise en place de passages inférieurs à destination de la petite faune et des amphibiens | Surcoût détaillé dans la mesure et intégré coût global du projet<br>Entretien & suivi inclus dans mesure A6<br>Coût à rajouter des analyses de pièges photos : budget env. 11 000 € HT | Pendant travaux<br>Entretien et suivi pendant 30 ans |
| | **Mesure R6** : Adaptation de la clôture à la présence de la faune | Intégré au coût global du projet | Avant travaux<br>en permanence |
| | **Mesure R7** : Mise en place de dispositifs anti-noyade dans les bassins | Env. 400 € HT | Pendant travaux<br>en permanence |
| | **Mesure R8** : Dispositif de lutte contre les Espèces Végétales Exotiques Envahissantes | Selon modalité, 4 000 ou 34 000 € HT<br>Suivi cf Mesure A6 | Avant travaux<br>Pendant travaux<br>Suivi 30 ans |
| | **Mesure R9** : Prévention des risques de pollution accidentelle | Surcoût de matériel intégré au coût global du projet | En permanence dès le début des travaux<br>30 ans |
| | **Mesure R10** : Strict respect des emprises projets et préservations des zones de biodiversité | Env. 600 € HT de matériel (Cf. AMO générale) | Avant travaux<br>en permanence<br>Suivi sur 30 ans |
| | **Mesure R11 :** Abattage de moindre impact d'arbres gîtes potentiels | Env. 36 000€ HT d'ingénierie et suivi de chantier spécifiques aux chauves-souris<br>Veille Sa1 | Avant travaux<br>Pendant travaux<br>Suivi sur 30 ans |
| | **Mesure R12 :** Conservation et restauration de corridors arborés nécessaires aux déplacements des chiroptères | Env. 18 400 € HT<br>AMO générale | Pendant travaux<br>suivi 30 ans |

| Type de mesure | Intitulé de la mesure | Coût approximatif | Période & durée minimale de la mesure |
|---|---|---|---|
| | | Suivi inclus dans mesure A6 | |
| | **Mesure R13 :** Transplantation de stations d'Aristoloche à feuilles rondes | Env. 4 000 € HT<br>Cf. AMO générale<br>Suivi inclus dans mesure A6 | Avant travaux<br>suivi 30 ans |
| | **Mesure R14 :** Limitation de l'activité nocturne en phase chantier | Cf. AMO générale<br>mutualisation avec mesures R9 et R10 | Pendant travaux |
| | **Mesure R15 :** Mise en place de l'éclairage en conformité avec les recommandations du CEREMA et les exigences biologiques des chiroptères | Intégré au coût global du projet<br>Cf. AMO générale | Pendant travaux<br>En permanence<br>Suivi 30 ans |
| | **Mesure R16 :** Mise en place d'une continuité écologique autour de la zone projet en cohérence avec les projets adjacents | Cf. AMO générale<br>Suivi intégré à la mesure A6<br>Suivi intégré au projet de gestion des délaissés d'espaces au sein du môle central et coordonné par le GPMM | Pendant travaux<br>En permanence<br>Suivi 30 ans |
| | **Mesure R17 :** Installation de nichoirs favorables à la Huppe fasciée, au Petit-duc scops et au Pic épeichette | Nichoirs + installation : Env. 1 150€ H. T.de matériel<br>Cf. AMO générale<br>Suivi intégré à la mesure A6 | Pendant travaux<br>En permanence<br>Suivi 30 ans |
| | **Mesure R18 :** Mise en défens des stockages de substrat fin | cf AMO générale<br>Suivi occupation : 10 800€ HT | Pendant travaux<br>+ 1 an Après travaux |
| | **Mesure R19 :** Libération d'emprises en milieux ouverts à semi-ouverts | cf AMO générale | Pendant travaux |
| | **Mesure R20 :** Gestion écologique des OLD et des secteurs adjacents | Env. 2 500 € HT<br>cf AMO générale<br>Suivi intégré à la mesure accompagnement A6<br>Suivi intégré au projet de gestion des délaissés d'espaces au sein du môle central et coordonné par le GPMM | Pendant travaux<br>En permanence<br>Suivi 30 ans |
| Encadrement des mesures de réduction | **Mesure AMO1 :** mise en défens des secteurs à enjeu écologique notable/ | cf AMO générale | Avant travaux<br>Pendant travaux |
| | **Mesure AMO2** : audit écologique des travaux : formation et sensibilisation des maîtres d'œuvre à la prise en compte des enjeux écologiques | 100 jours à 1 000€ HT<br>Budget d'audits d'environ 100 000€ HT (incluant les principaux frais de missions) | Avant, pendant, après travaux |

| Type de mesure | Intitulé de la mesure | Coût approximatif | Période & durée minimale de la mesure |
|---|---|---|---|
| | | Ce nombre est estimatif, il pourra varier en plus ou en moins selon les contraintes des travaux | |
| Compensation | **Mesure C1** : Mesure de déplacement du Myosotis nain et gestion des parcelles en sa faveur | | |
| | **Mesure C1-1** : Récolte et ensemencement de graines de Myosotis nain | Env. 25 000€ HT | Avant travaux, après mesures C2, C3, C7 et A2, A3, A5<br>Suivi spécifique Sb2 (+ suivi inclus dans A6) |
| | **Mesure C1-2** : Gestion de parcelles en faveur de la flore patrimoniale | 8 000 HT | Dès réalisation mesure C1-1, C2, C3, suivi 30 ans<br>(Inclus dans A6) |
| | **Mesure C2** : Arrachage et gestion des Espèces Végétales Exotiques Envahissantes (EVEE) | Env. 160 000€ HT (coupe)<br>Env. 1 460 000 € (arrachage)<br>20 500€HT (brossage et ensemencement) | Dès que possible, 2 ans avant les autres mesures de compensation.<br>Suivi pendant 30 ans (inclus dans A6 + A7)) |
| | **Mesure C3** : Création de gîtes artificiels à Lapin de garenne | Env. 4 700€ | Avant C1-1<br>suivi 30 ans (inclus dans A6) |
| | **Mesure C4** : Sécurisation et amélioration d'un gîte en faveur des chiroptères | *Définir par entreprise spécialisée* | T+1 à T+3<br>Suivi 30 ans (inclus dans A6) |
| | **Mesure C5** : Création de mares temporaires en faveur des amphibiens et inondation partielle et temporaire ( sansouire dégradée et secteur Baccharis) | 3 000€ | Pendant, juste à après réalisation C2<br>Suivi pendant 30 ans (inclus dans A6) |
| | **Mesure C6** : Création d'une ripisylve le long du canal de la parcelle ouest | Env. 542 000 €HT (transplantations et plantations) | Suivi pendant 30 ans (inclus dans A6) + mesure corrective MC1 |
| | **Mesure C7** : Création d'une butte à Guêpier d'Europe et Myosotis nain | 3 000€, hors accompagnement | Juste après mesure C2<br>Suivi pendant 30 ans (inclus dans A6) |
| | **Mesure C8** : convention pastorale pour la gestion des troupeaux dont arrêt de l'Ivermectine | Intégré au plan de gestion A6 | Dès le début de la mission<br>30 ans |

| Type de mesure | Intitulé de la mesure | Coût approximatif | Période & durée minimale de la mesure |
|---|---|---|---|
| | **Mesure C9** : Mise en place de nichoirs favorables à la Huppe fasciée, au Petit-duc scops et au Pic épeichette | 1 800€ HT | Après mesure C2, pendant mesure C6<br>Suivi et entretien 30 ans (intégré à A6) |
| | **Mesure C10** : Mise en place de gîtes arboricoles favorables aux chiroptères arboricoles (Noctule de Leisler, Pipistrelle de Khul) | Env. 18 000 € HT | Après mesure C2, pendant mesure C6<br>Suivi et entretien 30 ans (intégré à A6) |
| | **Mesure C11** : Mise en place d'arbres totem en faveur de la faune insectivore (chiroptères, oiseaux) | Env. 225 000€ HT | 30 ans<br>Suivi intégré à la mesure A6 |
| | **Mesure C12** - Désartificialisation du sol et restauration de l'alimentation naturelle de la sansouïre – Parcelle Est | 5 000 € (étude sol)<br>Env. 668 000 €HT (décaissement) | Après mesure C2<br>Suivi ZH et végétation 30 ans (mesure A6) |
| Accompagnement | **Mesure A1** : Amélioration des connaissances de la niche écologique du Myosotis nain, amélioration du protocole d'ensemencement/transplantation et élaboration du suivi scientifique de la compensation en faveur de l'espèce | 20 000€ HT | Dès le début de la mission, 2 ans le début de la mesure C1-1<br>Suivi Sb2, 30 ans (intégré à la mesure A6) |
| | **Mesure A2** : Transplantation des rhizomes d'Impérate cylindrique | 11 000€ HT | En même temps que mesure C1-1<br>suivi Sb2, intégré à la mesure A6<br>30 ans |
| | **Mesure A3** : Transplantation des individus de Statice de Provence | 11 000€ HT | Après C2<br>avant travaux phase 1<br>suivi Sb2, intégré à la mesure A6<br>30 ans |
| | **Mesure A4** : Capture et translocation de lapins de garenne en amont des travaux | 6 000€ HT hors traslocation | Avant travaux |
| | **Mesure A5** : Création de gîtes artificiels pour le Hérisson d'Europe | 7 700€ HT | T+1 à T+3 |
| | **Mesure A6** : Mise en place d'un plan de gestion écologique et social à l'échelle des parcelles de compensation et de la zone projet (secteurs évités) | 100 000€ pour le 1er plan de gestion quinquennal et env. 7 500 € HT/an (préparation et animation des comités) | Avant travaux<br>30 ans |
| | **Mesure A7** : Mise en place d'un comité de pilotage (COPIL) de surveillance des EVEE à l'échelle du secteur Oiseaux-Caban, sous la coordination du GPMM | 7 500€HT | T+1 à T+3<br>30 ans |
| Suivis | **Suivi Sa1** : Veille écologique dans la zone projet de tous les compartiments concernés par le projet | 7 200€/année de suivi | à T+1 sur zone projet |

| Type de mesure | Intitulé de la mesure | Coût approximatif | Période & durée minimale de la mesure |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | **Suivi Sa2** : suivi des stations de Myosotis nain conservées | Intégré à la veille Sa1 | à T+1 sur zone projet |
| | **Suivi Sa3** : Suivi des espèces végétales envahissantes | Intégré à la veille Sa1 | à T+1 sur zone projet |
| | **Suivi Sa4** : Mise en place de nichoirs favorables à la Huppe fasciée, au Petit-duc scops et au Pic épeichette | suvi nichoirs dans Sa1<br>entretien 800€ | à T+1 sur zone projet |
| | **Suivi Sa5** : Mise en défens des stockages de substrat fin | intégré à la mesure R16 | Pendant travaux |
| | **Suivi Sa6** : Mise en place de passages inférieurs à destination de la petite faune (amphibiens, reptiles, mammifères) | Intégré à la veille Sa1<br>analyse photo 1 050€ | à T+1 sur zone projet |
| | **Suivi Sa7** : Défavorabilisation des Argousiers en faveur du Sphinx de l'Argousier | Intégré à Sa1 | à T+1<br>pendant 30 ans |
| | **Suivi Sa8** : Abattage de moindre impact et restauration des continuités écologiques en faveur des chiroptères | Intégré à Sa1 | à T+1<br>pendant 30 ans |
| | **Suivi Sb1** : Veille écologique de tous les compartiments concernés par le projet sur les parcelles compensatoires | 20 000€/an | à T+1 après mesures de compensation<br>pendant 30 ans |
| | **Suivi Sb2** : suivi des mesures écologiques proposées sur les parcelles compensatoires en faveur du Myosotis nain, de l'Impérate cylindrique et de la Saladelle de Provence | 1 600€/an | à T+1 après mesures de compensation<br>pendant 30 ans |
| | **Suivi Sb3** : Suivi des espèces végétales envahissantes | 2 300€/an | à T+1 après mesures de compensation<br>pendant 30 ans |
| | **Suivi Sb4** : Création d'une butte à Guêpier d'Europe et Myosotis nain | intégration à Sb1 | à T+1 après mesures de compensation<br>pendant 30 ans |
| | **Suivi Sb5** : Mise en place de nichoirs favorables à la Huppe fasciée, au Petit-duc scops et au Pic épeichette | 800€<br>suivi intégré à Sb1 | à T+1 après mesures de compensation<br>pendant 30 ans |

## 12.1. Coût total estimatif des mesures

| Nature des mesures | Chiffrage |
|---|---|
| Mesures d'évitement | Intégré au coût global du projet |
| Mesures d'audits de chantiers sur la durée des chantiers | Env. 100 000 € HT |
| Mesures de réduction | Env. 119 500 € HT (hors surcoûts mesure R5) |
| Mesures de compensation (sans acquisition foncière) | Env. 3 144 000€ HT |

| | |
|---|---|
| Mesures d'accompagnement | Env. 200 000€ HT en incluant les budgets de pilotage du premier quinquennat PGES |
| Mesures de suivi | 282 150€ pour 30 ans |
| **TOTAL estimatif** | **Env. 3 750 500 €* sur 30 ans** |

**Ce chiffrage ne comprend pas le coût de location des parcelles compensatoires à l'année.**

# PARTIE 7 : DEMANDE DE DEROGATION

# 1. OBJET DE LA DEMANDE DE DEROGATION

A la fin de ce chapitre, un bilan global sera tiré sous forme d'un tableau sur les espèces à enjeu local de conservation et celles soumises à dérogation.

## 1.1. Méthodologie de réflexion

A partir de la qualification et de la quantification des **impacts résiduels** du projet sur les **espèces protégées** (cf. chap. Impacts résiduels), il est envisageable de justifier le choix des espèces soumises à la démarche de dérogation.

Cette réflexion a été organisée en prenant en compte la nature des interdictions émanant des différents arrêtés de protection des espèces, le cadre réglementaire encadrant la démarche dérogatoire mais aussi les préconisations issues du guide « espèces protégées, aménagements et infrastructures » du Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie qui intègre notamment les **notions de significativité et d'acceptabilité de l'impact**.

A partir de ces éléments, une réflexion pour chaque groupe biologique est proposée ci-après.

## 1.2. Flore

Cinq espèces floristiques protégées ont été recensées dans le cadre de ce projet : le Myosotis nain, le Céraiste de Sicile, la Scammonée de Montpellier, l'Impérate cylindrique et le Statice de Provence. Les impacts résiduels sont très forts pour le Myosotis nain, forts pour le Céraiste de Sicile et la Scammonée de Montpellier, et modéré pour l'Impérate cylindrique. Bien qu'hors emprise de la phase 1, les stations de Statice de Provence présentes sur la zone d'études sont concernées par les emprises des phases suivantes. L'impact de ces phases à venir est évalué à modéré pour le Statice de Provence. A ce titre, elle a été incluse aux espèces concernées par la présente demande de dérogation.

**Ainsi la demande de dérogation porte sur le Myosotis nain, le Céraiste de Sicile, la Scammonée de Montpellier, l'Impérate cylindrique et le Statice de Provence.**

## 1.3. Invertébrés

Du point de vue entomologique, bien que deux espèces protégées, le **Sphinx de l'Argousier et la Diane**, soient présentes dans la zone d'étude, la mesure de réduction R13 permet **de rendre non significatifs les impacts** sur la Diane**. Ainsi, seul le Sphinx de l'Argousier** (*Hyles hippophaes*) **nécessite** une demande de dérogation de destruction d'espèce protégée pour des impacts résiduels **très faibles**.

## 1.4. Amphibiens

6 espèces protégées sont avérées ou jugées fortement potentielles dans la zone d'étude.

Ces espèces peuvent être observées en phase terrestre en dispersion et en gîte au sein de la zone d'emprise. Aussi, nous ne pouvons exclure que certains individus d'amphibiens soient directement impactés par le projet.

Considérant ce risque de destruction d'individus, **toutes les espèces avérées ou potentielles d'amphibiens recensées dans le cadre des inventaires naturalistes seront prises en compte dans la démarche de dérogation à savoir : Le Pélobate cultripède, le Pélodyte ponctué, le Crapaud calamite, le complexe de Grenouilles de Pérez/de Graf, la Rainette méridionale et la Grenouille rieuse.**

## 1.5. Reptiles

9 espèces protégées sont avérées ou jugées fortement potentielles dans la zone d'étude.

Ces espèces peuvent être observées en phase terrestre en dispersion, en reproduction et en gîte au sein de la zone d'emprise. Aussi, nous ne pouvons exclure que certains individus de reptiles soient directement impactés par le projet.

Considérant ce risque de destruction d'individus, **toutes les espèces de reptiles recensées dans le cadre des inventaires naturalistes seront prises en compte dans la démarche de dérogation à savoir : La Couleuvre de**

**Montpellier, la Couleuvre à échelons, la Coronelle girondine, l'Orvet de Vérone, le Lézard des murailles, le Lézard à deux raies, la Couleuvre helvétique, la Couleuvre vipérine et la Tarente de Maurétanie.**

### 1.6. Oiseaux

Au total, 9 espèces à enjeu notables ont été avérées au sein de l'emprise du projet et sont concernées par la demande de dérogations de destruction et dérangement d'espèces protégées. Il s'agit du Coucou geai, de la Huppe fasciée, de l'Œdicnème criard, du Petit-duc scops, du Tadorne de Belon, de la Buse variable, du Loriot d'Europe, du Milan noir et du Pic épeichette. Le projet engendrera des impacts bruts considérés comme modérés et la bonne mise en œuvre des mesures d'atténuation permettra de diminuer les impacts résiduels à faible. La Fauvette passerinette n'est pas concernée par la demande de dérogation par le fait d'absence de destruction d'habitat et d'individus et par l'absence de dérangement car l'espèce étant migratrice elle bénéficie de la mesure de réduction temporelle R1.

Le cortège d'espèces communes protégées, composé de 25 espèces présentes en reproduction et/ou en alimentation sera également impacté par la réalisation du projet. Celui-ci engendrera des impacts bruts considérés comme modérés et la bonne mise en œuvre des mesures d'atténuation permettra de diminuer les impacts résiduels à faible.

### 1.7. Mammifères terrestres

Parmi les espèces avérées et jugées potentielles au sein de l'emprise du projet, une seule est concernée par la demande de dérogations de destruction et de dérangement d'espèces protégées. Il s'agit du Hérisson d'Europe, considéré comme potentiellement présent au sein de d'étude. La réalisation du projet causera des impacts bruts considérés comme modérés et la bonne mise en œuvre des mesures d'atténuation permettra d'atteindre des impacts résiduels très faibles pour le Hérisson d'Europe.

### 1.8. Chiroptères

13 espèces de chiroptères sont concernées par la demande de dérogation dont 1 est potentielle en raison de la destruction d'habitats de reproduction ou de corridors écologiques. Il s'agit du Murin à oreilles échancrées, Grand rhinolophe, Pipistrelle pygmée, Petit murin, Noctule de Leisler, Sérotine commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Oreillard gris, Vespère de Savi, Murin cryptique, Murin de Daubenton et Pipistrelle commune. Le projet entrainera des impacts bruts forts à faibles pour ces espèces. Grâce aux mesures d'atténuation les impacts résiduels sont réduits de modérés à faibles pour ces espèces.

## 1.9. Bilan global des espèces soumises à dérogation

***Tableau 73. Espèces soumises à dérogation***

| Groupe | Photographie | Espèce | Protection | Présence dans la zone d'étude | Présence dans la zone d'emprise | Enjeu zone d'étude | Importance de la zone d'étude pour l'espèce | Habitats associés | Dérogation demandée |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **FLORE** |  | **Myosotis nain*** (*Myosotis pusilla*) | NV1 | Avérée | Avérée | Très fort | Forte | Pelouses sableuses | oui |
| |  | **Céraiste de Sicile*** (*Cerastium siculum*) | NV1 | Avérée | Avérée | Fort | Forte | Pelouses sableuses | oui |
| |  | **Statice de Provence*** *(Limonium cuspidatum*) | NV1 | Avérée | Avérée | Fort | Modérée | Pelouses sableuses | oui |

| Groupe | Photographie | Espèce | Protection | Présence dans la zone d'étude | Présence dans la zone d'emprise | Enjeu zone d'étude | Importance de la zone d'étude pour l'espèce | Habitats associés | Dérogation demandée |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| |  | **Scammonée de Montpellier*** (*Cynanchum acutum*) | RV93 | Avérée | Avérée (OLD 100m) | Fort | Forte | Pelouses sableuses, jonchaies | Oui |
| |  | **Impérate cylindrique*** *(Imperata cylindrica)* | RV93 | Avérée | Avérée | Modéré | Modérée | Pelouses sableuses | oui |
| **INVERTEBRES** |  | **Sphinx de l'Argousier*** Hyles hypophaes | CDH4 IBE2 | Avérée | Potentielle | Fort | Forte | Bosquets à Argousiers | Oui |
| |  | **Diane*** Zerynthia polyxena | CDH4 IBE2 | Avérée | Potentielle | Modéré | Modérée | Jonchaies à Aristoloche | Non |

| Groupe | Photographie | Espèce | Protection | Présence dans la zone d'étude | Présence dans la zone d'emprise | Enjeu zone d'étude | Importance de la zone d'étude pour l'espèce | Habitats associés | Dérogation demandée |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AMPHIBIENS** |  | **Pélobate cultripède*** (*Pelobates cultripes*) | CDH4 IBE2 FRAR2 | Potentielle | Potentielle | Fort | Modéré | Fourrés à tamaris, pelouses sableuses, friches, blocs rocheux, décombres anthropiques | oui |
| |  | **Pélodyte ponctué*** (*Pelodytes punctatus*) | IBE3 FRAR2 | Avérée | Potentielle | Modéré | Modérée | Fourrés à tamaris, pelouses sableuses, friches, blocs rocheux, décombres anthropiques, fossés | oui |
| |  | **Rainette méridionale*** (*Hyla meridionalis*) | CDH4 IBE2 FRAR2 | Avérée | Potentielle | Faible | Faible | Fourrés à tamaris, pelouses sableuses, friches, blocs rocheux, décombres anthropiques, fossés | oui |
| |  | **Crapaud calamite*** (*Epidalea calamita*) | CDH4 IBE2 FRAR2 | Avérée | Potentielle | Faible | Modérée | Fourrés à tamaris, pelouses sableuses, friches, blocs rocheux, décombres anthropiques | oui |
| |  | **Complexe de Grenouilles de Pérez/Graf*** (*Pelophylax perezi/Pelophylax kl. grafi*) | IBE3 FRAR2 | Potentielle | Potentielle | Modéré | Faible | Fourrés à tamaris, pelouses sableuses, friches, blocs rocheux, décombres anthropiques, fossés | oui |

| Groupe | Photographie | Espèce | Protection | Présence dans la zone d'étude | Présence dans la zone d'emprise | Enjeu zone d'étude | Importance de la zone d'étude pour l'espèce | Habitats associés | Dérogation demandée |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| |  | **Grenouille rieuse*** (*Pelophylax ridibundus*) | CDH5 IBE3 FRAR3 | Avérée | Avérée | Nul | Très faible | Fourrés à tamaris, pelouses sableuses, friches, blocs rocheux, décombres anthropiques, fossés | oui |
| **REPTILES** |  | **Couleuvre de Montpellier*** (*Malpolon monspessulanus*) | IBE3 FRAR3 | Avérée | Avérée | Modérée | Modérée | Fourrés à tamaris, pelouses sableuses, friches, blocs rocheux, décombres anthropiques | oui |
| |  | **Couleuvre à échelons*** (*Zamenis scalaris*) | IBE3 FRAR3 | Avérée | Avérée | Modérée | Modérée | Fourrés à tamaris, pelouses sableuses, friches, blocs rocheux, décombres anthropiques | oui |
| |  | **Coronelle girondine*** (*Coronella girondica*) | IBE3 FRAR3 | Avérée | Avérée | Modérée | Modérée | Fourrés à tamaris, pelouses sableuses, friches, blocs rocheux, décombres anthropiques | oui |
| |  | **Orvet de Vérone*** (*Anguis veronensis*) | IBE3 FRAR3 | Potentielle | Potentielle | Modérée | Modérée | Fourrés à tamaris, pelouses sableuses, friches, blocs rocheux, décombres anthropiques | oui |

| Groupe | Photographie | Espèce | Protection | Présence dans la zone d'étude | Présence dans la zone d'emprise | Enjeu zone d'étude | Importance de la zone d'étude pour l'espèce | Habitats associés | Dérogation demandée |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| |  | **Lézard des murailles*** (*Podarcis muralis*) | CDH4 IBE2 FRAR2 | Avérée | Avérée | Faible | Faible | Ubiquiste | oui |
| |  | **Lézard à deux raies*** (*Lacerta bilineata*) | CDH4 IBE3 FRAR2 | Potentielle | Potentielle | Faible | Faible | Fourrés à tamaris, pelouses sableuses, friches, blocs rocheux, décombres anthropiques, lisières | oui |
| |  | **Couleuvre helvétique*** (*Natrix helvetica*) | IBE3 FRAR2 | Potentielle | Potentielle | Faible | Faible | Fourrés à tamaris, pelouses sableuses, friches, blocs rocheux, décombres anthropiques, fossés | oui |
| |  | **Couleuvre vipérine*** (*Natrix maura*) | IBE3 FRAR2 | Potentielle | Potentielle | Faible | Faible | Fourrés à tamaris, pelouses sableuses, friches, blocs rocheux, décombres anthropiques, fossés | oui |
| |  | **Tarente de Maurétanie*** (*Tarentola mauritanica*) | IBE3 FRAR3 | Avérée | Avérée | Très faible | Très faible | Friches, blocs rocheux, décombres anthropiques | oui |

| Groupe | Photographie | Espèce | Protection | Présence dans la zone d'étude | Présence dans la zone d'emprise | Enjeu zone d'étude | Importance de la zone d'étude pour l'espèce | Habitats associés | Dérogation demandée |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **OISEAUX** |  | **Coucou geai*** *(Clamator glandarius)* | IBE2 NO3 | Avérée | Avérée | Modéré | Modéré | Milieux semi-ouverts (nidification et alimentation) | oui |
| |  | **Huppe fasciée*** *(Upupa epops)* | NO3 IBE3 | Avérée | Avérée | Modéré | Modéré | Cavités (nidification) milieux ouverts et semi-ouverts (alimentation) | oui |
| |  | **Oedicnème criard*** *(Burhinus oedicnemus)* | IBE2 NO3 IBO2 CDO1 | Avérée | Avérée | Modéré | Modéré | Milieux ouverts (nidification et alimentation) | oui |
| |  | **Petit-duc scops*** (*Otus scops*) | IBE2 NO3 CCA | Avérée | Avérée | Modéré | Modéré | Cavités (nidification) milieux ouverts et semi-ouverts (alimentation) | oui |

| Groupe | Photographie | Espèce | Protection | Présence dans la zone d'étude | Présence dans la zone d'emprise | Enjeu zone d'étude | Importance de la zone d'étude pour l'espèce | Habitats associés | Dérogation demandée |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| |  | **Tadorne de Belon*** *(Tadorna tadorna)* | IBE2 NO3 IBO2 IBOAE | Avérée | Avérée | Modéré | Modéré | Garennes (reproduction milieux ouverts (alimentation) | oui |
| |  | **Buse variable*** *(Buteo buteo)* | NO3 IBO2 IBE3 CCA | Avérée | Avérée | Faible | Modéré | Milieux semi-ouverts (nidification) Milieux ouverts (alimentation) | oui |
| |  | **Loriot d'Europe*** *(Oriolus oriolus)* | IBE2 NO3 | Avérée | Avérée | Faible | Modéré | Milieux boisés (nidification et alimentation) | oui |
| |  | **Milan noir*** *(Milvus migrans)* | NO3 IBO2 IBE3 CDO1 CCA | Avérée | Avérée | Faible | Modéré | Milieux boisé (nidification) Milieux ouverts (alimentation) | oui |

| Groupe | Photographie | Espèce | Protection | Présence dans la zone d'étude | Présence dans la zone d'emprise | Enjeu zone d'étude | Importance de la zone d'étude pour l'espèce | Habitats associés | Dérogation demandée |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| |  | **Pic épeichette*** *(Dendrocopos minor)* | IBE2 NO3 | Avérée | Avérée | Faible | Modéré | Milieux boisé (nidification et alimentation) | oui |
| | - | **Fauvette passerinette*** *(Curruca cantillans)* | IBE2 NO3 | Avérée | Avérée dans les OLD 100m | Faible | Faible | Milieux semi-ouverts (nidification) Milieux ouverts (alimentation) | non |
| |  | **Cortège des oiseaux communs protégés*** (voir Annexe 8) | NO3 | Avérée | Avérée | Très faible | Modéré | Tous les habitats (nidification et alimentation) | oui |
| **MAMMIFERES TERRESTRES** |  | **Hérisson d'Europe*** *(Erinaceus europaeus)* | NM2, IBE3 | Potentielle | Potentielle | Faible | Faible | Tous types d'habitat | Oui |
| **CHIROPTERES** |  | **Murin à oreilles échancrées*** (*Myotis emarginatus*) | NM2, CDH2, CDH4, IBE2, IBO2 | Avérée | Avérée | Fort | Modérée | Milieux arbustifs et arborés Gîte anthropique | Oui |

| Groupe | Photographie | Espèce | Protection | Présence dans la zone d'étude | Présence dans la zone d'emprise | Enjeu zone d'étude | Importance de la zone d'étude pour l'espèce | Habitats associés | Dérogation demandée |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| |   | **Grand Rhinolophe*** *(Rhinolophus ferrumequinum)* | NM2, CDH2, CDH4, IBE2, IBO2 | Avérée | Avérée | Fort | Forte | Milieux arbustifs et arborés Gîte anthropique | Oui |
| |  | **Pipistrelle pygmée*** (*Pipistrellus pygmaeus*) | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | Avérée | Avérée | Fort | Forte | Milieux arbustifs et arborés Gîte anthropique et arboricole | Oui |
| | | **Petit murin*** (*Myotis blythii)* | NM2, CDH2, CDH4, IBE2, IBO2 | Potentielle | Potentielle | Modéré | Faible | Milieux arbustifs et arborés Gîte anthropique | Oui |
| |   | **Noctule de Leisler*** (*Nyctalus leisleri*) | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | Avérée | Avérée | Modéré | Modéré | Milieux arbustifs et arborés Gîte arboricole | Oui |
| | | **Sérotine commune*** (*Eptesicus serotinus*) | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | Avérée | Avérée | Modéré | Modéré | Milieux arbustifs et arborés Gîte anthropique | Oui |

| Groupe | Photographie | Espèce | Protection | Présence dans la zone d'étude | Présence dans la zone d'emprise | Enjeu zone d'étude | Importance de la zone d'étude pour l'espèce | Habitats associés | Dérogation demandée |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| |   | **Pipistrelle de Kuhl*** (*Pipistrellus kuhli*) | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | Avérée | Avérée | Modéré | Modéré | Milieux arbustifs et arborés Gîte anthropique | Oui |
| | | **Pipistrelle de Nathusius*** (*Pipistrellus nathusii*) | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | Avérée | Avérée | Faible | Faible | Milieux arbustifs et arborés Gîte arboricole | Oui |
| | | **Oreillard gris*** (*Plecotus austriacus*) | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | Avérée | Avérée | Faible | Faible | Milieux arbustifs et arborés Gîte anthropique | Oui |
| | | **Vespère de Savi*** *(Hypsugo savii)* | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | Avérée | Avérée | Faible | Faible | Milieux arbustifs et arborés Gîte anthropique | Oui |
| | | **Murin cryptique*** (*Myotis crypticus)* | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | Avérée | Avérée | Faible | Faible | Milieux arbustifs et arborés Gîte anthropique et arboricoles | Oui |
| | | **Murin de Daubenton*** (*Myotis daubentonii)* | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | Avérée | Avérée | Faible | Faible | Milieux arbustifs et arborés Gîte anthropique et arboricole | Oui |
| | | **Pipistrelle commune*** (*Pipistrellus pipistrellus*) | NM2, CDH4, IBE2, IBO3 | Avérée | Avérée | Faible | Faible | Milieux arbustifs et arborés Gîte anthropique et arboricole | Oui |

**Espèce protégée*

**Espèce avérée** **Espèce fortement potentielle**

## 2. RAISONS IMPERATIVES D'INTERET PUBLIC MAJEUR (SOURCE ELYSE ENERGY)

Au titre de l'article L.411-2 I- 4° du Code de l'environnement, la définition de « raison impérative d'intérêt public majeur » doit réunir **trois conditions cumulatives permettant la délivrance d'une dérogation** aux interdictions mentionnées aux 1°, 2° et 3° de l'article L.411-1 du même code (dite « dérogation espèces protégées ») :

1. L'existence d'une raison impérative d'intérêt public majeur ;

2. L'absence de solution alternative satisfaisante ;

3. Le fait que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle ;

Ce chapitre est destiné à justifier les conditions N°1 et 2 permettant la délivrance d'une dérogation espèces protégées. La condition N°3 est, quant à elle, démontrée aux chapitres suivants.

Il est rappelé que la notion de « raison impérative d'intérêt public majeur » (RIIPM), y compris de nature sociale ou économique, figurant au c) du 4° de l'article L.411-2 I du Code de l'environnement est une notion issue de la transposition de la « directive Habitats » (92/43/CEE) qui vise à promouvoir le maintien de la biodiversité en tenant compte des exigences économiques, sociales, culturelles et régionales.

**Il est important de rappeler que le changement climatique participe à l'effondrement de la Biodiversité. C'est même d'ailleurs l'une des principales causes de l'érosion de la Biodiversité.** Selon l'UICN cette menace est déjà une réalité dans de nombreux pays. Nous assistons ainsi à la 6ème crise de la biodiversité : 42% des amphibiens, 13% des oiseaux et 26% des mammifères sont menacés d'extinction à l'échelle mondiale. Ces taux et le rythme de disparition des espèces sont très supérieurs à ceux des extinctions précédentes.
Au-delà des enjeux purement écologiques de l'effondrement des espèces animales et végétales, il faut aussi comprendre que cela induit une altération des équilibres biologiques complexes qui menace alors aussi l'homme indirectement voire directement (déséquilibres des chaines trophiques, modification des cycles, changements des habitudes migratoires, colonisation et invasion d'espèces étrangères sans prédateurs naturels, pullulation de ravageurs de cultures, développement de nouveaux vecteurs de maladies, développement de pesticides qui renforcent encore plus les déséquilibres naturels…).

Dans ce contexte, les pays de l'Union Européenne, dont la France, encouragent la décarbonation des principaux secteurs émetteurs, comme la chimie, les transports maritimes et aériens, auxquels sont très fortement liés nos modes de vie. Le recours aux molécules "bas-carbone" permet de réduire d'au moins 70 % les émissions de gaz à effet de serre liées à l'utilisation de carburant. L'enjeu à court terme est d'engager des actions concrètes afin d'initier une transition réelle et rapide et de poursuivre en parallèle les actions de développement des technologies bas-carbone.

Ainsi, le projet NeoCarb, par le stockage, puis à terme la production de molécules bas-carbone, qui peuvent être utilisées comme carburant de substitution pour le transport maritime et aérien proposerait une alternative décarbonée et compatible avec les technologies actuelles, infrastructures et équipements existants ou en cours de fabrication de ce secteur.

L'implantation de la plateforme « NeoCarb Log » permettrait de répondre au besoin d'approvisionnement en carburants bas carbone des acteurs des mobilités lourdes en proposant une offre locale de molécules issues principalement des futurs sites de production d'Elyse Energy. A terme, cette offre sera complétée par le développement du site en une plateforme de production de ces mêmes carburants.

Le projet serait une offre 100 % française de décarbonation, contribuant à renforcer la souveraineté énergétique française en participant à l'émergence de la filière nationale de production de carburants durables, utilisant comme matière première du CO2 capté au sein d'industries fortement émettrices. Les carburants acheminés et issus de la plateforme NeoCarb présenteront une réduction minimale de 70% des émissions de GES par rapport à leur équivalent fossile, à l'échelle de l'ensemble de leur cycle de vie.

Le projet participe en ce sens à l'objectif de neutralité carbone prévu pour 2050. De manière plus globale, ce projet à l'origine de la création de 20 emplois directs dans sa première phase « Log », et de 150 dans sa phase « Prod » s'inscrit parfaitement dans la politique de réindustrialisation de la France.
La localisation du projet, au sein de l'écosystème industriel de Fos-sur-Mer, permet d'envisager de fortes synergies avec les établissements situés à proximité. En effet Marcegaglia, qui partage une ITE Ferroviaire avec NeoCarb au

sein de l'ensemble foncier Ascofields, envisage une utilisation intensive de la logistique ferroviaire pour accompagner la montée en puissance de son projet « Mistral », et à ce titre une réfection et réadaptation de son chantier ferroviaire. Gravithy envisage pour sa part la réalisation d'une seconde ITE Ferroviaire pour accéder à son futur site de production d'acier vert également prévu au sein de l'ensemble foncier Ascofields. Un alignement des 3 industriels NeoCarb / Elyse Energy – Marcegaglia – Gravithy a été jugé pertinent, et une conduite partagée et coordonnée de la conception, de la réalisation, voire de son exploitation à travers à un GIE, du chantier ferroviaire au sein de l'ensemble foncier Ascofields est amorcée depuis le printemps 2025 entre les parties.

La proximité du Rhône, du réseau de canalisations de la ZIP et la connexion au Réseau Ferroviaire National permettraient l'acheminement et l'expédition du méthanol et du SAF via des moyens de transport ayant un faible impact environnemental.

**En conclusion, le projet NeoCarb répond bien à une raison impérative d'intérêt public majeur puisque ce projet permettra de :**

- **Répondre aux objectifs européens, nationaux, régionaux et locaux en termes de production d'énergie décarbonée ;**
- **Répondre à un enjeu clé d'atteinte de la neutralité carbone et de réduction des émissions de gaz à effet de serre au niveau national ;**
- **Contribuer à renforcer la souveraineté énergétique française ;**
- **Participer à la réindustrialisation de la France.**

## 3. ABSENCE DE SOLUTION ALTERNATIVE D'IMPLANTATION DU PROJET (SOURCE ELYSE ENERGY)

**Un choix d'implantation mesuré et assumé**

NeoCarb vient compléter le maillage des bassins industriels majeurs et connectés à des équipements portuaires et aéroportuaires qui représentent des futurs foyers de consommation de e-carburants sur lesquels Elyse Energy s'est positionnée, tout en s'ouvrant sur la Méditerranée. NeoCarb, situé au cœur de la ZIP de Fos, apporterait ainsi une réponse aux enjeux de décarbonation de la mobilité lourde et notamment le transport maritime dans les ports de Marseille, Toulon et Nice.

A cette ambition d'assurer une couverture optimale de ses marchés adressables, s'ajoutent des opportunités de synergies et interconnexions entre les sites eux-mêmes, et notamment entre les projets eM-Rhône et NeoCarb via le Rhône pour alimenter à terme la brique de production de e-kérosène par voie « alcool-to-jet », et dans un premier temps les marchés de la mobilité maritime.

**Genèse du projet et choix de la ZIP de Fos-sur-mer**

L'initiative d'un projet de production de molécules bas carbone par Elyse Energy sur la zone industrialo-portuaire de Fos-sur-Mer débute en 2020 avec un travail d'identification objectivé de sites industriels d'implantation présentant des conditions favorables d'accueil à la fois techniques et d'intégration au territoire (taille du foncier, adaptabilité à une implantation industrielle SEVESO, capacités logistiques, accès à l'électricité, connexions portuaires et aéroportuaires, accès aux utilités, …) :

• Un premier site à Brignoles, à proximité de la centrale Sylviana, avec pour objectif de développer des synergies, notamment en captant le CO2 émis, a été écarté en raison de contraintes foncières et logistiques et de l'absence de connexion aux infrastructures multimodales ;

• Les concertations sur des projets similaires conduites au cours des dernières années (Hynovera, HyVence, …) sur le territoire ont révélé la nécessité d'une implantation éloignée des zones urbanisées et au cœur de bassins industriels existants ;

• Une analyse multicritère a ainsi mis en évidence la Zone Industrialo Portuaire (ZIP) de Fos-sur-Mer comme site optimal pour répondre aux ambitions et aux besoins du projet.

Ce choix est également motivé par sa proximité avec le port de Marseille Fos et l'aéroport Marseille Provence ainsi que par la présence de terminaux de vracs liquides comme DPF et Chane pouvant assurer la fonction de stockage des produits fabriqués sur la plateforme NeoCarb.

Le choix d'implantation au cœur de la ZIP de Fos-sur-Mer est stratégique pour le développement du projet NeoCarb. Historiquement grand port pétrolier, cette zone dispose d'un écosystème industriel riche, d'infrastructures existantes et adaptées aux molécules carburantes qui seront produites par Elyse Energy.

**Trois sites avaient été envisagés au sein de la ZIP**

• Un site de 20 ha au sein de la ZIP de Fos-sur-Mer, sur la zone de l'Audience, a été écarté en raison de sa superficie insuffisante pour la réalisation du projet ;

• Un autre site dans la zone sud du Caban-Tonkin, également dans la ZIP et sur une emprise du Grand Port Maritime de Marseille (GPMM). Ce site a fait l'objet de premières pré-études techniques et a ensuite été soumis à un Appel à Manifestation d'Intérêt lancé par le GPMM, puis affecté à un autre type d'implantation (nouveau poste source RTE – poste DARSE) ;

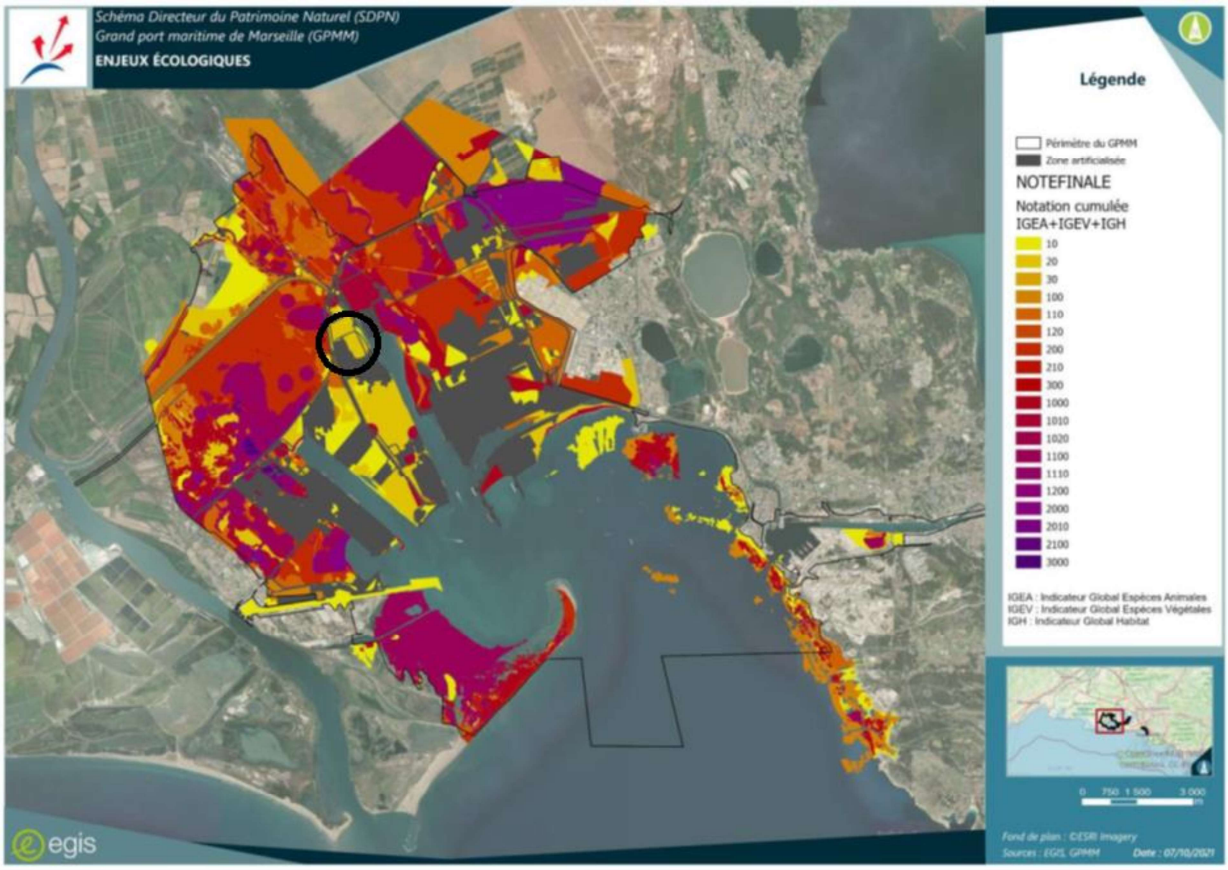
• Le site d'Asco Fields Nord, enfin, qui dans ce contexte a été retenu, conforté par plusieurs études et analyse de scénarios, comme emplacement idéal pour le développement de NeoCarb et parfaitement adapté grâce à son environnement industriel et portuaire, sa surface disponible, son caractère multimodal (offrant un accès à des dessertes maritimes, fluviales, ferroviaires et routières, ainsi qu'au réseau de canalisations de la ZIP de Fos-sur-Mer) et sa compatibilité avec l'accueil de sites SEVESO notamment grâce à son insertion dans le Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) FOS-OUEST qui garantit la maîtrise des risques industriels au sein du territoire du golfe de Fos-sur-Mer.

Le site retenu pour le projet NeoCarb est d'une surface de 52 hectares. À ce jour, la parcelle foncière a été sécurisée et les conditions d'implantation foncière ont été contractualisées avec le propriétaire du site Ascofields.

**Choix de l'implantation au sein de l'OAZIP de Fos-sur-Mer.**

Il s'agit de ce qu'il a été appelé « Evitement amont/Evitement de conception » dans la partie 4 « Mesures d'atténuation » du Volet Naturel d'Etude d'impacts.

La 1ère phase de l'évitement de conception se situe au moment du choix du site d'implantation. En effet, le site retenu au nord du môle central a été recommandé par le Grand Port Maritime de Marseille (GPMM) grâce à son outil d'aide à la décision, le Schéma Directeur du Patrimoine Naturel (SDPN) défini comme un « *document de planification stratégique visant à définir les objectifs et les principes de gestion du patrimoine naturel au sein de la ZIP, afin de concilier le développement économique du port avec la préservation et la valorisation de son environnement naturel.* » (Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel de la région PACA, AVIS n°2024-2). Le site a donc été choisi comme étant de moindre impact au regard des enjeux naturels selon le SDPN.




Carte 124 : **Zonage des enjeux écologiques du Schéma Directeur du Patrimoine Naturel (SDPN)**

(source : modifiée d'après GPMM)

Plusieurs éléments ont été pris en compte dans la comparaison des variantes, en amont du projet concernent tout spécifiquement les mesures d'évitement :

- Site choisi initialement en dehors de tout zonage réglementaire ;
- Site proposé par le GPMM en tant que site de faible intérêt écologique d'après le Schéma Directeur du Patrimoine Naturel, SDPN, mis en place par le GPMM ;
- Site choisi pour la présence d'infrastructures de transport (route, fer, mer) afin d'éviter au maximum la création de nouvelles infrastructures.

**Le schéma industriel du projet NeoCarb**

Le projet NeoCarb s'articule autour de deux briques complémentaires et intégrées, développées successivement :

3. La production de e-méthanol à partir d'hydrogène et de carbone recyclé dans les procédés industriels du territoire, à destination du transport maritime ;

4. La production de e-kérosène à partir de cet e-méthanol par voie dite « alcohol-to-jet », pour fournir un carburant d'aviation durable synthétique pour le transport aérien.

NeoCarb permettra ainsi de fournir aux acteurs du territoire, opérateurs maritimes et compagnies aérienne, notamment, à partir de 250 000 tonnes par an d'e-méthanol et 75 000 tonnes par an d'e-kérosène.




**NeoCarb, un pôle de production de e-carburants ouvert sur la Méditerranée**

La Zone Industrialo-Portuaire de Fos-sur-Mer et la Plateforme Industrielle et d'Innovation du Caban-Tonkin (PIICTO) constituent un site d'implantation privilégié grâce à leur multimodalité combinée à la présence d'un vaste écosystème industriel, dont une grande partie est investi dans la distribution de carburants depuis des décennies.

Les deux unités de production de carburants durables du projet utiliseront de l'hydrogène bas-carbone produit sur site par électrolyse, complété par des sources industrielles locales ou de la future connexion au réseau de transport d'hydrogène par canalisation Hynframed.

Le recours au procédé de production de carburants d'aviation durables par voie dite « Alcohol-to-jet » ouvre en outre la voie à la massification par les possibilités d'import de molécules offertes par les installations portuaires de la ZIP de Fos-sur-Mer.

Le projet NeoCarb entend ainsi générer et consolider un flux portuaire d'environ 1 demi-million de tonnes par an, tout en contribuant à la décarbonation et à la transition énergétique des activités territoriales pour positionner Fos-sur-Mer au cœur des mobilités bas-carbone.

**Une réponse aux objectifs réglementaires du marché**

Le projet NeoCarb est conçu comme une réponse industrielle aux mandats réglementaires croissants visant la décarbonation du transport aérien, particulièrement en Europe.

Sa plateforme multi-molécules produira des Carburants d'Aviation Durables (CAD ou SAF) par la voie « Alcool to Jet », en ligne avec les exigences de Refuel EU Aviation et RED III.

L'industrie aérienne considère les CAD ou SAF comme la solution principale pour atteindre la neutralité carbone d'ici 2050.

Leur adoption est soutenue par :

- Des Mandats d'incorporation croissante en Union Européenne, fixant des quotas clairs pour les Bio-CAD et E-CAD
- Des soutiens financiers, via les SAF-Allowances, compensant partiellement le surcoût des CAD pour les compagnies aériennes via le fléchage des fonds issus des ETS
- Des Initiatives hors UE, notamment au Royaume-Uni, Japon et Singapour, élargissant les marchés pour ces carburants durables

Le e-méthanol issu de la plateforme NeoCarb permettra également d'adresser la décarbonation du transport maritime en fournissant une alternative aux fiouls conventionnels, et compatible avec les infrastructures de la ZIP de Fos-sur-Mer.
Les règlementations internationales et européennes imposent dans ce cadre une réduction progressive des émissions de gaz à effet de serre du transport maritime, avec des objectifs ambitieux fixés par l'Organisation Maritime Internationale (OMI) et l'Union Européenne – Fit for 55 notamment.

Si dans un premier temps ces molécules seront produites sur d'autres site, notamment par les projets eM-Rhone et E-CHO portés par Elyse Energy et acheminées sur la plateforme NeoCarb, cette dernière a vocation par la suite d'accueillir ses propres installations de production, venant compléter l'offre en molécules bas carbone initiée par la phase 1.

**Un haut rendement territorial : Un projet structurant pour le territoire et un territoire particulièrement adapté**

NeoCarb participera à renforcer l'attractivité de Fos-sur-Mer en positionnant la région comme un pôle clé des énergies bas-carbone.

Son implantation présentera plusieurs avantages pour le territoire :

- Une intégration et une contribution au fonctionnement des infrastructures existantes :
  - Accès direct au port, facilitant l'importation des intrants nécessaires.
  - Connexion aux pipelines de la zone industrialo portuaire (permettant une connexion aux stockistes) existants et en développement (hydrogène, CO2…)
  - Proximité des aéroports régionaux du sud-est, et particulièrement de l'aéroport Marseille Provence.
- Un levier de développement économique pour le territoire à travers un investissement de 1,5 milliard d'euros et la création de 150 emplois directs sur site pour assurer son exploitation et près de 500 indirects sur la filière amont et aval.
- Une contribution aux objectifs climatiques régionaux et nationaux **:** les carburants issus de la plateforme NeoCarb présenteront une réduction minimale de 70% des émissions de GES par rapport à leur équivalent fossile, à l'échelle de l'ensemble de leur cycle de vie

**Une contribution à l'initiative « Corridor Vert Corse Continent »**

L'utilisation de e-méthanol comme carburant alternatif pour les navires assurant la liaison Corse Continent permettrait non seulement un abattement de leurs émissions de CO2, mais permettrait en outre de diminuer drastiquement les émissions de particules fines (NOX et SOX) issues de la combustion de carburant de ces navires.

Des discussions technico commerciales, encadrées par un Accord de Coopération, ont été entamées avec l'armateur Corsica Linea dans ce sens depuis le printemps 2025.

**Les enjeux en cas de non-réalisation :**

L'absence d'implantation du projet NeoCarb entraînerait diverses conséquences pour le territoire :

- Le projet prévoit la création de 20 emplois direct dans sa phase « Log » et de 150 emplois dans sa phase « Prod » en période d'exploitation. En l'absence du projet, les retombées économiques pour le territoire seraient inexistantes.
- L'affaiblissement des filières logistiques locales et métiers (ferroviaire, portuaire et maritime) qui pourrait attirer d'autres industries dont l'intégration pourrait être complexe, l'absence impactante de contribution à l'attractivité du GPMM et la privation pour le territoire et ses équipements portuaires et aéroportuaires de vecteurs de décarbonation et de réduction des émissions atmosphériques locales (notamment les particules fines).
- Le projet prévoit des interactions fortes avec l'entreprise Marcegaglia située à proximité, notamment sur la logistique ferroviaire. Il contribue ainsi à la dynamique de ces entreprises. En l'absence de réalisation du projet NeoCarb, le terrain d'implantation pourrait être proposé pour d'autres projets, sans garantie du même niveau d'interactions et de synergies.
- La biodiversité locale ne serait pas impactée par l'implantation du projet NeoCarb. Cependant, le terrain appartient à Ascofields et a vocation industrielle. A long terme, un impact serait tout de même existant sur la biodiversité locale.

L'absence de concrétisation du projet entraînerait également des conséquences à plus large échelle, pour les enjeux nationaux :

- L'absence de contribution nationale à la décarbonation des secteurs du transport maritime, aérien et de l'industrie chimique.
- L'augmentation de la dépendance énergétique française à l'égard d'entreprises étrangères. La France serait également soumise au risque de volatilité des prix fixés par les pays exportateurs de molécules bas-carbone.

**En conclusion, le projet NeoCarb constitue une solution unique, cohérente et indispensable pour répondre aux objectifs de décarbonation des transports maritime et aérien, tout en valorisant les atouts industriels et logistiques du territoire de Fos-sur-Mer. Par son impact économique, environnemental et stratégique, il représente la seule option crédible et durable permettant d'assurer la transition énergétique régionale et nationale.**

## 4. CONCLUSION SUR L'ETAT DE CONSERVATION DES ESPECES CONCERNEES

■ **Sur la flore**

Pour la flore, 5 espèces font l'objet d'une demande de dérogation.

Le projet entraine en effet la destruction de plusieurs milliers d'individus de **Myosotis nain** (*Myosotis pusilla*) et de plus de 3,4 ha d'habitats, soit un impact très fort. Une mesure de réduction (évitement de conception) va permettre d'éviter environ 300 individus (E0) mais les impacts résiduels restent importants sur la population locale de cette espèce. Cet impact pourra être limité par la mise en œuvre de façon complémentaire d'une mesure de compensation et d'accompagnement : **l'acquisition de deux parcelles au nord de la zone d'étude** accompagnées de la transplantation des graines ou des individus de cette espèce (mesure C1). Des expérimentations de manipulations identiques ayant déjà eu lieu sur d'autres sites dans le secteur. Cette compensation sera améliorée dans son efficacité par une mesure d'accompagnement, A1, visant à acquérir et compléter les connaissances sur la niche écologique de cette espèce.

Le projet impacte également environ 65 individus de **Céraiste de Sicile** (*Cerastium siculum*) qui pourraient bénéficier indirectement des mesures de réduction, de compensation et d'accompagnement proposées pour le Myosotis. Environ 2 000 individus **Scammonée de Montpellier** *(Cynanchum acutum)* sont également impactés sans mesures que des mesures de réductions majeurs, de compensations ou d'accompagnement ciblées n'est pu être établit. Les impacts résiduels pour ces espèces restent fort pour ces 2 espèces.

Pour **l'Impérate cylindrique** (*Imperata cylindrica*) qui fait l'objet d'une mesure expérimentale de transplantation, à une atteinte résiduelle modérée en phase 1 et forte sur la globalité du projet.

Enfin, pour le **Statice de Provence** (*Limonium cuspidatum*), également concernée par la mise en place d'une mesure expérimentale de transplantation, a une atteinte résiduelle nulle en phase 1 et modéré sur la globalité du projet.

**En phase 1, la séquence ERCAS au profit des quatre espèces compensera les effets négatifs du projet à l'exception de la Scammonée de Montpellier et du Céraiste de Sicile pour lesquels les effets négatifs sont partiellement compensés, sans remettre en cause l'état de conservation local du Myosotis nain, du Céraiste de Sicile, de l'Impérate cylindrique et de la Scammonée de Montpellier.**

**Globalement, la séquence ERCAS des phase 1 et 2 au profit des cinq espèces compensera partiellement les effets négatifs du projet sans remettre en cause l'état de conservation local du Myosotis nain, du Céraiste de Sicile, de l'Impérate cylindrique, de la Scammonée de Montpellier et du Statice de Provence.**

■ **Sur les invertébrés**

Le Sphinx de l'Argousier est concerné par la demande de dérogation car les mesures d'atténuation générales en particulier d'évitement amont (E0) ne sont pas suffisamment efficaces pour annuler la totalité des impacts du projet sur cette espèce.

Toutefois, au regard de la superficie d'habitat détruit (0,11 ha) et de l'effectif très faible potentiellement détruit, et au regard du fait que la population locale de Sphinx de l'Argousier s'est établie récemment (années 2010 ?) en dehors de son aire de répartition durancienne côté Bouches-du-Rhône**, la conservation de la population du Sphinx de l'Argousier n'est donc pas affaiblie par le projet NEOCARB. L'état de conservation de l'espèce n'est pas mis en péril par le projet.**

■ **Sur les amphibiens**

6 espèces protégées sont avérées ou jugées fortement potentielles dans la zone d'étude ont fait l'objet de la demande de dérogation : le Pélobate cultripède, le Pélodyte ponctué, le Crapaud calamite, le complexe de Grenouilles de Pérez/Graf, la Rainette méridionale et la Grenouille rieuse.

Ces espèces seront sujettes à des destructions locales d'individus, à une destruction et à une altération de leur habitat d'espèce.

Des mesures de réduction d'impact et d'encadrement écologique des travaux ont été prises afin de limiter ces impacts négatifs mais des impacts résiduels persistent.

Plusieurs mesures compensatoires sont proposées en faveur des amphibiens. La création de mares temporaires et une inondation partielle et temporaire (mesure C5) permettront de créer et d'entretenir des sites de pontes favorables et donc de travailler sur ces espèces en phase aquatique. La création de gîtes en faveur des lapins, Guêpiers, huppe

(mesure C3 et C7), ainsi que la création, la gestion et l'entretien d'une ripisylve (mesure C6) seront bénéfiques à ces espèces qui pour la plupart développent une importante capacité de conquête et reconquête d'habitat. Il est difficile de quantifier la surface d'habitat qui va faire l'objet d'une compensation en considérant la phase terrestre des amphibiens mais celle-ci respecte la surface à compenser calculée au travers de la définition du ratio de compensation.

**Eu égard à l'importance relativement faible de la population d'amphibiens impactée directement par le projet et en considérant la bonne application des mesures de réduction d'impact et des mesures de compensation proposées, l'état de conservation global de la population locale d'amphibiens, toutes espèces confondues, ne sera pas altéré de manière à mettre en péril ces espèces aussi bien localement qu'à une échelle spatiale plus élargie.**

Ces espèces peuvent être observées en phase terrestre en dispersion et en gîte au sein de la zone d'emprise. Aussi, nous ne pouvons exclure que certains individus d'amphibiens soient directement impactés par le projet.

Considérant ce risque, bien que limité, de destruction d'individus, toutes les espèces avérées ou potentielles d'amphibiens recensées dans le cadre des inventaires naturalistes seront prises en compte dans la démarche de dérogation.

- **Sur les reptiles**

9 espèces protégées sont avérées ou jugées fortement potentielles dans la zone d'étude : la Couleuvre de Montpellier, la Couleuvre à échelons, la Coronelle girondine, l'Orvet de Vérone, le Lézard des murailles, le Lézard à deux raies, la Couleuvre helvétique, la Couleuvre vipérine et la Tarente de Maurétanie.

Un programme de mesures d'atténuation permet de réduire les atteintes sur ces espèces notamment en permettant de préserver des continuités écologiques avec les milieux environnants, la défavorabilisation d'habitats, la capture et la translocation d'individus. Toutefois, des impacts résiduels faibles perdurent.

Considérant ce risque de destruction d'individus, **toutes les espèces de reptiles recensées dans le cadre des inventaires naturalistes seront prises en compte dans la démarche de dérogation.**

De plus, des mesures de compensation permettront de restaurer ou de recréer des habitats favorables à ce cortège d'espèces : gîte artificiel à Hérisson, à lapins, butte à Guêpiers, réouverture de milieux par arrachages d'EVEE, mise en eau, mares temporaires, création d'une ripisylve). Ces mesures très variées permettront donc de toucher l'ensemble des espèces faisant l'objet de la démarche de dérogation sur une surface conséquente qui sera respectueuse du calcul des surfaces à compenser. De plus, les parcelles compensatoires étant disséminées le long de la zone d'étude permettent de travailler sur différentes entités biogéograhiques locales permettant donc d'optimiser la démarche de compensation en assurant une équivalence géographique certaine.

**Globalement, le projet, au regard de ses impacts temporaires, de la capacité de reconquête des espèces affectées, des mesures de réduction d'impact et des mesures de compensation proposées ne devrait pas porter atteinte à l'état de conservation des cortèges herpétologiques locaux rencontrés au sein de la zone d'emprise du projet.**

- **Sur les oiseaux**

Un grand nombre d'espèces d'oiseaux est concerné par la démarche de dérogation : **35 espèces au total.** Ces espèces présentent des traits biologiques très variés en fonction des habitats rencontrés au sein de la zone d'emprise.

Les oiseaux seront sujets à la destruction d'individus, la destruction d'habitat de nidification et de reproduction ainsi qu'à un dérangement lors de la phase de travaux. Une mesure de réduction d'impact visant à adapter le calendrier des travaux à la phénologie des espèces sera mise en œuvre permettant de limiter sensiblement l'impact résiduel du projet sur certaines espèces et notamment.

Des mesures de compensation variées sont proposées permettant de travailler sur l'ensemble des cortèges d'espèces impactés par le projet ; oiseaux de ripisylves, oiseaux de milieux ouverts, oiseaux de milieux semi-ouverts. La mise en gestionde deux parcelles compensatoires (d'environ 70 ha chacune), ainsi, que la mise en place des mesures C1, C2, C3, C5, C6, C7, C8 et C9 seront favorables aux oiseaux.

- Mesure C1 : Gestion d'une parcelle en faveur du la flore

L'ouverture des milieux pour maintenir une végétation rase est favorable à la nidification de l'Oedicnème criard, le développent des certaines plantes locales permettront le développement des arthropodes proies favorables à

la chasse du Guêpier d'Europe, de la Huppe fasciée du Coucou geai, du Petit-duc scops mais également à l'ensemble des oiseaux insectivores.

- Mesure C2 : Gestion des EVEE

L'arrachage du Baccharis et de l'Olivier de Bohème génèrera une ouverture du milieu et offrira des zones de chasse favorables au Coucou geai, au Guêpier d'Europe, à la Huppe fasciée, mais également à accueillir des espèces de plantes locales favorables aux développements de certains arthropodes et ainsi augmenter le cortège de proie disponible. L'élimination du Baccharis le long du canal sur la parcelle compensatoire ouest permettrait aux plantes de milieux humides tel que le roseau de se redévelopper et ainsi d'améliorer les habitats d'alimentation et/ou de nidification d'espèces avérées lors des inventaires (Bruant des roseaux, Cisticole des joncs, Rousserole effarvatte, Gorgebleue à miroir, Hérons, Ibis falcinelle, …) mais également d'accueillir d'autres espèces paludicoles et oiseaux d'eau présentes dans les plans d'eau autour de cette parcelle.

- Mesure C3 : Création de gîtes artificiels à Lapin de garenne

La création de gîte artificiels à Lapin de garenne est favorable à la nidification du Tadorne de Belon, celui-ci utilise d'anciens terrier de Lapin ou de Renard pour y faire son nid. L'augmentation de la population de Lapin de garenne alimentation du Renard roux permettrait également d'augmenter la population de ce dernier et ainsi d'avoir davantage de terriers disponibles pour le Tadorne de Belon. Un autre objectif en venant favoriser la présence de l'espèce et renforcer la population est d'augmenter la pression de broutage sur les pelouses psammophiles, favorisant ainsi le maintien d'une végétation herbacées clairsemées favorable à la nidification de l'Œdicnème criard et toutes autres espèces d'oiseaux de milieu ouvert.

- Mesure C5 : création de mares temporaires en faveur des amphibiens

La création de mares, permettrait d'augmenter le cortège de proies en amphibiens, et arthropodes favorables au recherches alimentaires du Coucou geai, du Guêpier d'Europe, de la Huppe fasciée, de l'Œdicnème criard du Tadorne de Belon mais également aux autres espèces d'oiseaux insectivores. De plus, la création de points d'eau est indispensable pour l'ensemble de la faune permettant de s'y abreuver.

- Mesure C8 : Création de butte à Guêpier d'Europe

La création d'une butte à Guêpier permettra à l'espèce de se reproduire au sein de la parcelle compensatoire ouest sur laquelle d'anciens nids avaient été avérés mais l'espèce n'était plus considérée nicheuse lors des inventaires en 2024. Cette mesure profitera à d'autres espèces cavicoles notamment la Huppe fasciée, autre espèce cible. En général, elle servira à d'autres espèces cavicoles.

- Mesure C9 : Convention pastorale - gestion des troupeaux : arrêt de l'Ivermectine

L'arrêt de l'utilisation de l'Ivermectine permettra d'augmenter le cortège de proies disponibles pour les espèces insectivores. Les espèces cibles sont le Coucou geai, le Guêpier d'Europe, la Huppe fasciée, l'Œdicnème criard (insectes terrestres) et le Tadorne de Belon (insectes aquatiques) qui se nourrissent principalement d'insectes. Indirectement, cette mesure va bénéficier au Petit-duc scops qui consomme des insectes et des micromammifères, dont plusieurs espèces insectivores bénéficieront de cette mesure et auront donc un impact positif sur les populations et ainsi sur le cortège de proies consommées par le Petit-duc scops. Dans l'ensemble, cette mesure sera positive pour l'ensemble de l'avifaune présente au sein des parcelles compensatoires.

- Mesure C9 : Mise en place d'un nichoir à Petit-duc scops

La mise en place d'un nichoir pour Petit-duc scops au sein d'un Platane présent dans la parcelle ouest permettrait à l'espèce de nicher au sein des parcelle compensatoire cette mesure doit être couplée à la mesure C11 pour assurer la présence de l'espèce. Ce nichoir pourrait également être utilisé par la Huppe fasciée.

- Mesure C11 : Plantation d'une ripisylve et de Tamaris sur 4 ha

La présence de quelques arbres au sein de la parcelle ouest peut devenir favorable à la présence du Petit-duc scops ainsi qu'à la Huppe fasciée et au Coucou geai. En augmentant la densité pour en faire une ripisylve, cet habitat permettrait d'accueillir des espèce cavicoles notamment avec la présence d'un Platane qui avec l'âge développera des cavités au sein de son tronc. La plantation de Tamaris permettra d'accueillir la Pie bavarde et ainsi le Coucou geai, son espèce parasite.

**Ainsi, en raisonnant de façon globale sur l'ensemble des espèces soumises à la démarche dérogatoire, leur état de conservation ne sera pas altéré en considérant le bon respect des mesures de réduction d'impact et des mesures de compensation proposées. Il est donc pertinent de penser que les mesures de compensation proposées soient de nature à dynamiser localement l'état de conservation de certaines espèces, au-delà-même des espèces ciblées par la dérogation.**

■ **Sur les mammifères terrestres**

Une seule espèce de mammifère terrestre fait l'objet de la présente démarche de dérogation : le **Hérisson d'Europe**. Pour cette espèce, le projet va entraîner une altération et une perte d'habitat de reproduction, d'hibernation et de recherche alimentaire d'environ 36,25 ha. Malgré la mise en place de certaines mesures de réduction d'impact qui vont être bénéfiques au Hérisson d'Europe, une perte d'habitat sera toujours à déplorer au niveau de l'emprise de l'usine et de la mise en place d'OLD.

Bien que les impacts résiduels soient considérés comme très faibles, des mesures de compensation et d'accompagnement écologiques ont été proposées, telles que la création de gîtes artificiels (A5), la création de mares temporaires en faveur des amphibiens (C5) et la création d'une ripisylve le long des canaux (C6). Il est également intéressant d'informer que les parcelles compensatoires proposées se situent à proximité immédiate de la plupart des individus contactés lors des investigations menées sur le terrain, permettant donc d'envisager l'efficacité de la mesure en y intégrant la notion d'équivalence géographique.

**En considérant la très faible intensité des impacts résiduels ainsi que la nature des mesures de compensation proposées et leur localisation, nous pouvons affirmer que le projet ne portera pas atteinte à l'état de conservation des populations locales de Hérisson d'Europe.**

■ **Sur les chiroptères**

Treize espèces de chauves-souris ont fait l'objet de la présente démarche de dérogation : le Murin à oreilles échancrées, le Grand rhinolophe, la Pipistrelle pygmée, le Petit murin, le Noctule de Leisler, la Sérotine commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle de Nathusius, l'Oreillard gris, la Vespère de Savi, le Murin cryptique, le Murin de Daubenton et la Pipistrelle commune. Pour ces quatorze espèces, le projet va entraîner une altération et une perte d'habitat de recherche alimentaire sur une emprise à terme de 42 ha. Malgré la mise en place de certaines mesures de réduction d'impact qui vont être bénéfiques à ces espèces, une perte d'habitat de reproduction des espèces arboricoles et de corridor écologique sera toujours constatée au niveau de l'emprise.

Au regard de ces impacts résiduels, des mesures de compensation ont été proposées. Plusieurs d'entre elles seront favorables pour ces treize espèces de chiroptères et notamment la création, la gestion et l'entretien d'une ripisylve (mesure C6), l'installation de gîtes arboricoles au sein de la plantation de ripisylve (C10)) ainsi que la mise en place d'actions en faveur de l'entomofaune (arbres-totem – C11, arrêt de l'Ivermectine C8) qui entre directement dans le régime alimentaire de ces espèces. Il est également intéressant d'informer que les parcelles compensatoires proposées se situent à proximité immédiate de la plupart des individus contactés lors des investigations menées sur le terrain permettant donc d'envisager l'efficacité de la mesure en y intégrant la notion d'équivalence géographique. Enfin, pour les espèces anthropiques, un bâtiment gite probable sera restauré et sécurisé afin d'éviter l'écroulement de l'édifice (C4) et sera en lien avec des haies arborées et arbustives restaurées utilisées comme voies de déplacement (R16).

**En considérant la faible intensité des impacts résiduels ainsi que la nature et l'efficacité escomptée des mesures de compensation proposées et leur localisation, nous pouvons affirmer que le projet ne portera pas atteinte à l'état de conservation des populations locales de chiroptères et notamment des populations de Murin à oreilles échancrées, Grand rhinolophe, Pipistrelle pygmée, Petit murin, Noctule de Leisler, Sérotine commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Oreillard gris, Vespère de Savi, Murin cryptique, Murin de Daubenton et Pipistrelle commune..**

## CONCLUSION

Cette étude permet de démontrer que les trois conditions pour qu'une dérogation au titre de l'article L.411-2 du Code de l'Environnement soit délivrée sont respectées.

En effet, Elyse Energy a largement étayé la notion d'intérêt public majeur du projet NEOCARB etc…

La réflexion relative au choix d'une alternative mais surtout d'une **zone d'emprise de moindre impact écologique** a été aussi largement développée. Le choix d'un projet (dans ses phases 1 et 2) permettant une emprise au sol minimale et évitant le maximum de secteurs à enjeux écologiques importants a été mûrement recherché et accompagné d'une séquence itérative avec le bureau d'étude ECO-MED sur de longs mois. Ces éléments concourent aujourd'hui à affirmer qu'il n'y avait pas d'alternative de moindre impact écologique connue localement pour ce projet.

Enfin, concernant l'atteinte à l'état de conservation des espèces concernées par la démarche dérogatoire, nous pouvons considérer que, sous réserve de la bonne application des mesures de réduction d'impact et de l'apport des mesures de compensation, le projet ne nuira pas au maintien des espèces concernées dans un état de conservation favorable au sein de leur aire de répartition naturelle. Les mesures proposées respectent en effet les principes fondamentaux de la démarche compensatoire qui a été matérialisée dans cette étude au travers du calcul d'un ratio de compensation pour chaque espèce concernée. Il est également à noter que les parcelles qui feront l'objet prochainement d'actions de gestion en faveur des espèces concernées par le projet feront l'objet prochainement d'une mise en sécurité foncière permettant de rendre durable les actions entreprises notamment dans un contexte industriel en expansion. Enfin, il est également à noter que les mesures de compensation proposées seront de nature à créer une additionnalité car elles seront bénéfiques à d'autres espèces présentant un statut de protection.

En plus du respect de ces trois conditions, Elyse Energy soutiendra financièrement la mise en œuvre de 8 mesures d'accompagnement écologique. Ces mesures ont été réfléchies au regard des besoins locaux et certaines participent activement à rendre les compensations plus efficaces.

## Sigles

**ADEME** : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

**AE** : Autorité Environnementale

**AMO** : Assistance à la Maîtrise d'Ouvrage

**APPB** : Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope

**AVP** : Avant-Projet

**BASOL** : Base de données sur les sites et sols pollués appelant une action des pouvoirs publics à titre préventif ou curatif

**BD ALTI** : Base de Données ALTImétriques numériques de l'IGN

**BD Carto** : Base de Données Cartographiques de l'IGN

**BD Ortho** : Base de Données Orthophotographiques de l'IGN

**BD Topo** : Base de Données Topographiques de l'IGN

**BDNT** : Base de Données Nationale des Territoires

**BRGM** : Bureau de Recherches Géologiques et Minières

**CBN** : Conservatoire Botanique National

**CDNPS** : Commission Départementale de la Nature, des Paysages et des Sites

**CdL :** Conservatoire du Littoral

**CE** : Commission Européenne

**CEN** : Conservatoire des Espaces Naturels

**CD** : Conseil Départemental

**CGDD** : Commissariat Général au Développement Durable

**CGEDD** : Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable

**CNPN** : Conseil National de la Protection de la Nature

**CNRS** : Centre National de Recherche Scientifique

**CRE** : Comité Régional pour l'Environnement

**CSRPN** : Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel

**DDEP** : Dossier de Dérogation Espèces Protégées

**DDT** : Direction Départementale des Territoires

**DDTM** : Direction Départementale des Territoires et de la Mer

**DFCI** : Défense de la Forêt Contre les Incendies

**DOCOB** : Document d'Objectifs

**DREAL** : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

**DTA** : Directive Territoriale d'Aménagement

**DUP** : Déclaration d'Utilité Publique

**EBC** : Espace Boisé Classé

**EIE** : Etude d'Impact sur l'Environnement

**EnR** : Energies Renouvelables

**ENS** : Espace Naturel Sensible

**ERCA** : Eviter/Réduire/Compenser/Accompagner

**FSD** : Formulaire Standard de Données

**GCP** : Groupe Chiroptères de Provence

**HQE** : Haute Qualité Environnementale

**IBD** : Indice biologique diatomique

**IBGN** : Indice biologique Global Normalisé

**ICPE** : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement

**INFLOVAR** : Association loi 1901, dont le but est de mener l'inventaire et la cartographie de la flore du Var

**INRA :** Institut National de Recherche Agronomique

**INPN** : Inventaire National du Patrimoine Naturel

**IRSTEA :** Institut de Recherche en Sciences et Technologies pour l'Environnement et l'Agriculture

**JO** : Journal officiel

**LEMA** : Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques

**LPO** : Ligue pour la Protection des Oiseaux

**MAB** : Man And Biosphere

**MAE** : Mesures agro-environnementales

**MAET** : Mesures Agroenvironnementales territorialisées

**MEA :** Masse d'Eau Artificielle

**MES** : Matières En Suspension

**MISE** : Mission Inter-Services de l'Eau

**MOA** : Maître d'ouvrage

**MOE** : Maître d'œuvre

**MNHN** : Muséum National d'Histoire Naturelle

**MRAe** : Mission Régionale d'Autorité environnementale

**MW** : Mégawatt

**OLD** : Obligation Légale de Débroussaillement

**OFB** : Office Français de la Biodiversité

**ONEM** : Observatoire Naturaliste des Ecosystèmes Méditerranéens

**ONEMA** : Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques

**ONF** : Office National des Forêts

**OPIE** : Office Pour les Insectes et leur Environnement

**PADD** : Projet d'Aménagement et de Développement Durable

**PAPI** : Plan d'Actions et de Prévention des Inondations

**PC** : Permis de Construire

**PLAGEPOMI :** Plan de Gestion des Poissons Migrateurs

**PLU** : Plan Local d'Urbanisme

**PN** : Parc National

**PNA** : Plan National d'Actions

**PNR** : Parc Naturel Régional

**POS** : Plan d'Occupation des Sols

**PPR** : Plan de Prévention des Risques

**PPRI** : Plan de Prévention du Risque Inondation

**PPRIF** : Plan de Prévention des Risques Incendie de Forêt

**PPRN** : Plan de Prévention des Risques Naturels

**pSIC** : proposition de Site d'Importance Communautaire

**RAMSAR** : Convention sur les espaces humides

**R&D :** Recherche et Développement

**REX** : Retour d'Expérience

**RNN** : Réserve Naturelle Nationale

**RNR** : Réserve Naturelle Régionale

**SAGE** : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

**SCAP** : Stratégie de Création d'Aires Protégées

**SCOT** : Schéma de Cohérence Territoriale

**SDAGE** : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

**SIC** : Site d'Importance Communautaire

**SIE :** Système d'information sur l'eau

**SIG** : Système d'Information Géographique

**SFEPM** : Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères

**SOPTOM** : Station d'Observation et de Protection des Tortues et de leurs Milieux

**SRCE** : Schéma Régional de Cohérence Ecologique

**STEP** : Station d'Epuration

**STRANAPOMI :** Stratégie Nationale Poissons Migrateurs

**TVB** : Trame Verte et Bleue

**UE** : Union Européenne

**UICN** : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

**ZICO** : Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux

**ZNIEFF** : Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique

**ZPS** : Zone de Protection Spéciale

**ZSC** : Zone Spéciale de Conservation

**ZSGE** : Zones Stratégiques pour la Gestion de l'Eau

## Bibliographie


### ■ Générale

CHERRIER, O., ROUVEYROL, P., 2021. Hiérarchisation des enjeux de conservation terrestres du réseau Natura 2000 français. UMS Patrimoine Naturel - Ministère de la transition écologique.

COLLECTIF, 2021. Guide d'élaboration des plans de gestion des espaces naturels (No. 88), Cahiers techniques. OFB.

CGDD, AGROPARISTECH, OFB, CEREMA, 2021. Approche standardisée du dimensionnement de la compensation écologique. CGDD.

CGDD, 2013. Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire, et compenser les impacts sur les milieux naturels, "Références" du Service de l'Economie, de l'Evaluation et de l'Intégration du Développement Durable. Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie, Paris.

GUETTE, A., CARRUTHERS-JONES, J., GODET, L., ROBIN, M., 2018. « Naturalité » : concepts et méthodes appliqués à la conservation de la nature. Cybergeo : European Journal of Geography.

PULLIN, A., SUTERLAND, W., GARDNER, T., KAPOS, V., FA, J., 2013. Conservation priorities Identifying need, taking action and evaluating success, in : Key Topics in Conservation Biology. Wiley, Oxford, pp. 3–22.

### ■ Habitats naturels / Flore

BISSARDON M., GUIBAL L. & RAMEAU J.-C., 1997 – CORINE Biotopes - Version originale - Types d'habitats français ; Ecole nationale du génie rural et des eaux et forêts, Laboratoire de recherches en sciences forestières, Nancy (France), 339 p.

BOURNERIAS M., PRAT D. et al., (collectif de la Société Française d'Orchidophilie), 2005 - Les Orchidées de France, Belgique et Luxembourg, 2e édition. Ed. Biotope, Mèze (collection Parthénope), 504 p.

BOURNERIAS M., PRAT D. et al., 1998 - Les Orchidées de France, Belgique et Luxembourg. Ed. Biotope, Mèze (collection Parthénope), 504 p.

COMMISSION EUROPEENNE, 2013 – Interpretation manual of european union habitats, version EUR28, 146 p.

GARGOMINY O., TERCERIE S., REGNIER C., RAMAGE T., SCHOELINCK C., DUPONT P., VANDEL E., DASZKIEWICZ P. & PONCET L., 2015 - TAXREF v9.0, référentiel taxonomique pour la France : méthodologie, mise en œuvre et diffusion. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. Rapport SPN 2015 – 64. 126 pp.

DANTON P. & BAFFRAY M. (dir. sc. Reduron J.-P.), 1995 – Inventaire des plantes protégées en France. Ed. Nathan, Paris / A.F.C.E.V., Mulhouse, 296 p.

LOUVEL J., GAUDILLAT V. & PONCET L., 2013 - EUNIS, European Nature Information System, Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 289 p.

LOUVEL J., GAUDILLAT V. & PONCET L., 2013 - EUNIS, Correspondances entre les classifications EUNIS et CORINE Biotopes. Habitats terrestres et d'eau douce. Version 1. MNHN-DIREVSPN, MEDDE, Paris, 43 p.

MULLER S. (coord.), 2004 – Plantes invasives en France. Collection Patrimoines Naturels, 62. Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 168 p.

OLIVIER L., GALLAND J.-P., MAURIN H., & ROUX J.-P., 1995 – Livre rouge de la flore menacée de France. Tome I : Espèces prioritaires. Muséum National d'Histoire Naturelle / Conservatoire Botanique National de Porquerolles / Ministère de l'Environnement éds, 621 p.

PAVON D. & PIRES M., 2020 – Flore des Bouches-du-Rhône, Naturalia Publications, 351p.

PRELLI R., 2001 – Les Fougères et plantes alliées de France et d'Europe occidentale. Belin, Paris, 431 p.

RAMEAU J.C., MANSION D., DUME G. et al., 1993 – Flore forestière française, Guide écologique illustré. Tome 3 Méditerranée. Institut pour le Développement Forestier, 2426 p.

THEVENOT J. & (coords). 2013. Synthèse et réflexions sur des définitions relatives aux invasions biologiques. Préambule aux actions de la stratégie nationale sur les espèces exotiques envahissantes (EEE) ayant un impact négatif sur la biodiversité. Museum national d'Histoire naturelle, Service du Patrimoine naturel. Paris. 31p.

TISON J.M., JAUZEIN P., MICHAUD H., 2014 - Flore de la France méditerranéenne continentales. Ed. Naturalia/ Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles publications, Turriers, 2879p.

TISON J.-M., DE FOUCAULT B. (coords), 2014 - FLORA GALLICA - FLORE DE FRANCE, Ed. Biotope (Mèze), 1196 p. INVMED : https://invmed.fr/src/listes/evee-fiche.php?cd_ref=85474

■ **Zones humides**

AGENCE DE BASSIN RHONE MEDITERRANEE ET CORSE, 2001. Guide technique SDAGE n°5, Fonctionnement des Zones Humides.

AGENCE DE BASSIN RHONE MEDITERRANEE ET CORSE, 2015. Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux -Rhône-Méditerranée, 512 p.

BAIZE D. & GIRARD M.C., 2009 – Référentiel pédologique ; Association Française pour l'étude du sol – Versailles, 404 p.

BISSARDON M., GUIBAL L. & RAMEAU J.-C., 1997 – CORINE Biotopes - Version originale - Types d'habitats français ; Ecole nationale du génie rural et des eaux et forêts, Laboratoire de recherches en sciences forestières, Nancy (France), 339 p.

DUCHAUFOUR P., 1997 – Abrégé de pédologie. Sol, végétation, environnement ; 5ième édition, Ed. Masson - Paris, 285 p.

LOUVEL J., GAUDILLAT V. & PONCET L., 2013. EUNIS, European Nature Infirmation System, Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 289 p.

MEDDE, GIS Sol. 2013. Guide pour l'identification et la délimitation des sols de zones humides. Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie, Groupement de l'intérêt Scientifique Sol, 63 p.

OULES E. 2019. Rapport d'expertise. Inventaire des zones humides du département des Bouches-du-Rhône 2017-2018. Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Département des Bouches-du-Rhône.

■ **Invertébrés**

BENCE S. (coord.), 2014. Liste rouge régionale des Rhopalocères et Zygènes de Provence-Alpes-Côte d'Azur, CEN PACA, 22p.

CHARLES J., MERIT X. & MANIL L., 2013. Les Hespérides de France (Lepidoptera : Hesperidae). Association les Lépidoptéristes de France. 57 p.

CEN PACA - CONSERVATOIRE D'ESPACES NATURELS PACA. SILENE Faune : Connaître, partager, conserver. [en ligne] : http://faune.silene.eu/index.php?cont=accueil

CHABROL L., 1998. Catalogue permanent de l'entomofaune française : Mantodea et Phasmoptera. Union de l'Entomologie Française ; 6 pages.

DEFAUT B., 1999. La détermination des Orthoptères de France. Edition à compte d'auteur, 83p.

DELIRY C. & FATON J.M., 2009. Histoire Naturelle des Ascalaphes. Histoire Naturelle, 10.

FOREL J. & LEPLAT J, 2001. Faune des carabiques de France, Tome 1 ; Ed. Magellanes ; 94 p.

GRAND D. & BOUDOT J.P., 2006. Les libellules de France, Belgique et Luxembourg. Ed. Biotope, Coll. Parthenope, Mèze, 480 p.

HERES A., 2009. Les Zygènes de France (Lepidoptera : Zygaenidae, Zygeaninae). Association des Lépidoptéristes de France, édition hors-série, 60 p.

HOCHKIRCH A., NIETO A., GARCIA CRIADO M., CALIX M., BRAUD Y., BUZZETTI F.M., CHOBANOV D., ODE B., PRESA ASENSIO J.J., WILLEMSE L., ZUNA-KRATKY T., BARRANCO VEGA P., BUSHELL M., CLEMENTE M.E., CORREAS J.R., DUSOULIER F., FERREIRA S., FONTANA P., GARCIA M.D., HELLER K-G., IORGU I.Ş, IVKOVIC S., KATI V., KLEUKERS R., KRISTIN A., LEMONNIER-DARCEMONT M., LEMOS P., MASSA B., MONNERAT C., PAPAPAVLOU K.P., PRUNIER F., PUSHKAR T., ROESTI C., RUTSCHMANN F., ŞIRIN D., SKEJO J., SZÖVENYI G., TZIRKALLI E., VEDENINA V., BARAT DOMENECH J., BARROS F., CORDERO TAPIA P.J., DEFAUT B., FARTMANN T., GOMBOC S., GUTIERREZ-RODRIGUEZ J., HOLUSA J., ILLICH I., KARJALAINEN S., KOCAREK P., KORSUNOVSKAYA O., LIANA A., LOPEZ H., MORIN D., OLMO-

VIDAL J.M., PUSKAS G., SAVITSKY V., STALLING T. & TUMBRINCK J., 2016. European Red List of Grasshoppers, Crickets and Bush-crickets. Luxembourg Publications : Office of the European Union, 86p.

HOUARD X. & JAULIN S. (coord.), 2018. Plan national d'actions en faveur des « Papillons de jour » - Agir pour la préservation de nos lépidoptères diurnes patrimoniaux 2018-2028. Office pour les insectes et leur environnement – DREAL Auvergne-Rhône-Alpes - Ministère de la Transition écologique et solidaire : 64 p.

HOUARD X. (coord.), 2020. Plan national d'actions en faveur des « libellules » - Agir pour la préservation des odonates menacés et de leurs habitats 2020-2030. Office pour les insectes et leur environnement – DREAL Hauts-de-France - Ministère de la transition écologique : 66 p.

LAFRANCHIS T., 2000. Les Papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles. Coll. Parthenope, éd. Biotope, Mèze ; 448 p.

LAFRANCHIS T., 2007. Papillons d'Europe. DIATHEO. 379p.

LAFRANCHIS T., JUTZELER D., GUILLOSSON J-Y., KAN B. & KAN P., 2015. La vie des Papillons – Ecologie, Biologie et Comportement des Rhopalocères de France. Diatheo, Espagne, 751 p.

LAFRANCHIS T. Diatheo. Papillons de France. [en ligne] : http://diatheo.weebly.com/

LANGLOIS F. & LELONG P., 1996. Cartographie des phasmes français. Le Monde des Phasmes, 35 : 27-29

LELONG P., 2000. Les trois phasmes de France. ASPER, 19 p.

LEPINET, Les Carnets du Lépidoptériste Français. [en ligne] : http://www.lepinet.fr/

LPO PACA - LIGUE POUR LA PROTECTION DES OISEAUX DE PROVENCE-ALPES-CÔTE-D'AZUR. Faune PACA. [en ligne] : http://www.faune-paca.org

Muséum National d'Histoires Naturelles. INPN - Inventaire National du Patrimoine Naturel. [en ligne] : https://inpn.mnhn.fr

ONEM. Observatoire Naturaliste des Ecosystèmes Méditerranéens. [en ligne] : http://www.onem-france.org/dolichopoda/wakka.php?wiki=CartoDynamique

OPIE-PROSERPINE, 2009. Papillons de jour, Rhopalocères et Zygènes, Atlas de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Naturalia publications, 189 p.

PAPAZIAN M., VIRICEL G., BLANCHON Y. & KABOUCHE B., 2017. Les Libellules de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Biotope Editions Mèze (France). 368 p.

ROBINEAU R., 2011. Guide des papillons nocturnes de France. Delachaux et Niestlé, Paris (France). 287 p.

SARDET E., ROESTI C., BRAUD Y., 2015. Cahier d'identification des Orthoptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze, (collection Cahier d'identification), 304 p.

SCHAEFER, L. 1949. Les Buprestides de France. Tableaux analytiques des Coléoptères de la faune franco-rhénane. Miscellanea Entomologica, Supplement, Paris, 511 p.

SCHAEFER, L. 1984. Les Buprestides de France. Mise à jour 1983. Miscellanea Entomologica, Compiegne 50 : 1-15.

UICN France, MNHN, Opie & SEF, 2012. La Liste rouge des espèces menacées en France, Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine. Dossier électronique : https://inpn.mnhn.fr/docs/LR_FCE/Dossier_presse_Liste_rouge_Rhopaloceres_metropole_Mars_2012.pdf

UICN, 2016. La Liste rouge des espèces menacées en France. Libellules de France métropolitaine. Comité français de l'UICN et Muséum National d'Histoire Naturelle. Dossier électronique : http://www.insectes.org/opie/pdf/767_f288_actualites56fbcda393c0d.pdf

VILLIERS A., 1978. Faune des Coléoptères de France. Cerambycidae. Encyclopédie Entomologique - XLII. Editions Lechevalier, Paris, 611 p.

■ **Amphibiens/Reptiles**

DUGUET, R., MELKI, F., & Acemav Association. (2003). Les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Biotope.

FAUNE PACA. Disponible sur : www.faune-PACA.org (Consulté le : 10/09/2024).

LESCURE, J., & DE MASSARY, J. C. (Eds.). (2012). Atlas des amphibiens et reptiles de France. Mèze: Biotope.

RIVIERE, V., OLIVIER, A., & DURAND, E. (2019). Le Pélobate cultripède Pelobates cultripes (Cuvier, 1829) sur le pourtour du Golfe de Fos (Bouches-du-Rhône): distribution actuelle, caractérisation des habitats et menaces. Nature de Provence, 1-1

UICN France, MNHN, & SHF (2015). La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Paris, France.

VACHER J.P & GENIEZ M., (coords) 2010 – Les Reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544 p.

■ **Oiseaux**

BESNARD A. & SALLES J.M., 2010 - Suivi scientifique d'espèces animales. Aspects méthodologiques essentiels pour l'élaboration de protocoles de suivis. Note méthodologique à l'usage des gestionnaires de sites Natura 2000. Rapport DREAL PACA, pôle Natura 2000. 62p.

BIBBY C.J., BURGESS N.D., HILL D.A. & MUSTOE S.H. (2000). *Bird Census Technique. 2nd edition*. Academic Press, London. 302 p.

BLONDEL B., FERRY C. et FROCHOT B. (1970). *Méthode des Indices Ponctuels d'Abondance (IPA) ou des relevés d'avifaune par stations d'écoute*. Alauda, 38 : 55-70.

BLONDEL J. (1975). *L'analyse des peuplements d'oiseaux, élément d'un diagnostic écologique ; I. La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P.)*. Terre et Vie 29 : 533-589.

BIRDLIFE INTERNATIONAL. (2017). *European birds of conservation concern: populations, trends and national responsibilities*. Cambridge, UK: BirdLife International, 172p.

BIRDLIFE INTERNATIONAL. (2021). *European Red List of Birds*. Luxembourg : Publications Office of the European Union, 52p.

DUBOIS Ph.J., LE MARECHAL P., OLIOSO G. & YESOU P. (2008). *Nouvel inventaire des oiseaux de France*. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 560 p.

FLITTI A., KABOUCHE B., KAYSER Y. & OLIOSO G. (2009). *Atlas des oiseaux nicheurs de Provence-Alpes-Côte d'Azur*. LPO PACA. Delachaux et Niestlé, Paris, 544 p.

ISSA N. & MULLER Y, coord. (2015). *Atlas des oiseaux de France métropolitaine – Nidification et présence hivernale*, LPO / SEOF / MNHN. Delachaux & Niestlé, Paris, deux volumes, 1408p.

LASCEVE M., CROCQ C., KABOUCHE B., FLITTI A. et DHERMAIN F. (2006) *Oiseaux remarquables de Provence. Ecologie, statut et conservation.* LPO PACA, CEEP, DIREN PACA, région PACA. Delachaux et Niestlé, Paris, 318P.

LPO, 2015 – Atlas interactif des oiseaux nicheurs en région PACA : http://www.faune-paca.org/.

HAMMEAU O., ROY C., coord. (2020). *Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs, de passage et hivernants de Provence-Alpes-Côte d'Azur,* 18p.

UICN FRANCE, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS. (2016). *La liste rouge des espèces menacées en France. Oiseaux nicheurs de France métropolitaine*, Paris, 32 p.

■ **Mammifères terrestres**

BUGLIONE, M., PETRELLI, S., TROIANO, C., NOTOMISTA, T., RIVIECCIO, E., FUGLIONE, D., 2020. The diet of otters (Lutra lutra) on the Agri river system, one of the most important presence sites in Italy: a molecular approach. PeerJ 8, e9606. https://doi.org/10.7717/peerj.9606

CAUBLOT, G., MELBECK, D, 2010. Pelotes ! : Décortiquer et déterminer le contenu des pelotes de réjections, "La Gazette des terriers, Boult-aux-Bois.

JOURDE, P., LENARTOWSKI, N., 2020. Le hérisson d'Europe : description, comportement, vie sociale, mythologie, observation, Nouvelle éd. ed. Delachaux et Niestlé, Paris.

MNHM, UICN France, SFEPM, 2017. La Liste rouge des espèces menacées en France - Mammifères de France métropolitaine, 244 p.

POITEVIN, F, OLIVIER, A., BAYLE, P., SCHER, O., 2010. Mammifères de Camargue, Regard du Vivant et Parc naturel régional de Camargue. ed.

POITEVIN, F., QUERE, J.-P., 2021. Insectivores et rongeurs du sud de la France. Éditions écologistes de l'Euzière, Prades-le-Lez, 407 p.

RIGAUX, P., BAYLE, P., BOMPAR, J.-M., MENU, M., SARREY, D., 2016. Les Mammifères de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Biotope, Mèze, 344 p.

ROSOUX, R., LEMARCHAND, C., LIBOIS, R.M., BOUCHARDY, C., 2019. La loutre d'Europe. Biotope, Mèze.

SAVOURE-SOUBELET, A, ARTHUR, C-P, AULAGNIER, S, 2021. Atlas des mammifères sauvages de France, volume 2 : Ongulés et Lagomorphes, Patrimoines naturels. Muséum national d'histoire naturelle, Paris.

SAVOURE-SOUBELET, A, HAFFNER, P, AULAGNIER, S, 2024. Atlas des mammifères sauvages de France, volume 3 : Carnivores et aux Primates, Patrimoines naturels. Muséum national d'histoire naturelle, Paris.

■ **Chiroptères**

ARTHUR L. & LEMAIRE M. ; 2021 – Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544 p.

BAS Y, KERBIRIOU C, ROEMER C & JULIEN JF (2020) Bat reference scale of activity levels (Version 2020-04-10) [refPF_Total_2020-04-10.csv] Muséum national d'Histoire naturelle. https://croemer3.wixsite.com/teamchiro/reference-scales-of-activity

BARATAUD M. 2012 (et mises à jour) ; Ecologie acoustique des Chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle (Collection Inventaires et Biodiversité), Paris, 344 p.

BDD GCP, 2012 – Base de données chiroptérologique de la région PACA réalisé par le Groupe Chiroptères de Provence.

DIETZ C., KIEFER A., 2015 – Chauves-souris d'Europe – Connaître, identifier, protéger. Guide Delachaux. Ed. Delachaux & Niestlé.

UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS (2019). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France.

LPO PACA, GECEM & GCP, 2016. Les Mammifères de Provence- Alpes-Côte d'Azur. Biotope, Mèze, 344 p

www.faune-paca.org; Liste communale des espèces, consulté en ligne le 14/10/2024

INPN - MNHN, Fiches ZNIEFF et Formulaire Standard de Données Natura 2000, consulté en ligne le 14/10/2024

# Annexe 1 Critères d'évaluation

Un certain nombre d'outils réglementaires ou scientifiques permet de hiérarchiser l'intérêt patrimonial des milieux et des espèces observées sur un secteur donné. Il devient alors possible, en utilisant des critères exclusivement biologiques, d'évaluer l'enjeu de conservation des espèces et des habitats, à une échelle donnée. Dans le présent rapport, les statuts réglementaires sont mentionnés explicitement dans les descriptions d'espèces et les tableaux récapitulatifs.

## ❖ Habitats naturels

Les habitats, en tant qu'entités définies par la directive Habitats bénéficient du statut réglementaire suivant :

### ■ Directive Habitats

Il s'agit de la directive européenne n°92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages, elle est entrée en vigueur le 5 juin 1994 :

- Annexe 1 : mentionne les habitats d'intérêt communautaire (désignés « CDH1 ») et prioritaire (désignés « CDH1* »), habitats dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (ZSC).

### ■ Liste rouge des écosystèmes en France

Le comité français de l'UICN, le Muséum national d'histoire naturelle et l'Office français de la biodiversité ont décidé de s'associer pour la mise en œuvre de « Listes rouges des écosystèmes en France, selon les catégories et critères de l'UICN ». Six niveaux de menaces sont ainsi attribués aux habitats évalués : « LC » Préoccupation Mineure ; « NT » Quasi Menacée ; « VU » Vulnérable ; « EN » En Danger ; « CR » En Danger Critique d'Extinction ; « DD » Données Insuffisantes (UICN France).

Les principales listes rouges sont citées ci-après :

- Les forêts méditerranéennes de France métropolitaine (UICN France, 2018) ;
- Les littoraux méditerranéens de France métropolitaine Vol.1 : dunes côtières et rivages sableux (UICN France, 2020) ;
- Les littoraux méditerranéens de France métropolitaine Vol.2 : côtes rocheuses, rivages de galets et graviers (UICN France, OFB & MNHN, 2022).

### ■ Zones humides

Selon l'article L. 211-1-1 du code de l'environnement :

« La préservation et la gestion durable des zones humides définies à l'article L.211-1 du code de l'environnement sont d'intérêt général. ». Ce dernier vise en particulier la préservation des zones humides dont l'intérêt patrimonial se retranscrit à travers plus de 230 pages d'enveloppes réglementaires. A noter que :

- leur caractérisation et leur critères de délimitation sont régis selon l'arrêté ministériel du 24 juin 2008 du code l'environnement et modifié par l'arrêté du 1 octobre 2009 en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement selon des critères pédologiques, botaniques ainsi que d'habitats et désignés « ZH » ;
- le décret du 17 juillet 2006 précise la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration conformément à l'application de la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques de 2006, en intégrant les Zones humides.

Les zones humides peuvent donc prétendre au titre de la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques de 2006 à des mesures correctives ou compensatoires, relatives et résultantes aux aménagements portant atteinte à leur intégrité et/ou à leur fonctionnalité.

■ **Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)**

Les ZNIEFF constituent le socle de l'inventaire du patrimoine naturel. Une liste des espèces et des habitats déterminants (Dét ZNIEFF) ou remarquables (Rq ZNIEFF) ayant servi à la désignation de ces ZNIEFF a été établie pour chaque région et est disponible sur les sites de leurs DREAL respectives.

- PACA : https://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/actualisation-de-l-inventaire-a9673.html

■ **Stratégie de Création d'Aires Protégées**

La Stratégie nationale de Création d'Aires Protégées terrestres métropolitaines (SCAP) vise, tout d'abord, à évaluer l'ensemble du réseau d'aires protégées existant, en tenant compte des connaissances actuellement disponibles, afin de pouvoir, ensuite, proposer la planification d'une stratégie d'actions. Le Muséum National d'Histoire Naturelle a notamment participé à l'élaboration d'une liste d'espèces et d'habitats (liste SCAP) qui constitue le fondement du diagnostic patrimonial du réseau actuel des espaces naturels français.

- Pr1 SCAP : espèce ou habitat de priorité 1 pour la SCAP.

## ❖ Flore

■ **Espèces végétales protégées par la loi française**

Pour la flore vasculaire (ce qui exclut donc les mousses, algues, champignons et lichens), deux arrêtés fixent en région PACA la liste des espèces intégralement protégées par la loi française. Il s'agit de :

- La liste nationale des espèces protégées sur l'ensemble du territoire métropolitain (désignées « NV »), de l'arrêté du 20 janvier 1982 paru au J.O. du 13 mai 1982, modifié par l'arrêté du 31 août 1995 paru au J.O. du 17 octobre 1995, modifié par l'arrêté du 14 décembre 2006 paru au J.O. du 24 février 2007, et par celui du 23 mai 2013 paru au J.O. du 7 juin 2013. Cette liste reprend notamment toutes les espèces françaises protégées en Europe par la Convention de Berne (1979). Les espèces notées « NV1 » et « NV2 » sont strictement protégées. La cession à titre gratuit ou onéreux de celles notées « NV2 » est soumise à autorisation du ministre chargé de la protection de la nature après avis du comité permanent du conseil national de la protection de la nature d'une dérogation ministérielle.
- La liste régionale des espèces protégées en Provence-Alpes-Côte d'Azur (désignées « RV93 »), de l'arrêté du 9 mai 1994 paru au J.O. du 26 juillet 1994. Cette liste complète la liste nationale précitée.

Pour la flore vasculaire (ce qui exclut donc les mousses, algues, champignons et lichens), deux arrêtés fixent en région PACA la liste des espèces intégralement protégées par la loi française. Il s'agit de :

- La liste nationale des espèces protégées sur l'ensemble du territoire métropolitain (désignées « NV »), de l'arrêté du 20 janvier 1982 paru au J.O. du 13 mai 1982, modifié par l'arrêté du 31 août 1995 paru au J.O. du 17 octobre 1995, modifié par l'arrêté du 14 décembre 2006 paru au J.O. du 24 février 2007, et par celui du 23 mai 2013 paru au J.O. du 7 juin 2013. Cette liste reprend notamment toutes les espèces françaises protégées en Europe par la Convention de Berne (1979).
- La liste régionale des espèces protégées en Provence-Alpes-Côte d'Azur (désignées « PR »), de l'arrêté du 9 mai 1994 paru au J.O. du 26 juillet 1994. Cette liste complète la liste nationale précitée.

■ **Livre rouge de la flore menacée de France**

- Le tome 1 (désigné « LR1 »), paru en 1995 recense 485 espèces ou sous-espèces dites « prioritaires », c'est-à-dire éteintes, en danger, vulnérables ou simplement rares sur le territoire national métropolitain.
- Le tome 2 (désigné « LR2 »), à paraître, recensera les espèces dites « à surveiller », dont une liste provisoire de près de 600 espèces figure à titre indicatif en annexe dans le tome 1.

Une actualisation scientifique de ce dernier tome est effectuée régulièrement par le Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles (C.B.N.M.P.). Elle ne possède pour l'instant aucune valeur officielle mais peut déjà servir de document de travail.

Ainsi, seules les espèces figurant sur la liste du tome 1 sont réellement menacées. Elles doivent être prises en compte de façon systématique, même si elles ne bénéficient pas de statut de protection. Celles du tome 2 sont le plus souvent des espèces assez rares en France mais non menacées à l'échelle mondiale ou bien des espèces endémiques de France (voire d'un pays limitrophe) mais relativement abondantes sur notre territoire, bien qu'à surveiller à l'échelle mondiale.

- **Liste rouge de la flore vasculaire de France métropolitaine**

Le comité français de l'UICN appuyé du Muséum National d'Histoire Naturelle et de la Fédération des Conservatoires botaniques nationaux a publié en 2018 la Liste rouge des espèces menacées en France « Flore vasculaire de France métropolitaine ». Neuf niveaux de menaces sont ainsi attribués aux espèces évaluées : « LC » Préoccupation Mineure ; « NT » Quasi Menacée ; « VU » Vulnérable ; « EN » En Danger ; « CR » En Danger Critique d'Extinction ; « RE » Disparue de France métropolitaine ; « EW » Eteinte à l'état sauvage ; « EX » Eteinte au niveau mondial ; « DD » Données Insuffisantes (UICN France, FCBN, AFB & MNHN, 2018). Une autre catégorie a été définie : « NE » Non évaluée.

(https://uicn.fr/liste-rouge-france/)

- **Liste rouge de la flore de PACA**

La Liste rouge de l'UICN est reconnue comme l'outil le plus fiable au niveau mondial pour évaluer le risque d'extinction des espèces. Fondée sur une solide base scientifique, elle met en lumière le déclin marqué et continu de la biodiversité dans le monde grâce à différents critères précis. En 2015, l'évaluation des espèces de la flore de PACA a été publiée. Des mises à jour de cette liste sont régulièrement réalisées en ligne. Sept niveaux de menaces sont ainsi attribués aux espèces : « DD » Données Insuffisantes ; « LC » Préoccupation Mineure ; « NT » Quasi Menacée ; « VU » Vulnérable ; « EN » En Danger ; « CR » En Danger Critique d'Extinction et « RE » Disparue de France métropolitaine. Une autre catégorie a été définie : « NA » Non applicable.

(https://uicn.fr/listes-rouges-regionales/)

- **Directive Habitats**

Différentes annexes de cette directive concernent les espèces, notamment la flore :

- Annexe 2 : Espèces d'intérêt communautaire (désignées « CDH2 ») dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (ZSC).
- Annexe 4 : Espèces (désignées « CDH4 ») qui nécessitent une protection stricte, sur l'ensemble du territoire de l'Union Européenne.
- Annexe 5 : Espèces (désignées « CDH5 ») dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion.

- **Plan National d'Action (PNA)**

Les plans nationaux d'actions visent à définir les actions nécessaires à la conservation et à la restauration des espèces les plus menacées. Cet outil de protection de la biodiversité est mis en œuvre par la France depuis une quinzaine d'année. Ces plans ont été renforcés suite au Grenelle Environnement. La Direction générale de l'aménagement du logement et de la nature a notamment produit une brochure offrant un aperçu de cet instrument de protection des espèces menacées à tous les partenaires potentiellement impliqués dans leur réalisation (élus, gestionnaires d'espaces naturels, socioprofessionnels, protecteurs de la nature, etc.). https://www.ecologie.gouv.fr/plans-nationaux-dactions-en-faveur-des-especes-menacees

- espèce PNA : espèce concernée par un PNA

Certains de ces plans ont également été déclinés aux échelles régionales ou locales :

- espèce PRA : espèce incluse dans la déclinaison régionale du PNA
- espèce PLA : espèce incluse dans la déclinaison locale du PNA

- **Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)**

Cf. ci-dessus.

- **Stratégie de Création d'Aires Protégées**

Cf. ci-dessus.

### ❖ Mollusques

■ **Directive Habitats (annexe 2)**

Directive dont l'annexe 2 concerne trois espèces de gastéropodes terrestres (CDH2).

■ **Liste nationale des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire métropolitain**

Cette liste d'espèces (désignées « NMO2 », « NMO3 » et « NMO4 ») est issue de l'arrêté du 7 octobre 1992 et de l'arrêté du 23 avril 2007.

■ **Plan National d'Action (PNA)**

Cf. ci-dessus.

■ **Travaux concernant les espèces menacées**

Deux outils non réglementaires mais à forte valeur scientifique permettent de juger de la valeur patrimoniale des mollusques continentaux rencontrés. Il s'agit de :

- la liste rouge mondiale des espèces menacées (IUCN, 2022).
- la liste rouge des mollusques continentaux de métropole (IUCN, 2021).

■ **Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)**

Cf. ci-dessus.

### ❖ Invertébrés

■ **Convention de Berne**

Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (19/09/1979) listant en annexe 2 la faune strictement protégée et en annexe 3 la faune protégée dont l'exploitation est réglementée (espèces désignées « IBE2 » et « IBE3 »).

■ **Directive Habitats (annexes 2, 4 et 5)**

Cf. ci-dessus.

■ **Liste nationale des insectes protégés sur l'ensemble du territoire métropolitain**

Cette liste est issue de l'arrêté du 23 avril 2007. Elle élargit la protection de l'espèce à son « milieu particulier », c'est-à-dire l'habitat d'espèce. Les espèces protégées seront désignées par « NI2 » et « NI3 ». Cette liste concerne 64 espèces.

■ **Listes rouges**

Elles présentent les espèces constituant un enjeu de conservation indépendamment de leur statut de protection. Il existe des listes rouges départementales, régionales, nationales ou européennes d'espèces menacées. Au niveau européen, il s'agit de la liste rouge des Lépidoptères diurnes (VAN SWAAY *et al.*, 2010), des coléoptères saproxyliques (NIETO, A. & ALEXANDER, K.N.A., 2010), des libellules (KALKMAN *et al.*, 2010) et des abeilles (NIETO, A. *et al.*, 2010). Au niveau national, il s'agit des listes rouges des Lépidoptères diurnes (UICN, 2012), des Orthoptères (SARDET & DEFAUT, 2004), des Éphémères (UCIN France, MNHN & OPIE, 2018), des Libellules (UICN France, MNHN, OPIE & SFO, 2016) et des Crustacés d'eau douce (ICN France & MNHN 2014).

Au niveau régional, il s'agit des listes rouges des Rhopalocères et Zygènes de Provence-Alpes-Côte d'Azur (BENCE *et al.,* 2014), des papillons de jour de Provence-Alpes-Côte d'Azur (BENCE *et al.*, 2016), des Odonates de Provence-Alpes-Côte d'Azur (UCIN France, MNHN, OPIE & SFO, 2016, revisité par LAMBRET P., RONNE C., BENCE S., BLANCHON Y.,

BLETTERY J., DURAND E., LECCIA MF. & PAPAZIAN M., 2017) et de Rhône-Alpes (DELIRY & Groupe SYMPETRUM, 2013) et des Orthoptères de Provence-Alpes-Côte d'Azur (BENCE *et al*., 2018).

Tous les groupes ne disposant pas de telles listes au niveau régional ou même national, l'identification des espèces dites « patrimoniales » peut s'appuyer uniquement sur dires d'experts.

■ **Plan National d'Action (PNA)**

Cf. ci-dessus.

■ **Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)**

Cf. ci-dessus.

■ **Stratégie de Création d'Aires Protégées**

Cf. ci-dessus.

### ❖ Poissons

■ **Directive Habitats (annexes 2, 4 et 5)**

Cf. ci-dessus.

■ **Classement des cours d'eau et continuité écologique**

La continuité écologique est une notion que les lois « Grenelle » de 2009 et 2010 ont mise en avant en créant la trame verte et bleue. Toutefois, la notion de continuité écologique des cours d'eau (circulation des poissons et transport des sédiments) existait déjà dans sa dimension « circulation des poissons » avec, depuis 1984, l'obligation d'aménagement de « passes à poissons » dans un délai de cinq ans pour de nombreux ouvrages existants. Du point de vue réglementaire (article R214-109 du code de l'environnement), un obstacle à la continuité d'un cours d'eau est un ouvrage qui répond à au moins un critère parmi les suivants :

- Il ne permet pas la libre circulation des espèces biologiques et l'accès aux zones indispensables à leur reproduction, leur croissance, leur alimentation ou leur abri ;
- Il empêche le bon déroulement du transport naturel des sédiments ;
- Il interrompt les connexions latérales avec les réservoirs biologiques ;
- Il affecte substantiellement l'hydrologie des réservoirs biologiques.

L'article L214-17 du Code de l'environnement, introduit par la Loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA) de décembre 2006, réforme les classements des cours d'eau en les adossant aux objectifs de la directive cadre sur l'eau déclinés dans les SDAGE. Ainsi les anciens classements (nommés L432-6 et loi de 1919) sont remplacés par un nouveau classement établissant deux listes distinctes :

- 1° Une liste de cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux parmi ceux qui sont en très bon état écologique ou identifiés par les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux comme jouant le rôle de réservoir biologique nécessaire au maintien ou à l'atteinte du bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant ou dans lesquels une protection complète des poissons migrateurs vivant alternativement en eau douce et en eau salée est nécessaire, sur lesquels aucune autorisation ou concession ne peut être accordée pour la construction de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle à la continuité écologique.

  Le renouvellement de la concession ou de l'autorisation des ouvrages existants, régulièrement installés sur ces cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux, est subordonné à des prescriptions permettant de maintenir le très bon état écologique des eaux, de maintenir ou d'atteindre le bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant ou d'assurer la protection des poissons migrateurs vivant alternativement en eau douce et en eau salée ;

- 2° Une liste de cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux dans lesquels il est nécessaire d'assurer le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs [amphihalins ou non]. Tout ouvrage doit y être géré, entretenu et équipé selon des règles définies par l'autorité administrative, en concertation avec le propriétaire ou, à défaut, l'exploitant.

### ■ Liste nationale des poissons protégés sur l'ensemble du territoire métropolitain

L'arrêté du 08 décembre 1988 fixe la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire national. Sont interdits en tout temps, sur tout le territoire national, la destruction ou l'enlèvement des œufs ainsi que la destruction, l'altération ou la dégradation des milieux particuliers, et notamment des lieux de reproduction, désignés par arrêté préfectoral (cf. Arrêtés frayères ci-dessous), des poissons des espèces désignées « NP1 ».

### ■ Arrêtés frayères

Les espèces de la faune piscicole dont les frayères et les zones d'alimentation et de croissance doivent être particulièrement protégées de la destruction par l'article L.432-3 sont réparties, par arrêté du ministre chargé de l'environnement, entre les deux listes suivantes :

1° Sont inscrites sur la première liste les espèces de poissons dont la reproduction est fortement dépendante de la granulométrie du fond du lit mineur d'un cours d'eau. L'arrêté précise les caractéristiques de la granulométrie du substrat minéral correspondant aux frayères de chacune des espèces ;

2° Sont inscrites sur la seconde liste les espèces de poissons dont la reproduction est fonction d'une pluralité de facteurs, ainsi que les espèces de crustacés.

L'arrêté ministériel du 23 avril 2008 a fixé la liste des espèces à protéger (poissons de la première et de la seconde liste, crustacés de la seconde liste) et la circulaire du 21 janvier 2009 relative aux frayères et aux zones de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole a apporté les éléments de cadrage pour l'établissement de l'inventaire des frayères qui a été réalisé avant 2012 dans chaque département. Les critères retenus pour la détermination des deux listes d'espèces de l'arrêté ministériel du 23 avril 2008 sont les suivants :

- Inscription dans les listes au titre de la réglementation sur les espèces protégées (arrêté du 8 décembre 1988 fixant la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire national et l'annexe II de la directive habitat) ;
- Espèces inféodées aux eaux courantes dans la mesure où les espèces lacustres sont moins menacées par les activités et les travaux sur leurs habitats que par la dégradation de la qualité des eaux.

### ■ Liste rouge des espèces de poissons d'eau douce menacées

L'UICN a réalisé des listes rouges à l'échelle internationale (2008) et nationale (2002, 2010 et 2019) présentant les espèces constituant un enjeu de conservation.

Onze niveaux de menaces sont ainsi attribués aux espèces évaluées : « EX » éteint ; « EW » éteint à l'état sauvage ; « CR » gravement menacé d'extinction ; « EN » menacé d'extinction ; « VU » vulnérable ; « NE » non évalué ; « LR » faible risque ; « DE » dépendant de mesures de conservation ; « NT » quasi menacé ; « LE » préoccupation mineure ; « DD » insuffisamment documenté.

### ■ Plan de gestion des poissons migrateurs Rhône-Méditerranée (PLAGEPOMI)

Le plan de gestion des poissons migrateurs Rhône-Méditerranée (PLAGEPOM) a été approuvé par arrêté du préfet coordonnateur de bassin le 01 mars 2022, après avis favorable du COGEPOMI du bassin prononcé le 27 janvier 2022.

L'objectif du PLAGEPOMI 2022-2027 est la préservation et la reconquête durable des populations de poissons migrateurs amphihalins (Anguille, Alose du Rhône et Lamproie marine). Il intègre le plan de gestion de l'Anguille mis en place en réponse au règlement européen n°1100/2007 qui vise à reconstituer le stock de cette espèce.

Le PLAGEPOMI distingue des zones d'actions prioritaires (ZAP) et des zones d'actions à long terme (ZALT). Une zone d'action prioritaire est un ensemble de cours d'eau ou tronçons de cours d'eau sur lequel il existe un enjeu pour une espèce ou une population de poissons migrateurs amphihalins, par la présence d'habitats, de zones de grossissement ou de reproduction essentiels pour son maintien. La délimitation d'une ZAP confère à cette zone des objectifs de préservation et de restauration de la colonisation de ces habitats ou la possibilité de retour à la mer avec un faible risque de mortalité.

Une zone d'action à long terme est un ensemble de cours d'eau ou tronçons de cours d'eau sur lequel la présence de grands migrateurs est relictuelle ou historique et sur lequel des connaissances sont à acquérir ou à renforcer.

### ■ Plan National d'Actions (PNA)

Cf. ci-dessus.

- **Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)**

Cf. ci-dessus.

- **Stratégie de Création d'Aires Protégées**

Cf. ci-dessus.

### ❖ Amphibiens et reptiles

Afin de cerner les enjeux concernant les amphibiens et les reptiles, les principaux textes réglementaires ou scientifiques les concernant, sont rappelés ci-dessous.

- **Convention de Berne (annexes 2 et 3)**

Cf. ci-dessus.

- **Directive Habitats (annexes 2, 4 et 5)**

Cf. ci-dessus.

- **Liste nationale des reptiles et amphibiens protégés sur l'ensemble du territoire métropolitain**

Correspondant à l'arrêté du 8 janvier 2021 (publié au J.O. du 11 février 2021), établissant des listes d'espèces, auxquelles sont associés différents niveaux de protections. Ainsi, les espèces dont l'habitat est également protégé sont désignées « NAR2 », les espèces protégées dont l'habitat n'est pas protégé sont désignées « NAR3 », les espèces partiellement protégées sont désignées « NAR4 ».

- **Inventaire de la faune menacée de France**

Cet ouvrage de référence, élaboré par la communauté scientifique (FIERS et al., 1997) (livre rouge), permet de faire un état des lieux des espèces menacées. Il liste 117 espèces de vertébrés strictement menacées sur notre territoire, voire disparues, dont notamment : 27 mammifères, 7 reptiles, 11 amphibiens. Pour chaque espèce, le niveau de menace est évalué par différents critères de vulnérabilité.

- **Liste rouge des amphibiens et reptiles de France métropolitaine**

La Liste rouge de l'UICN est reconnue comme l'outil le plus fiable au niveau mondial pour évaluer le risque d'extinction des espèces. Fondée sur une solide base scientifique, elle met en lumière le déclin marqué et continu de la biodiversité dans le monde grâce à différents critères précis. Le comité français de l'UICN a procédé début 2008 à l'évaluation des espèces d'amphibiens et de reptiles de France métropolitaine. Une mise à jour a été réalisée en 2015 (UCIN France, MNHN & SHF, 2015). Six niveaux de menaces sont ainsi attribués aux espèces évaluées : « LC » Préoccupation Mineure ; « NT » Quasi Menacée ; « VU » Vulnérable ; « EN » En Danger ; « CR » En Danger Critique d'Extinction ; « DD » Données Insuffisantes. (https://uicn.fr/liste-rouge-france/)

- **Liste rouge des amphibiens et reptiles de PACA**

La Liste rouge de l'UICN est reconnue comme l'outil le plus fiable au niveau mondial pour évaluer le risque d'extinction des espèces. Fondée sur une solide base scientifique, elle met en lumière le déclin marqué et continu de la biodiversité dans le monde grâce à différents critères précis. En 2017, l'évaluation des espèces des amphibiens et reptiles de PACA a été publiée. Huit niveaux de menaces sont ainsi attribués aux espèces : « NA » Non applicable ; « DD » Données Insuffisantes ; « LC » Préoccupation Mineure ; « NT » Quasi Menacée ; « VU » Vulnérable ; « EN » En Danger ; « CR » En Danger Critique ; « RE » Disparue au niveau régional.

- **Plan National d'Action (PNA)**

Cf. ci-dessus.

- **Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)**

Cf. ci-dessus.

- **Stratégie de Création d'Aires Protégées**

Cf. ci-dessus.

### ❖ Oiseaux

■ **Convention de Berne (annexes 2 et 3)**

Cf. ci-dessus.

■ **Convention de Bonn**

Convention relative à la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage du 23 juin 1979 (JORF du 30 octobre 1990). L'annexe I regroupe la liste des espèces menacées en danger d'extinction (désignées « IBO1 ») c'est-à-dire les espèces dont l'aire de répartition pourrait disparaître ou toute espèce en danger. L'annexe II établit la liste des espèces dont l'état de conservation est défavorable (désignées « IBO2 »).

■ **Directive Oiseaux**

Directive européenne n°79/409/CEE concernant la conservation des oiseaux sauvages, elle est entrée en vigueur le 6 avril 1981.

- Annexe 1 : Espèces d'intérêt communautaire et Natura 2000 (désignées ci-après « CDO1 ») nécessitant des mesures spéciales de conservation en particulier en ce qui concerne leurs habitats, afin d'assurer leur survie et leur reproduction dans l'aire de distribution.

■ **Protection nationale**

Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (J.O. du 5 décembre 2009). Les espèces protégées avec leurs habitats sont désignées « NO3 » (article 3 du présent arrêté) ; les espèces protégées sans leurs habitats sont désignées « NO4 » (article 4 du présent arrêté).

■ **Liste rouge des oiseaux nicheurs, hivernants et de passage de France métropolitaine**

La Liste rouge de l'UICN est reconnue comme l'outil le plus fiable au niveau mondial pour évaluer le risque d'extinction des espèces. Fondée sur une solide base scientifique, elle met en lumière le déclin marqué et continu de la biodiversité dans le monde grâce à différents critères précis. Le comité français de l'UICN appuyé du Muséum National d'Histoire Naturelle a publié en 2016 la liste rouge des oiseaux nicheurs, hivernants et de passage de France métropolitaine. Sept niveaux de menaces sont ainsi attribués aux espèces évaluées : « LC » Préoccupation Mineure ; « NT » Quasi Menacée ; « VU » Vulnérable ; « EN » En Danger ; « CR » En Danger Critique d'Extinction ; « RE » Disparue de France métropolitaine ; « DD » Données Insuffisantes (UICN France *et al.*, 2016). Deux autres catégories ont été définies : « NA » Non applicable ; « NE » Non Evaluée.

■ **Autres listes rouges**

Les scientifiques élaborent régulièrement des bilans sur l'état de conservation des espèces sauvages. Ces documents d'alerte, prenant la forme de « listes rouges », visent à évaluer le niveau de vulnérabilité des espèces, en vue de fournir une aide à la décision et de mieux orienter les politiques de conservation de la nature. Concernant les oiseaux, hormis la liste rouge de France métropolitaine, deux listes rouges sont classiquement utilisées comme référence :

- la liste rouge européenne des oiseaux (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2021) ;
- la liste rouge des oiseaux de France métropolitaine (UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016) ;
- les listes rouges régionales, comme en Provence-Alpes-Côte d'Azur (LPO PACA & CEN PACA, 2016, 2020 et 2021).

■ **Plan National d'Actions (PNA)**

Cf. ci-dessus.

■ **Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF)**

Cf. ci-dessus.

- **Stratégie de Création d'Aires Protégées**

Cf. ci-dessus.

### ❖ Mammifères

Les mammifères peuvent être protégés à divers titres.

- **Convention de Berne (annexes 2 et 3)**
- **Convention de Bonn (annexe 2)**
- **Directive Habitats (annexes 2, 4 et 5)**
- **Liste nationale des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire métropolitain**

Cette liste d'espèces (désignées « NM2 ») est issue de l'arrêté du 23 avril 2007, modifiant l'arrêté du 17 avril 1981. La protection s'applique aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée.

- **Plan National d'Action (PNA)**

Cf. ci-dessus.

- **Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)**

Cf. ci-dessus.

- **Stratégie de Création d'Aires Protégées**

Cf. ci-dessus.

- **Liste rouge des mammifères de France métropolitaine**

La Liste rouge de l'UICN est reconnue comme l'outil le plus fiable au niveau mondial pour évaluer le risque d'extinction des espèces. Fondée sur une solide base scientifique, elle met en lumière le déclin marqué et continu de la biodiversité dans le monde grâce à différents critères précis. Le comité français de l'UICN a publié en 2009 l'évaluation des espèces de mammifères de France métropolitaine qui a ensuite été mise à jour en 2017. Huit niveaux de menaces sont ainsi attribués aux espèces évaluées : « DD » Données Insuffisantes » ; « LC » Préoccupation Mineure ; « NT » Quasi Menacée ; « VU » Vulnérable ; « EN » En Danger ; « CR » En Danger Critique d'Extinction ; « RE » Disparue de métropole. Une autre catégorie a été définie : « NA » Non applicable.

## Annexe 2 Présentation de l'équipe technique d'ECO-MED

| | |
|---|---|
| Nom et fonction | **Julien VIGLIONE, Gérant/Directeur d'études** |
| Diplôme | Etudes et diplôme d'ingénierie à l'I.S.A.R.A. (Institut Supérieur d'Agriculture Rhône-Alpes), Lyon |
| Spécialités | Faune sauvage, notamment les reptiles/amphibiens (herpétologie), oiseaux (ornithologie), et botanique (notamment orchidologie méditerranéenne) |
| Compétences | Expertise et conseil aux aménageurs et collectivités en matière d'environnement naturel : spécialiste de la faune sauvage, notamment les reptiles/amphibiens (herpétologie), oiseaux (ornithologie), et botanique (notamment orchidologie méditerranéenne), mission "œil de l'expert".<br><br>Formation et enseignement : métiers de l'environnement naturel, gestion de l'espace, prise en compte de la biodiversité dans les projets d'aménagement, en France (intervention dans les Grandes Ecoles et les Universités) et à l'International (workshop réalisés aux UEA, Maroc, Algérie…)<br><br>Animation de réunions, d'atelier, groupes de travail. |
| Expérience | **Fondateur et gérant d'ECO-MED depuis 2003**<br><br>- Participation à l'élaboration de nombreuses méthodologies en matière de prise en compte des enjeux écologiques, au plan régional (deux guides de références, carrières et ouvrages linéaires, avec la DREAL PACA, un guide sur l'interface carrières/biodiversité avec l'UNICEM PACAC…) et national (participations à des guides méthodologiques avec l'UNPG notamment).<br><br>- Gestion d'une équipe d'environ 50 experts<br><br>- Participation à l'analyse de projets environnementaux et à l'élaboration de nombreux programmes expérimentaux en matière de génie écologique et monitoring écologique.<br><br>- Diagnostic de territoires naturels : travaux de réflexion sur l'interface entre les acteurs et conservation/gestion du milieu naturel. Mise en place d'une médiation environnementale et de méthodologies participatives entre acteurs. |
| Missions réalisées dans le cadre de l'étude | Encadrement de l'équipe, interlocuteur du porteur de projet, animation de réunions. |

| | |
|---|---|
| Nom et fonction | **Lucie CHASTEL, Chargée d'études botaniste** |
| Diplôme | Master - Géographie, Aménagement, Environnement et Développement – Gestion et Evaluation des Environnements Montagnards, Université de Toulouse<br>Licence – Science de la Vie et de la Santé – Biologie des Organismes et des Ecosystèmes, Université de Nice |
| Spécialité | Botanique, Habitats naturels, flore alpine |
| Compétences | - Inventaire de la flore<br>- Caractérisation des habitats naturels<br>Cartographie |
| Expérience | - Experte depuis avril 2023 chez ECO-MED<br>- Inventaire de la flore prioritaire dans le Massif des Bauges, Savoie/Haute- Savoie<br>Inventaire botanique en forêts anciennes et récentes de Vanoise |
| Missions réalisées dans le cadre de l'étude | Réalisation d'inventaires de la flore, cartographie des habitats, rédactions |

| | |
|---|---|
| Nom et fonction | **Sébastien FLEURY, Directeur d'études, Responsable du pôle de Botanique** |

| | |
|---|---|
| Diplôme | Doctorat d'écologie (2005). Université Joseph Fourier (Grenoble 1) / Centre d'Etudes et de Recherches sur les Montagnes Sèches et Méditerranéennes. Sujet : Enjeux théoriques de l'outil communautaire et conséquences pratiques, des contextes nationaux aux sites ardéchois ; cas d'espèces et d'habitats. |
| Spécialité | Biologie de la conservation, spécialisé en botanique. |
| Compétences | Ecologie végétale :<br>- Inventaire de la flore et des habitats naturels,<br>- Détermination et hiérarchisation des enjeux floristiques (espèces patrimoniales, envahissantes…),<br>- Cartographie des habitats naturels (Phytosociologie sigmatiste),<br>- Mise en place de protocoles de suivi de la végétation.<br>Ecologie du paysage,<br>Détermination des continuités écologiques (TVB) à différentes échelles (SRCE, SCOT, PLU),<br>Recherche & Développement (fonctionnalité du réseau Natura 2000…),<br>Animation de réunions, d'ateliers et de groupes de travail. |
| Expérience | **Expert naturaliste depuis avril 2006 pour ECO-MED.**<br>Rédaction d'études réglementaires :<br>- Volet naturel d'étude d'impact,<br>- Evaluation des incidences Natura 2000,<br>- Dossier CNPN,<br>- PLU : Volet naturel de l'état initial et de l'évaluation environnementale.<br>Elaboration et réalisation de :<br>- Suivis et veilles écologiques,<br>- Génie écologique et restauration d'écosystèmes,<br>- Plans de gestion,<br>- TVB. |
| Missions réalisées dans le cadre de l'étude | Réalisation d'inventaires. |

| | |
|---|---|
| Nom et fonction | **Guillaume COUENON, Chargé d'étude botaniste** |
| Spécialité | Botanique, Habitats naturels. |
| Diplôme | Master 2 gestion de l'environnement, Université Paul-Valéry, Montpellier (2023).<br>Licence science de la vie, Sorbonne Université - Campus Pierre et Marie Curie (2020). |
| Compétences | - Inventaires de la flore et des habitats naturels,<br>- Suivis floristiques,<br>- Cartographie des habitats naturels. |
| Expérience | - Expert depuis juin 2023 chez ECO-MED,<br>- Suivi de la flore dans les centrales photovoltaïques,<br>- Service civique au Jardin Botanique de Bagatelle (Paris). |
| Missions réalisées dans le cadre de l'étude | Réalisation d'inventaires. |

| | |
|---|---|
| Nom et fonction | **Mathis BOUCAUD, Chargé d'études zones humides, pédologue** |

| | |
|---|---|
| Diplôme | Master Dynamique Terrestre et Risques Naturels – Université de Montpellier (2020)<br>Licence Science de la Terre et de l'Environnement – Université de Bourgogne (2018) |
| Spécialité | Zones humides : sol et végétation |
| Compétences | Caractérisation et délimitation des zones humides :<br>- Définition et délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement,<br>- Evaluation des fonctions des zones humides conformément à la méthode nationale de 2016.<br>Compensation écologique des zones humides<br>Diagnostics hydrogéologiques (hydrologie, géologie, topographie…)<br>Appui à la réalisation de devis techniques/réponses aux Appels d'Offres |
| Expérience | Expert depuis décembre 2022 pour ECO-MED<br>Rédaction d'études réglementaires :<br>- Volet naturel d'étude d'impact,<br>- Dossier loi sur l'Eau |
| Missions réalisées dans le cadre de l'étude | Réalisation d'inventaires et rédaction. |

| | |
|---|---|
| Nom et fonction | **Solène LODOVICHETTI, Chargée d'études zones humides** |
| Diplôme | Diplôme d'ingénieur de l'ENSAIA (Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie et des Industries Alimentaires, Université de Lorraine)<br>Master de Biologie et Ecologie marine « Biology and ecology of the marine environment and sustainable use of the marine resources » |
| Spécialité | Zones humides, Agronomie, Ecologie marine |
| Compétences | Connaissances en pédologie et en botanique pour la caractérisation et la délimitation des zones humides<br>Evaluation de paramètres relatifs aux habitats (EUNIS), aux prairies et à la gestion de l'eau, prélèvements de sol<br>Rédaction de rapports |
| Expérience | Enquêtrice terrain chez Coba Group - 4 mois en 2022<br>Recueil de données d'occupation et d'utilisation des sols pour le Projet Européen LUCAS 2022<br>En poste à ECO-MED depuis mars 2023. |
| Missions réalisées dans le cadre de l'étude | Réalisation d'inventaires dans le domaine des zones humides et rédaction. |

| | |
|---|---|
| Nom et fonction | **Livia VALLEJO – Chargée d'études, entomologue, faunisticienne généraliste** |
| Diplôme | Master 2 (2014) Gestion de l'Eau et des Milieux Aquatiques – Zones Humides Méditerranéennes (13)<br>Master 1 (2008) Biodiversité et Ecologie Continentale (13) |
| Spécialité | Entomologie – Ornithologie – Gestion des milieux aquatiques |
| Compétences | Inventaires entomologiques diurnes et nocturnes des principaux groupes d'invertébrés (Lépidoptères Rhopalocères et Hétérocères Zygénidés – Odonates – Coléoptères – Orthoptères)<br>Protocole recensement fourmis du genre *Myrmica*<br>Macrophotographie<br>Anglais |
| Expérience | Experte depuis avril 2021 pour ECO-MED<br>Technicienne-animatrice à la réserve naturelle de Camargue pendant 2,5 ans (SNPN) |

| | |
|---|---|
| | Guide naturaliste indépendante pendant 6 ans<br>Assistante de terrain bénévole pendant 13 ans (LPO- CEN PACA – PNR Alpilles)<br>Agente de régulation de plantes exotiques envahissantes pendant 9 mois (SYNERNAT 13) |
| Missions réalisées dans le cadre de l'étude | Coordination de l'équipe ECO-MED, inventaires entomologiques et rédactions des rapports |

| | |
|---|---|
| Nom et fonction | **Félix THIRION, Chargé d'études, batrachologue, herpétologue** |
| Diplôme | Master 2 (2019) en biologie: Herpétologie, Vrije Universiteit Brussels, Belgique |
| Spécialité | Herpétofaune et batrachofaune. |
| Compétences | Inventaires des reptiles et amphibiens :<br>- Suivis de populations (CMR) de Pélobate cultripède, PNR du Luberon<br>- Suivis de populations (CMR) de Psammodrome d'Edwards, RNN de la Sainte-Victoire<br>- Inventaires de populations d'Eulepte d'Europe, PN des Calanques, PN de Port-Cros<br>- Inventaires ZNIEFF<br>- Identification des amphibiens, par le chant, les têtards, les pontes<br>Autres :<br>- Ecotoxicologie et publication de mémoire sur deux espèces de crocodiles (Belize)<br>- Séquençage ADN d'amphibiens (Equateur)<br>- Inventaires faunistiques et floristiques (Grèce)<br>- Suivis de populations de chiroptères (Australie)<br>- Inventaires faunistiques et floristiques marins méditerranéens (France) |
| Expérience | Expert depuis avril 2022 pour ECO-MED<br>Réalisation :<br>- Inventaires naturalistes<br>- Rédaction de rapports |
| Missions réalisées dans le cadre de l'étude | Inventaires de terrain, rédaction. |

| | |
|---|---|
| Nom et fonction | **Virginie GAILLY, Chargée d'études ornithologue** |
| Diplôme | Master – Biologie des organismes et Ecologie – Biologie de la conservation, Biodiversité et Gestion, Université de Liège (Belgique)<br>Certificat d'Expérimentation animale, Université de Namur (Belgique)<br>Bachelier – Agronomie à finalité technologie animalière, Haute école Louvain-en-Hainaut (Belgique) |
| Spécialité | Ornithologie et Aide-Bagueuse |
| Compétences | - Inventaire de l'avifaune et de leur habitat naturel<br>- Baguage des oiseaux<br>- ADN environnemental<br>- Cartographie (QGIS)<br>- Statistiques (RStudio) |
| Expérience | - Experte depuis avril 2023 pour ECO-MED<br>- Inventaires et suivi d'espèces cibles avec la LPO<br>- Aide-bagueuse pour la Tour du Valat |
| Missions réalisées dans le cadre de l'étude | Réalisation d'inventaires de l'avifaune et rédaction de rapports |

| | |
|---|---|
| Nom et fonction | **Léo SERANNE, Chargé d'études mammalogue terrestre** |

| | |
|---|---|
| Diplôme | - Master Biodiversité Ecologie et Evolution, option « Gestion adaptative de la Biodiversité », Université d'Aix-Marseille (2022)<br>- Licence Ecologie, Biologie des Organismes, Université de Montpellier (2018) |
| Spécialité | Mammifères terrestres |
| Compétences | Inventaires des mammifères terrestres :<br>- Prospection des mammifères terrestres par indices de présences (traces, restes de repas, …) et par pièges photographiques<br>- Méthodes de détermination des micromammifères (pelotes de rejection, piège photos, …)<br>Méthodes de prospections des espèces semi-aquatiques (campagnol amphibie, castor, …) |
| Expérience | Expert depuis janvier 2023 pour ECO-MED |
| Missions réalisées dans le cadre de l'étude | Réalisation d'inventaires et rédaction. |

| | |
|---|---|
| Nom et fonction | **Solène BAILLET, Chargée d'études chiroptérologue** |
| Diplôme | Master Ingénierie en Ecologie et Gestion de la Biodiversité (2021), Montpellier |
| Spécialité | Mammalogie |
| Compétences | Inventaires diurnes et nocturnes des mammifères :<br>- Méthodes de suivi sur les mammifères terrestres (Carnivores, Ongulés, Lagomorphes) et aquatiques (Castor, Loutre),<br>- Expertise de terrain Chiroptères : recherche de gîtes anthropiques, cavernicoles et d'arbres-gîtes estivaux et hivernaux, détection ultrasonore passive et active, analyse bioacoustique. |
| Expérience | Experte depuis 2020 pour ECO-MED<br>Rédaction d'études réglementaires :<br>- Volet naturel d'étude d'impact,<br>- Evaluation des incidences Natura 2000,<br>- Dossier CNPN.<br>Elaboration et réalisation de suivis et veilles écologiques. |
| Missions réalisées dans le cadre de l'étude | Réalisation d'inventaires et rédaction. |

| | |
|---|---|
| Nom et fonction | **Carla LEON, Chargée d'études mammalogue** |
| Spécialité | Mammalogie |
| Diplôme | BTS Gestion et protection de la nature Cours Diderot, Aix en Provence (2019)<br>Bachelor Gestion et valorisation naturaliste Cours Diderot, Montpellier (2020)<br>Certification en chiroptérologie Natagora, Belgique (2022) |
| Formations métier | Sujet : Formation SECURITE – Port du harnais avec système d'arrêt antichute selon la R431 de la CNAM et Sécurisation d'une échelle d'accès.<br>Date : novembre 2022<br>Dispensé par : C2F Formation |
| Compétences | Inventaires diurnes et nocturnes des Chiroptères :<br>- Expertise de terrain Chiroptères : recherche de gîtes anthropiques, cavernicoles et d'arbres-gîtes estivaux et hivernaux, détection ultrasonore passive et active, analyse bioacoustique.<br>- Expertise de terrain mammifères terrestres : recherche de gîtes et d'indices de présence, pose de pièges photographiques<br>- Expertise mammifères semi-aquatiques |
| Expérience | Experte depuis juin 2022 pour ECO-MED<br>Expertises écologiques et conduite d'inventaires de terrain mammifères et chiroptères ; |

| | |
|---|---|
| | Réalisation et rédaction d'études (études d'impacts, évaluations des incidences Natura 2000, plans de gestion, etc.) pour le compte des différents clients sollicitant ECO-MED ;<br>Assistance à maîtrise d'ouvrage |
| Missions réalisées dans le cadre de l'étude | Rédaction |

| | |
|---|---|
| Nom et fonction | **Nicolas DENMAT, Géomaticien** |
| Diplôme | Master CGE (Cartographie et Gestion de l'Environnement), 2022, Université des Sciences et Techniques Nantes |
| Spécialité | SIG |
| Compétences | Application de logiciels SIG : ArcGis, QGIS<br>Application de logiciels de PAO/DAO comme Autocad, Photoshop<br>Conception et développement d'outils : Python<br>Participation à l'élaboration et à la mise à jour de bases de données géo référencées. |
| Expérience | Géomaticien depuis 2023 pour ECO-MED |
| Missions réalisées dans le cadre de l'étude | Elaboration et réalisation des cartes et création de base de données. |

Sous-traitant :

| | |
|---|---|
| Nom et fonction | **Marie-Odile Durand, Présidente de SYMBIOSE expertise faunistique** |
| Diplôme | MASTER II Biodiversité Développement Durable Université de PERPIGNAN |
| Spécialité | Chiroptérologie |
| Compétences | Expertise des chiroptères :<br>- Réalisation d'inventaire de terrain : étude acoustique, détention d'une autorisation de capture préfectorale, recherche de gîte, suivis de gîte, travaux de recherche scientifique, aptitude au travail en hauteur ;<br>- Détermination acoustique et visuelle des chiroptères ;<br>- Accompagnement d'entreprises privées et du secteur public pour la prise en compte des enjeux relatif au groupe dans les projets d'aménagements ;<br>- Accompagnement de travaux en phase chantier, conservation de gîte, recréation d'habitat et de gîte. |
| Expériences | Dirigeante d'entreprise depuis 2011<br>15 ans d'expériences professionnelles dans ce groupe d'espèces<br>Rédaction d'études réglementaires :<br>- Volet naturel d'étude d'impact,<br>- Evaluation des incidences Natura 2000,<br>- Dossier CNPN<br>- Accompagnement de travaux : mise en place et suivi des mesures ERC<br>- Conseils et accompagnement des Maitres d'Œuvre<br>Elaboration et réalisation de suivis et veilles écologiques |
| Missions réalisées dans le cadre de l'étude | Analyses acoustique et rédaction de l'état initial |

## Annexe 3 Prospections des parcelles compensatoires du secteur de l'étang de l'oiseau

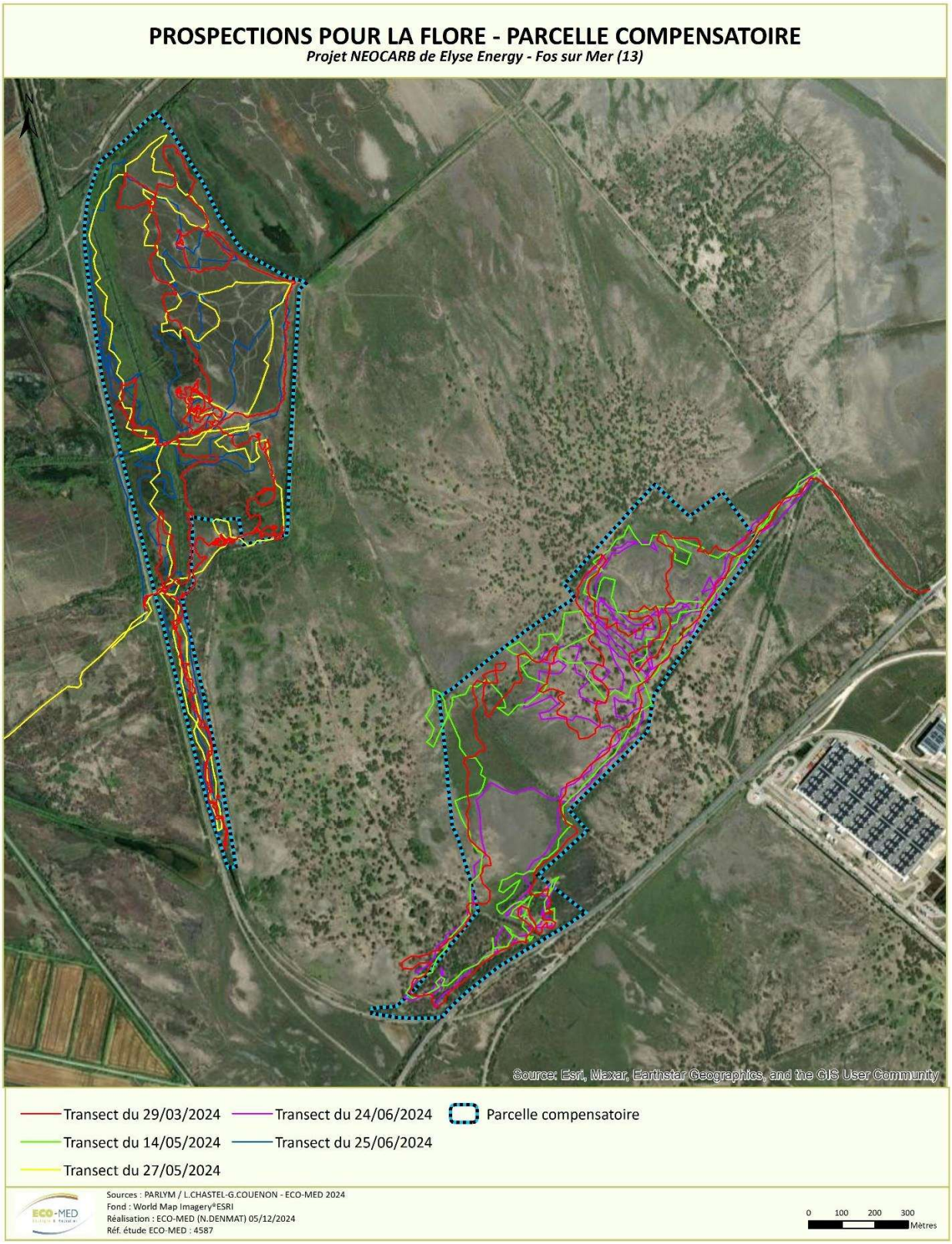
***Tableau 74. Dates des prospections des parcelles compensatoires***

| Groupe étudié | Expert | Date des prospections | Nombre de passages | Durée des passages (1/2J, J, 1/2N, N) | Terrain | Rédaction |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Flore/ Habitats naturels | Lucie CHASTEL | 29 mars 2024 (D) | 3 passages diurnes | J | X | X |
| | | 14 mai 2024 (D) | | J | | |
| | | 24 juin 2024 (D) | | J | | |
| | Guillaume COUENON | 29 mars 2024 (D) | 2 passages diurnes | J | X | - |
| | | 25 mars 2025 (D) | | J | | |
| Zones humides | Solène LODOVICHETTI | 27 mai 2024 (D) | 2 passages diurnes | J | X | - |
| | Mathis BOUCAUD | 27 mai 2024 (D) | | J | X | X |
| Invertébrés | Livia VALLEJO | 20 mai2024 | 4 passages diurnes | J | X | X |
| | | 22 mai 2024 | | J | | |
| | | 04 juillet 2024 | | J | | |
| | | 05 juillet 2024 | | J | | |
| Amphibiens | Félix THIRION | 27 mars 2024 (D+N) | 2 passages diurnes 4 passages nocturnes | J+N | X | X |
| | | 28 mars 2024 (D+N) | | J+N | | |
| Reptiles | Félix THIRION | 06 mai 2024 (D) | 2 passages diurnes | J | X | X |
| | | 04 juin 2024 (D) | | J | | |
| Oiseaux | Virginie GAILLY | 27 mars 2024 (D) | 9 passages diurnes 2 passages nocturnes | J | X | X |
| | | 28 mars 2024 (D) | | J | | |
| | | 21 mai 2024 (D) | | J | | |
| | | 29 mai 2024 (N) | | N | | |
| | | 30 mai 2024 (D) | | J | | |
| | | 13 juin 2024 (N) | | N | | |
| | | 25 juin 2024 (D) | | J | | |
| | | 1er juillet 2024 (D) | | J | | |
| | | 22 octobre 2024 (D) | | J | | |
| | | 9 janvier 2025 (D) | | J | | |
| | | 17 janvier 2025 (D) | | J | | |
| Mammifères terrestres | Léo SERANNE | 13 juin 2024 (D) | 4 passages diurnes - Pose et récupération des appareils photographiques | J | X | X |
| | | 27 juin 2024 (D) | | J | | |
| | | 28 juin 2024 (D) | | J | | |
| | | 05 juillet 2024 (D) | | J | | |
| Chiroptères | Solène BAILLET | 15 mai 2024 (D) | 9 passages diurnes - Pose et récupération des appareils acoustiques, Analyse | J | X | X |
| | | 16 mai 2024 (D) | | J | | |
| | | 17 mai 2024 (D) | | J | | |
| | Léo SERANNE | 27 juin 2024 (D) | | J | X | - |
| | | 28 juin 2024 (D) | | J | | |
| | | 04 juillet 2024 (D) | | J | | |

| Groupe étudié | Expert | Date des prospections | Nombre de passages | Durée des passages (1/2J, J, 1/2N, N) | Terrain | Rédaction |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 05 juillet 2024 (D) | fonctionnelle et sortie de gîte | J | | |
| | Emma DURANTE | 19 septembre 2024 (D) | | J | X | - |
| | | 20 septembre 2024 (D) | | J | | |
| | Marie-Odile DURAND (Prestataire) | - | Analyse des sons | J | - | - |

*D : diurne / N : nocturne ; J : journée / N : nuit*

➢ **Prospection pour la flore**




Carte 125 : **Localisation des prospections de la flore sur les parcelles compensatoires**

La liste des espèces relevées figure en **Annexe 4** du rapport.

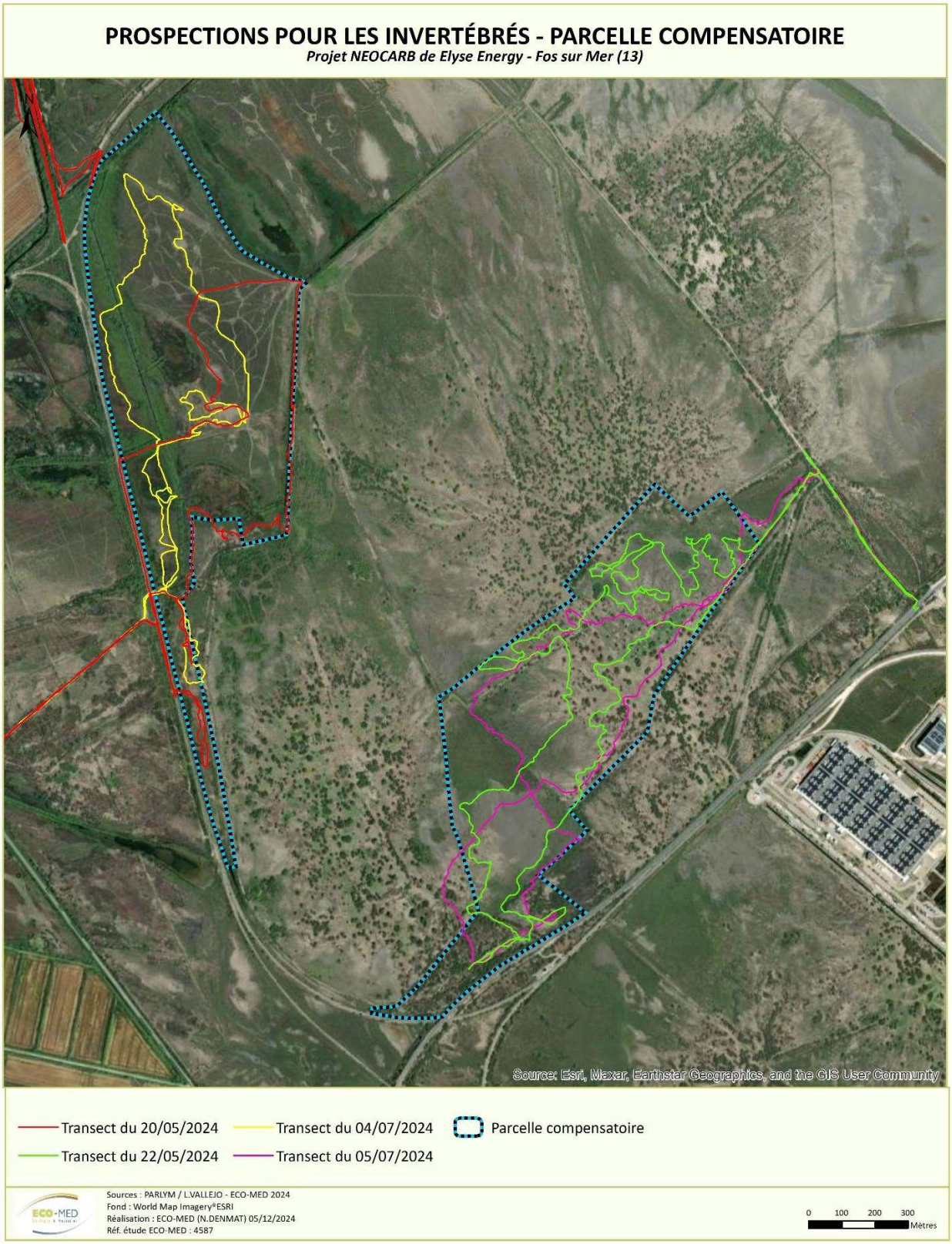
➢ **Prospection pour les invertébrés**

***Tableau 75. Conditions météorologiques des prospections dédiées à l'entomofaune sur les parcelles compensatoires***

| Date de prospection | Température début de relevé | Vent moyen | Couvert nuageux | Précipitations | Bilan |
|---|---|---|---|---|---|
| 20 mai 2024 (D) | 23°C | Nul | Nuageux | Absentes | Conditions météorologiques favorables |
| 22 mai 2024 (N) | 21°C | Moyen | Nul | Absentes | |
| 04 juillet 2024 (D) | 28°C | Moyen | Nul | Absentes | |
| 05 juillet 2024 (N) | 26°C | Nul | Nul | Absentes | |

*D : diurne / N : nocturne*

La liste des espèces relevées figure en Erreur ! Source du renvoi introuvable. du rapport.




Carte 126 : **Localisation des prospections de l'entomofaune sur les parcelles compensatoires**

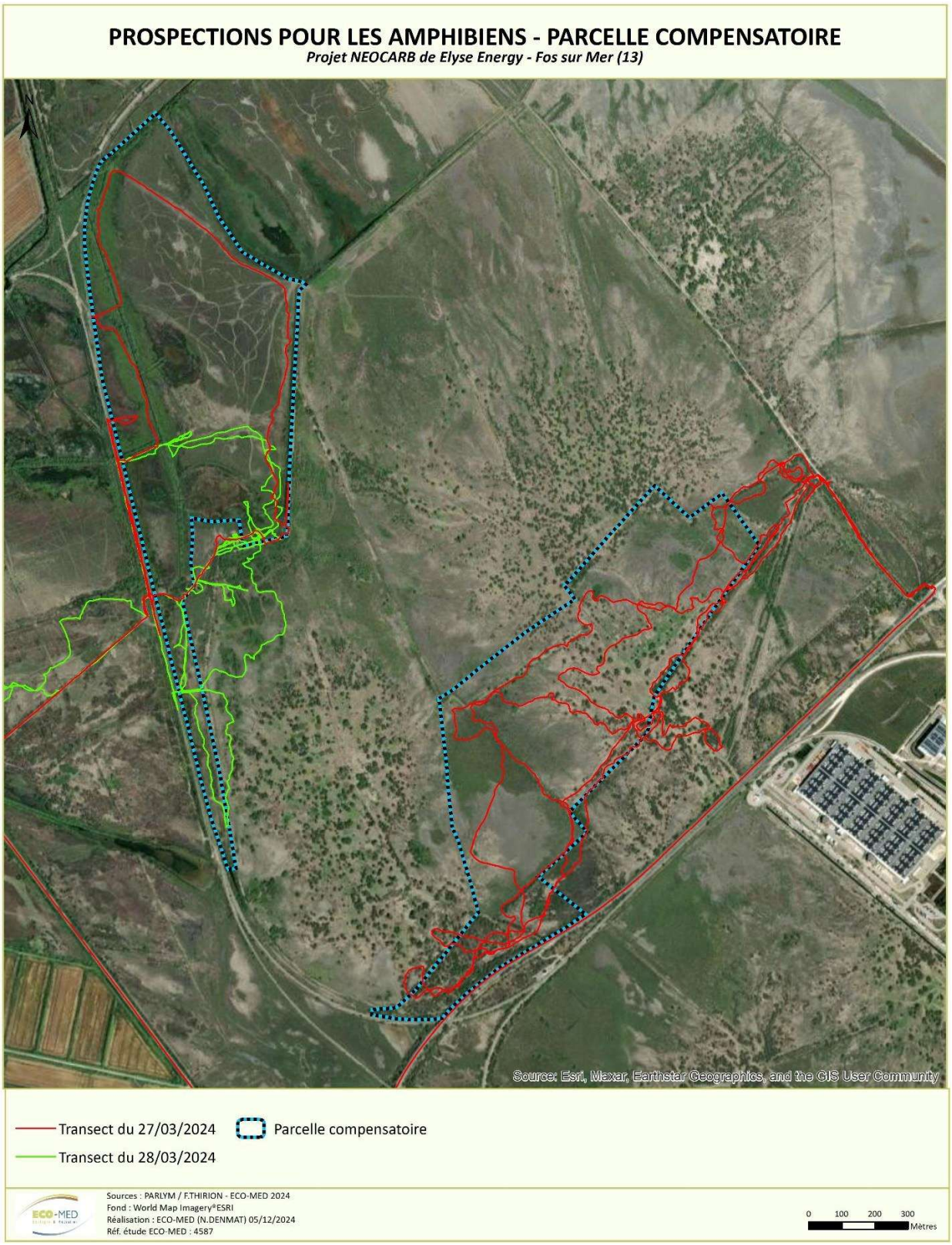
➢ **Prospection pour les amphibiens**

***Tableau 76. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux amphibiens sur les parcelles compensatoires***

| Date de prospection | Température moyenne | Vent moyen | Couvert nuageux | Précipitations | Bilan |
|---|---|---|---|---|---|
| 27 mars 2024 (D) | 15°C | Nul | Nul | Absentes | Conditions météorologiques favorables |
| 27 mars 2024 (N) | 10°C | Faible | Nul | Absentes | |
| 28 mars 2024 (D) | 15°C | Nul | Nuageux | Absentes | |
| 28 mars 2024 (N) | 10°C | Moyen | Nul | Absentes | |

*D : diurne / N : nocturne*

La liste des espèces relevées figure en **Annexe 6** du rapport.




Carte 127 : **Localisation des prospections amphibiens sur les parcelles compensatoires**

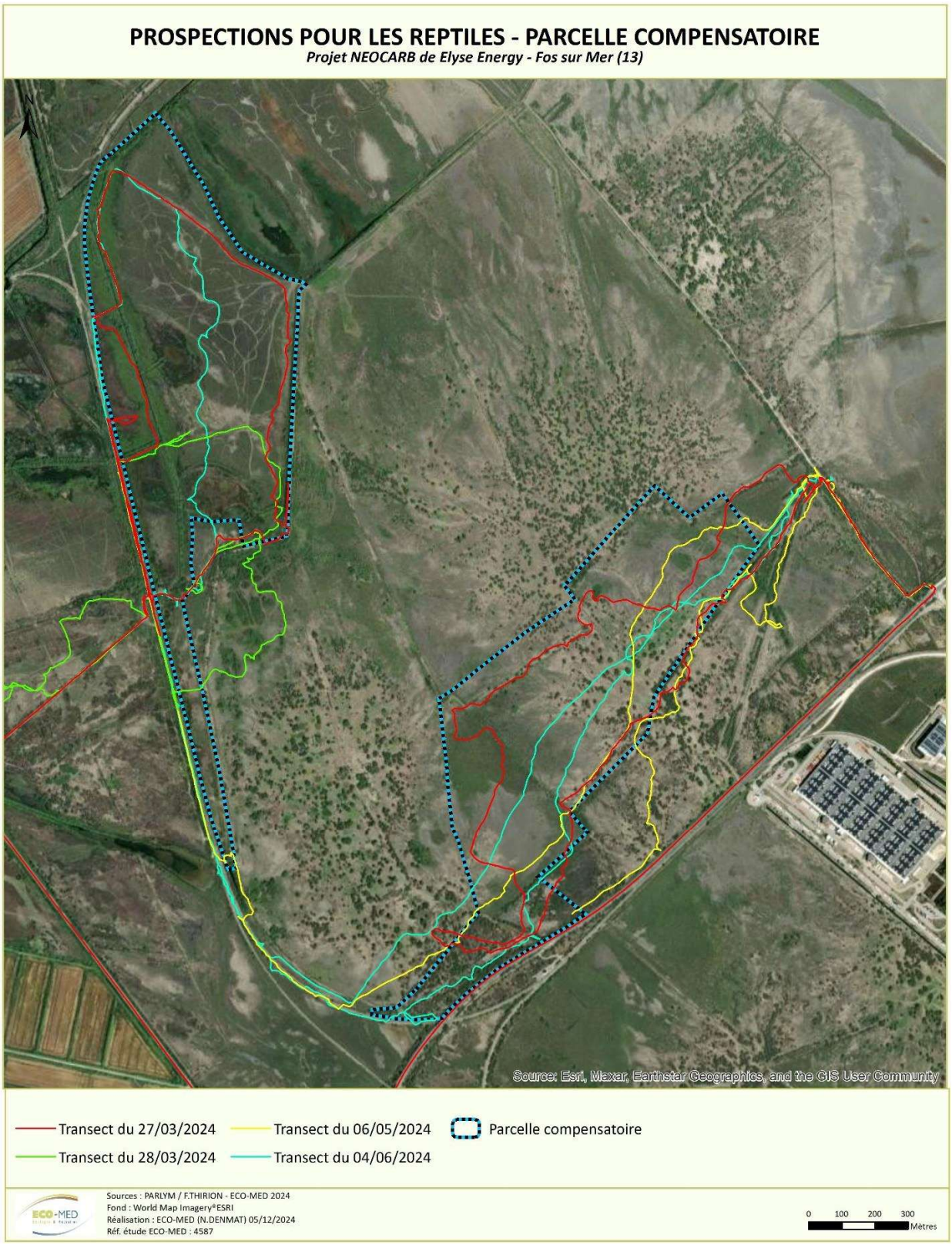
- **Prospection pour les reptiles**

***Tableau 77. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux reptiles sur les parcelles compensatoires***

| Date de prospection | Température moyenne | Vent moyen | Couvert nuageux | Précipitations | Bilan |
|---|---|---|---|---|---|
| 27 mars 2024 (D) | 15°C | Nul | Nul | Absentes | Conditions météorologiques favorables |
| 28 mars 2024 (D) | 15°C | Nul | Nuageux | Absentes | |
| 06 mai 2024 (D) | 19°C | Faible | Nuageux | Absentes | |
| 04 juin 2024 (D) | 21°C | Nul | Nulle | Absentes | |

*D : diurne / N : nocturne*

La liste des espèces relevées figure en **Annexe 7** du rapport.




Carte 128 : **Localisation des prospections reptiles sur les parcelles compensatoires**

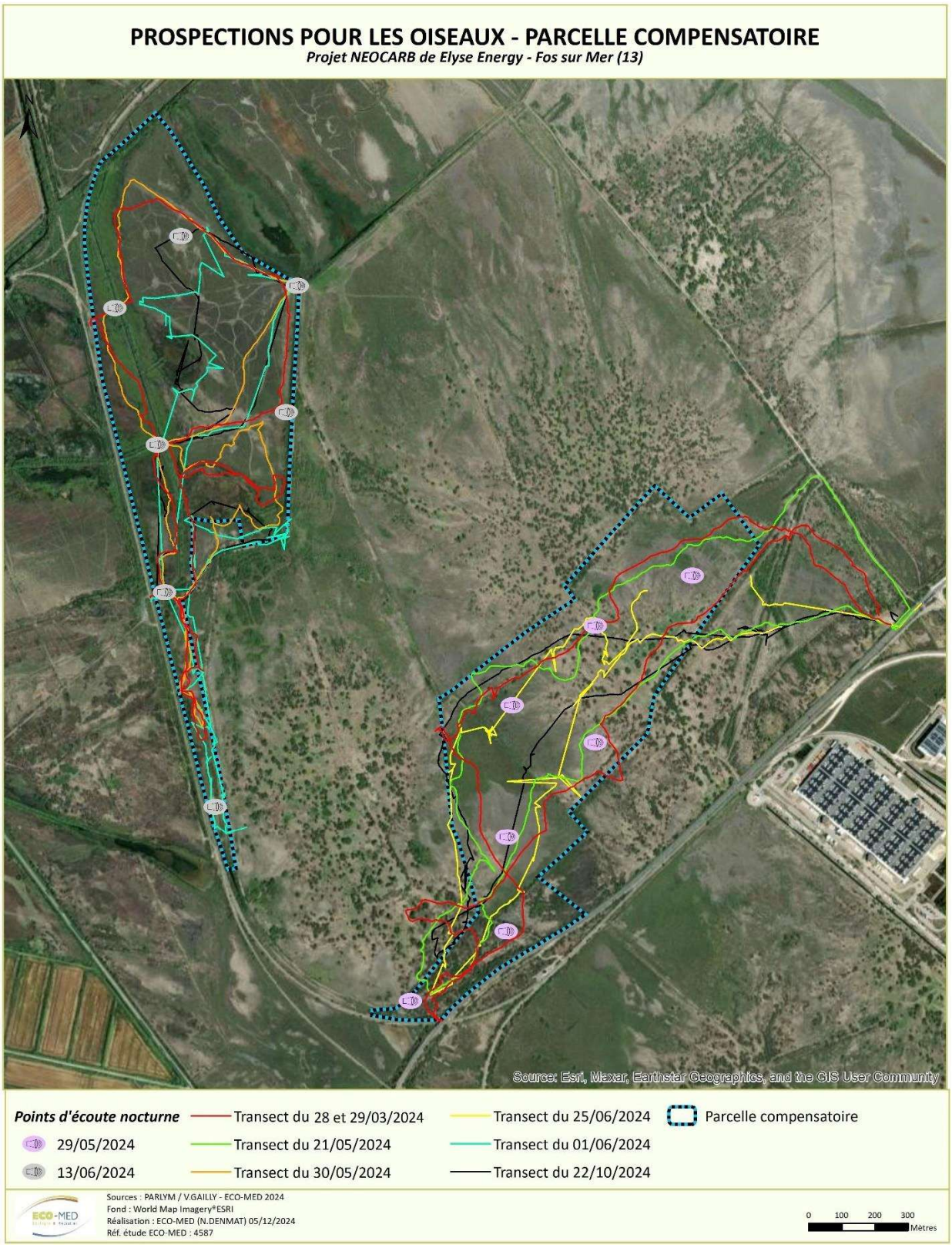
➢ **Prospection pour les oiseaux**

***Tableau 78. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux oiseaux sur les parcelles compensatoires***

| Date de prospection | Température moyenne | Vent moyen | Couvert nuageux | Précipitations | Bilan |
|---|---|---|---|---|---|
| 27 mars 2024 (D) | 9°C | Nul | Léger voile | Absentes | Conditions météorologiques favorables |
| 28 mars 2024 (D) | 13°C | Moyen | Nuageux | Absentes | |
| 21 mai 2024 (D) | 14°C | Nul | Nuageux | Absentes | |
| 29 mai 2024 (N) | 20°C | Nul | Nuageux | Absentes | |
| 30 mai 2024 (D) | 19°C | Faible | Nuageux | Absentes | |
| 13 juin 2024 (N) | 20°C | Nul | Nulle | Absentes | |
| 25 juin 2024 (D) | 19°C | Nul | Nulle | Absentes | |
| 1er juillet 2024 (D) | 20°C | Nul | Nulle | Absentes | |
| 22 octobre 2024 (D) | 15°C | Nul | Léger voile | Absentes | |

*D : diurne / N : nocturne*

La liste des espèces relevées figure en **Annexe 8** du rapport.




Carte 129 : **Localisation des prospections oiseaux des zones compensatoires**

- **Prospection pour les mammifères terrestres**

Comme pour la zone d'étude une analyse fonctionnelle préalable des zones compensatoires, Étangs de l'Oiseau est et Étangs de l'oiseau ouest a été réalisé par l'expert mammalogue pour orienter ces prospections. Lors de ses passages, l'expert a prospecté en priorité les milieux les plus fréquentés par les mammifères terrestres, tels que les cours d'eau, les écotones et les milieux forestiers. Les empreintes et autres indices de présence (fèces, restes alimentaires, nids, terriers, etc.) ont été systématiquement géoréférencés, décrits et si nécessaire, prélevé pour analyse.

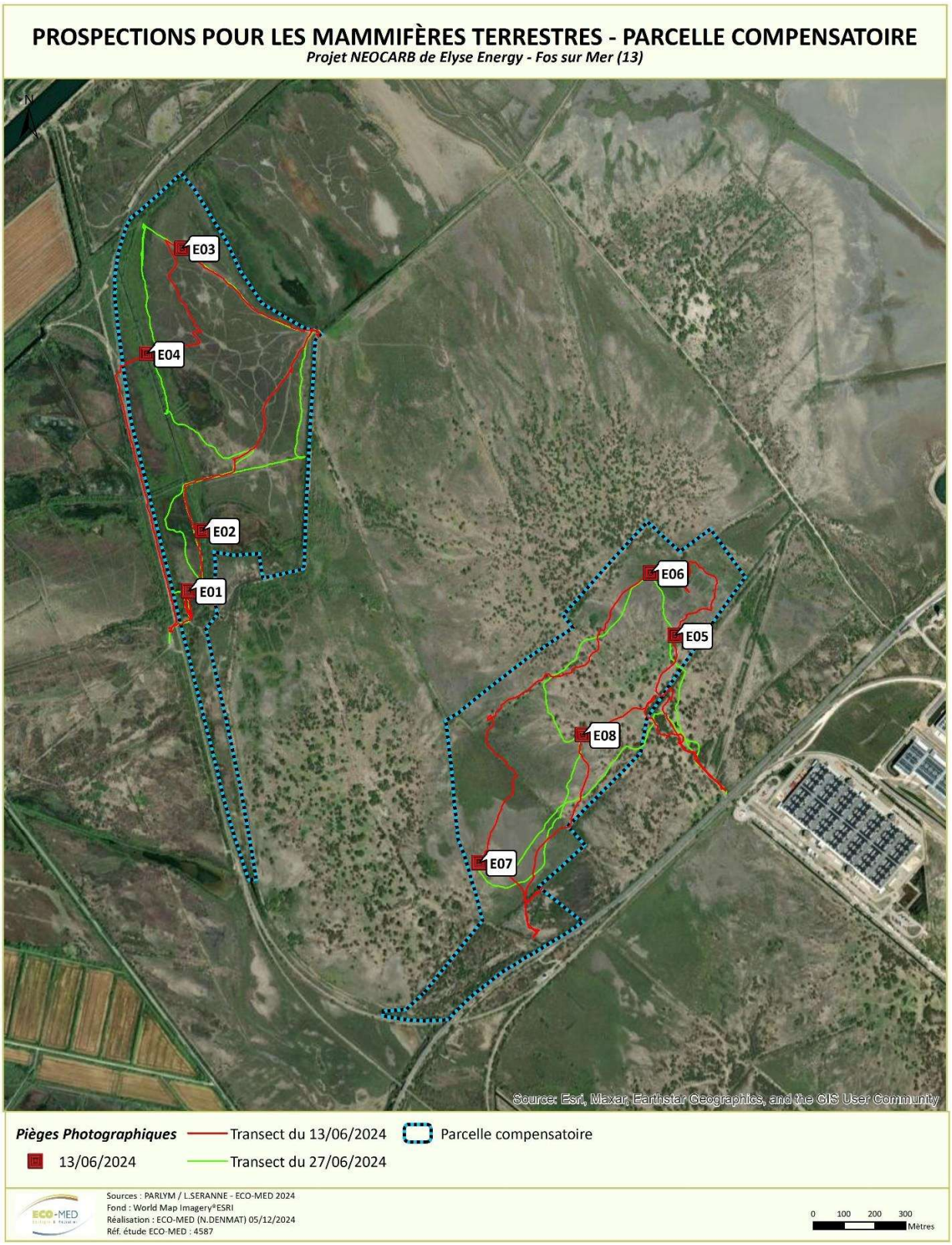
Lors de la prospection du 13 juin, 8 pièges photographiques ont été déployés au sein des zones compensatoires à des emplacements stratégiques, soit pour cibler des espèces spécifiques, soit pour observer l'utilisation d'un milieu. Ils sont particulièrement efficaces pour détecter les espèces nocturnes et cryptiques, difficiles à observer lors de prospections diurnes. Les pièges photographiques ont été récupérés lors du passage du 27 juin. Les pièges photographiques augmentent la pression de prospection en enregistrant tous les passages d'animaux entre leur installation et leur récupération. La période de déploiement des pièges photographiques était de 14 jours et nuits.

Les dates de prospections sont présentées ci-après.

***Tableau 79. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux mammifères terrestres sur les zones compensatoires***

| Date de prospection | Température moyenne | Vent moyen | Couvert nuageux | Précipitations | Bilan |
|---|---|---|---|---|---|
| 13 juin 2024 (D) | 26°C | Faible | Nulle | Absentes | Conditions météorologiques favorables |
| 27 juin 2024 (D) | 25°C | Nul | Léger voile | Absentes | |

La liste des espèces relevées figure en **Annexe 9** du rapport. Cette annexe détaille également tous les acronymes utilisés dans les monographies pour définir les statuts et listes rouges de chaque espèce.




Carte 130 : **Localisation des prospections mammifères terrestres sur les zones compensatoires**

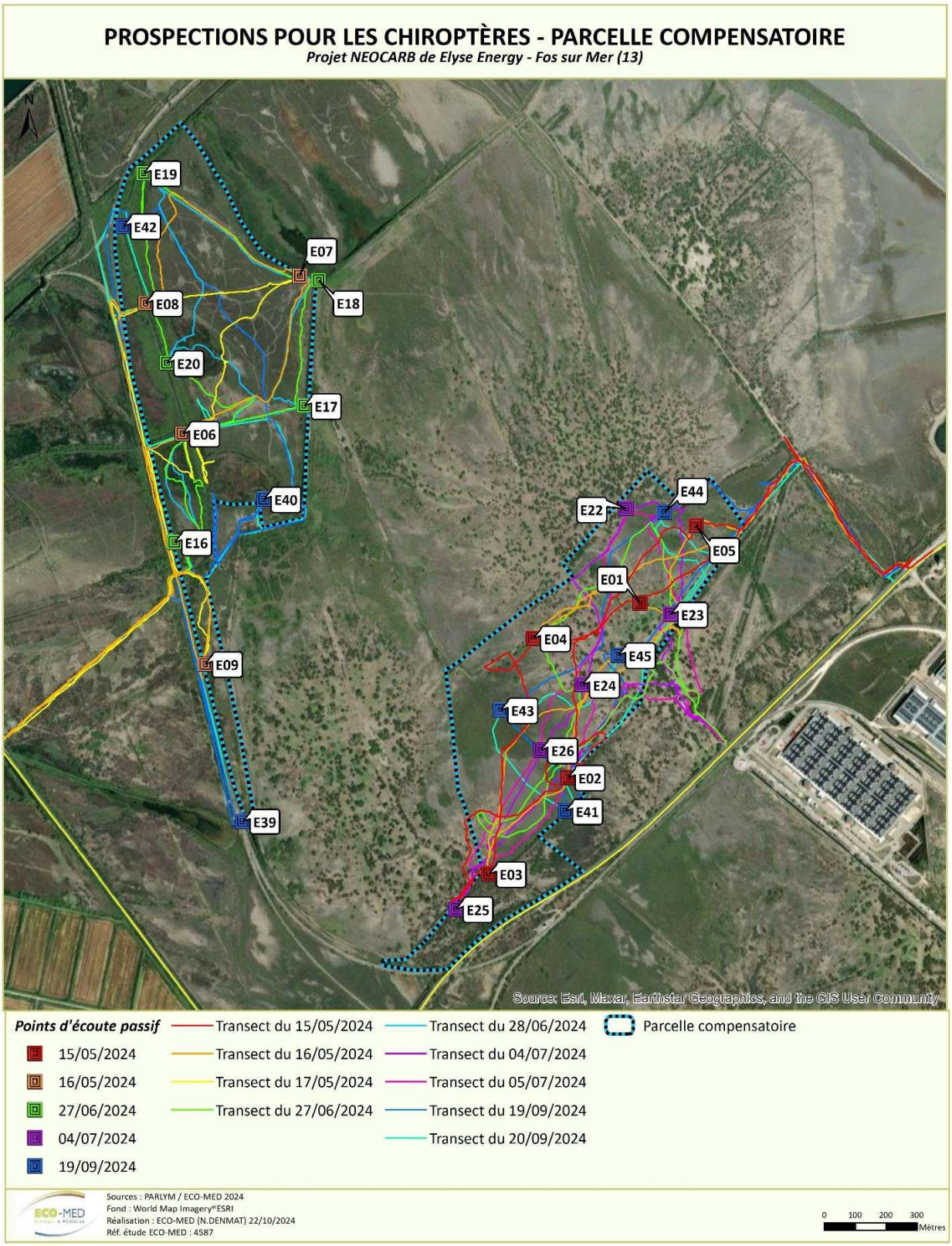
➢ **Prospection pour les chiroptères**

***Tableau 80. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux chiroptères – zones compensatoires***

| Date de prospection | Température moyenne | Vent moyen | Couvert nuageux | Précipitations | Bilan |
|---|---|---|---|---|---|
| 15/16 mai 2024 (D) | 18°C-14°C | Faible 10 km/h | Nuageux 87% | Absentes | Conditions météorologiques favorables |
| 16/17 mai 2024 (D) | 20°C-12°C | Faible 18 km/h | Quelques nuages 42% | Absentes | |
| 27/28 juin 2024 (D) | 29°C-19°C | Modéré 21 km/h | Nul 10% | Absentes | |
| 04/05 juillet 2024 (D) | 30°C-16°C | Modéré 28 km/h | Nul 8% | Absentes | |
| 19/20 septembre 2024 (D) | 25°C-14°C | Faible 13 km/h | Quelques nuages 16% | Absentes | |

*D : diurne / N : nocturne*

La liste des espèces relevées figure en Erreur ! Source du renvoi introuvable.**Annexe 10**.




Carte 131 : **Localisation des prospections chiroptères – Zones compensatoires**

## Annexe 4 Relevé relatif à la flore

➢ **Zone d'étude**

Relevé effectué par Lucie CHASTEL le 25/03/2024, 28/03/2024, 29/04/2024, 30/04/2024, 17/05/2024, 17/06/2024, 18/06/2024 et 19/06/2024.

La nomenclature est conforme au référentiel taxonomique TAXREF v14.0 (Inventaire National du Patrimoine Naturel, 2020).

| Famille | Nom scientifique | Nom vernaculaire |
|---|---|---|
| Lamiaceae | *Ajuga chamaepitys* | Bugle petit-pin |
| Lamiaceae | *Ajuga iva* | Bugle ivette |
| Malvaceae | *Althaea officinalis* | Guimauve officinale |
| Poaceae | *Anisantha rubens* | Brome rouge |
| Poaceae | *Anisantha sterilis* | Brome stérile |
| Caryophyllaceae | *Arenaria serpyllifolia* | Sabline de Marschlins |
| Asteraceae | *Artemisia caerulescens* | Armoise bleuissante |
| Asteraceae | *Artemisia campestris* | Armoise champêtre |
| Amaranthaceae | *Atriplex laciniata* | Arroche laciniée, Arroche des sables |
| Araceae | *Arum italicum* | Gouet d'Italie |
| Asparagaceae | *Asparagus officinalis* | Asperge officinale |
| Asphodelaceae | *Asphodelus fistulosus* | Asphodèle d'Ayard |
| Amaranthaceae | *Atriplex prostrata* | Arroche prostrée |
| Poaceae | *Avellinia festucoides* | Avellinie fausse-fétuque |
| Poaceae | *Avena barbata* | Avoine barbue |
| Fabaceae | *Bituminaria bituminosa* | Psoralée à odeur de bitume |
| Gentianaceae | *Blackstonia perfoliata* | Blackstonie perfoliée |
| Gentianaceae | *Blackstonia imperfoliata* | Centaurée jaune, Chlore non perfoliée |
| Cyperaceae | *Bolboschoenus maritimus* | Bolbochoin maritime |
| Boraginaceae | *Borago officinalis* | Bourrache officinale |
| Poaceae | *Bromus lanceolatus* | Brome lancéolé |
| Cucurbitaceae | *Bryonia dioica* | Bryone dioïque |
| Asteraceae | *Calendula arvensis* | Souci des champs |
| Campanulaceae | *Campanula erinus* | Campanule érine |
| Brassicaceae | *Cardamine pratensis* | Cardamine dentée |
| Asteraceae | *Carduus pycnocephalus* | Chardon à tête dense |
| Asteraceae | *Carduus tenuiflorus* | Chardon à petites fleurs |
| Cyperaceae | *Carex divisa* | Laîche divisée |
| Cyperaceae | *Carex extensa* | Laîche étirée |
| Asteraceae | *Carlina lanata* | Carline laineuse |
| Asteraceae | *Centaurea aspera* | Centaurée rude |
| Asteraceae | *Centaurea calcitrapa* | Centaurée chausse-trape |
| Asteraceae | *Centaurea melitensis* | Centaurée de Malte |
| Gentianaceae | *Centaurium tenuiflorum* | Petite-centaurée à petites fleurs |
| Caprifoliaceae | *Centranthus calcitrapae* | Centranthe chausse-trappe |
| Caryophyllaceae | *Cerastium glomeratum* | Céraiste aggloméré |
| Caryophyllaceae | *Cerastium pumilum* | Céraiste diffus |
| Caryophyllaceae | *Cerastium semidecandrum* | Céraiste à cinq étamines |
| Caryophyllaceae | *Cerastium siculum* | Céraiste de Sicile |

| Famille | Nom scientifique | Nom vernaculaire |
|---|---|---|
| Fabaceae | *Cercis siliquastrum* | Arbre de Judée |
| Amaranthaceae | *Chenopodium album* | Chénopode blanc |
| Asteraceae | *Cirsium arvense* | Cirse des champs |
| Asteraceae | *Cirsium vulgare* | Cirse commun |
| Ranunculaceae | *Clematis flammula* | Clématite flammette |
| Ranunculaceae | *Clematis vitalba* | Clématite des haies |
| Lamiaceae | *Clinopodium nepeta* | Clinopode népéta |
| Poaceae | *Cortaderia selloana* | Herbe de la pampa |
| Crassulaceae | *Crassula tillaea* | Crassule tillée |
| Asteraceae | *Crepis foetida* | Crépide fétide |
| Asteraceae | *Crepis pulchra* | Crépide élégante |
| Asteraceae | *Crepis sancta* | Crépide sacrée |
| Asteraceae | *Crepis vesicaria* | Crépide vésiculeuse |
| Apocynaceae | *Cynanchum acutum* | Scammonée de Montpellier |
| Boraginaceae | *Cynoglossum creticum* | Cynoglosse de Crète |
| Apiaceae | *Daucus carota* | Carotte sauvage |
| Caprifoliaceae | *Dipsacus fullonum* | Cardère à foulon |
| Asteraceae | *Dittrichia viscosa* | Inule visqueuse |
| Brassicaceae | *Draba verna* | Drave printanière |
| Cucurbitaceae | *Ecballium elaterium* | Momordique élatérium |
| Boraginaceae | *Echium asperrimum* | Vipérine très rude |
| Boraginaceae | *Echium vulgare* | Vipérine commune |
| Elaeagnaceae | *Elaeagnus angustifolia* | Chalef à feuilles étroites |
| Geraniaceae | *Erodium lebelli* | Bec-de-grue poilu |
| Poaceae | *Elytrigia acuta* | Chiendent aigu |
| Poaceae | *Elytrigia elongata* | Chiendent allongé |
| Poaceae | *Elytrigia repens* | Chiendent rampant |
| Lamiaceae | *Teucrium dunense* | Germandrée des dunes |
| Geraniaceae | *Erodium ciconium* | Érodium bec-de-cigogne |
| Geraniaceae | *Erodium cicutarium* | Érodium acaule |
| Fabaceae | *Ervum tetraspermum* | Ers à quatre graines |
| Ephedraceae | *Ephedra distachya* | Raisin de mer |
| Euphorbiaceae | *Euphorbia characias* | Euphorbe characias |
| Euphorbiaceae | *Euphorbia helioscopia* | Euphorbe réveil matin |
| Euphorbiaceae | *Euphorbia maculata* | Euphorbe tachée |
| Euphorbiaceae | *Euphorbia segetalis* | Euphorbe des moissons |
| Moraceae | *Ficus carica* | Figuier d'Europe |
| Asteraceae | *Filago pygmaea* | Cotonnière pygmée |
| Asteraceae | *Filago pyramidata* | Cotonnière pyramidale |
| Frankeniaceae | *Frankenia pulverulenta* | Frankénie pulvérulente |
| Asteraceae | *Galactites tomentosus* | Galactitès tomenteux |
| Rubiaceae | *Galium aparine* | Gaillet gratteron |
| Geraniaceae | *Geranium lucidum* | Géranium luisant |
| Geraniaceae | *Geranium molle* | Géranium mou |
| Geraniaceae | *Geranium robertianum* | Géranium pourpre |
| Geraniaceae | *Geranium rotundifolium* | Géranium à feuilles rondes |
| Poaceae | *Hainardia cylindrica* | Lepture cylindrique |

| Famille | Nom scientifique | Nom vernaculaire |
|---|---|---|
| Asteraceae | *Hedypnois rhagadioloides* | Hédypnoïs faux rhagadiole |
| Cistaceae | *Helianthemum hirtum* | Hélianthème hérissé |
| Asteraceae | *Helichrysum stoechas* | Hélichryse stoechade |
| Heliotropiaceae | *Heliotropium curassavicum* | Héliotrope de Curaçao |
| Heliotropiaceae | *Heliotropium europaeum* | Héliotrope d'Europe |
| Asteraceae | *Helminthotheca echioides* | Picride fausse vipérine |
| Orchidaceae | *Himantoglossum robertianum* | Himantoglosse de Robert |
| Brassicaceae | *Hornungia procumbens* | Hutchinsie prostrée |
| Hypericaceae | *Hypericum perforatum* | Millepertuis perforé |
| Asteraceae | *Hypochaeris glabra* | Porcelle glabre |
| Asteraceae | *Hypochaeris radicata* | Porcelle enracinée |
| Poaceae | *Hordeum marinum* | Orge maritime, Orge marine |
| Poaceae | *Imperata cylindrica* | Impérate cylindrique |
| Juncaceae | *Juncus acutus* | Jonc aigu |
| Juncaceae | *Juncus articulatus* | Jonc articulé |
| Juncaceae | *Juncus effusus* | Jonc épars |
| Juncaceae | *Juncus maritimus* | Jonc maritime |
| Asteraceae | *Lactuca serriola* | Laitue scariole |
| Poaceae | *Lagurus ovatus* | Lagure ovale |
| Lamiaceae | *Lamium amplexicaule* | Lamier embrassant |
| Brassicaceae | *Lepidium draba* | Passerage drave |
| Asteraceae | *Limbarda crithmoides* | Inule faux crithme |
| Plumbaginaceae | *Limonium cuspidatum* | Limonium cuspidé |
| Plumbaginaceae | *Limonium duriusculum* | Limonium plutôt dur |
| Plumbaginaceae | *Limonium echioides* | Limonium fausse vipérine |
| Plumbaginaceae | *Limonium girardianum* | Limonium de Girard |
| Plumbaginaceae | *Limonium narbonense* | Limonium de Narbonne |
| Plumbaginaceae | *Limonium virgatum* | Limonium en baguette |
| Plantaginaceae | *Linaria arvensis* | Linaire des champs |
| Brassicaceae | *Lobularia maritima* | Lobulaire maritime |
| Fabaceae | *Lotus herbaceus* | Lotier herbacé |
| Fabaceae | *Lotus hirsutus* | Lotier hirsute |
| Fabaceae | *Lotus jordanii* | Lotier de Jordan |
| Boraginaceae | *Lycopsis arvensis* | Lycopside des champs |
| Primulaceae | *Lysimachia arvensis* | Lysimaque des champs |
| Primulaceae | *Lysimachia linum-stellatum* | Lysimaque lin-étoilé |
| Lamiaceae | *Marrubium vulgare* | Marrube commun |
| Fabaceae | *Medicago lupulina* | Luzerne lupuline |
| Fabaceae | *Medicago minima* | Luzerne naine |
| Euphorbiaceae | *Mercurialis annua* | Mercuriale annuelle |
| Asparagaceae | *Muscari comosum* | Muscari chevelu |
| Boraginaceae | *Myosotis discolor* | Myosotis discolore |
| Boraginaceae | *Myosotis pusilla* | Myosotis fluet |
| Boraginaceae | *Myosotis ramosissima* | Myosotis très rameux |
| Boraginaceae | *Neatostema apulum* | Néatostème d'Apulie |
| Onagraceae | *Oenothera biennis* | Onagre bisannuelle |
| Poaceae | *Oloptum miliaceum* | Oloptum millet |

| Famille | Nom scientifique | Nom vernaculaire |
|---|---|---|
| Fabaceae | *Ononis spinosa* | Bugrane épineuse |
| Asteraceae | *Onopordum illyricum* | Onoporde d'Illyrie |
| Orchidaceae | *Ophrys passionis* | Ophrys de la Passion |
| Asteraceae | *Pallenis spinosa* | Pallénide épineuse |
| Amaryllidaceae | *Pancratium maritimum* | Pancrais maritime |
| Poaceae | *Parapholis incurva* | Lepture courbé |
| Orobanchaceae | *Parentucellia latifolia* | Parentucelle à feuilles larges |
| Caryophyllaceae | *Petrorhagia prolifera* | Pétrorhagie prolifère |
| Poaceae | *Phleum arenarium* | Fléole des sables |
| Oleaceae | *Phillyrea angustifolia* | Phillyrée à feuilles étroites |
| Poaceae | *Phleum pratense* | Fléole noueuse |
| Poaceae | *Phragmites australis* | Phragmite austral |
| Pinaceae | *Pinus halepensis* | Pin d'Alep |
| Plantaginaceae | *Plantago afra* | Plantain psyllium |
| Plantaginaceae | *Plantago arenaria* | Plantain des sables |
| Plantaginaceae | *Plantago coronopus* | Plantain corne-de-cerf |
| Plantaginaceae | *Plantago lagopus* | Plantain queue-de-lièvre |
| Plantaginaceae | *Plantago lanceolata* | Plantain lancéolé |
| Polygonaceae | *Polygonum aviculare* | Renouée des oiseaux |
| Poaceae | *Polypogon maritimus* | Polypogon maritime |
| Poaceae | *Polypogon monspeliensis* | Polypogon de Montpellier |
| Salicaceae | *Populus alba* | Peuplier blanc |
| Salicaceae | *Populus nigra* | Peuplier noir |
| Rosaceae | *Poterium sanguisorba* | Potérium sanguisorbe |
| Ranunculaceae | *Ranunculus parviflorus* | Renoncule à petites fleurs |
| Ranunculaceae | *Ranunculus trichophyllus* | Renoncule aquatique |
| Resedaceae | *Reseda phyteuma* | Réséda jaune |
| Rhamnaceae | *Rhamnus alaternus* | Nerprun alaterne |
| Lamiaceae | *Rosmarinus officinalis* | Romarin |
| Poaceae | *Rostraria pubescens* | Koelérie du littoral |
| Rosaceae | *Rubus ulmifolius* | Ronce à feuilles d'Orme |
| Caryophyllaceae | *Sabulina tenuifolia* | Minuartie à petites feuilles |
| Caryophyllaceae | *Sagina maritima* | Sagine maritime |
| Amaranthaceae | *Salicornia fruticosa* | Salicorne ligneuse |
| Salicaceae | *Salix alba* | Saule blanc |
| Amaranthaceae | *Salsola kali* | Soude salsovie |
| Viburnaceae | *Sambucus nigra* | Sureau noir |
| Primulaceae | *Samolus valerandi* | Samole de Valérand |
| Saxifragaceae | *Saxifraga tridactylites* | Saxifrage à trois doigts |
| Caprifoliaceae | *Scabiosa atropurpurea* | Scabieuse pourpre noir |
| Cyperaceae | *Scirpoides holoschoenus* | Faux scirpe jonc |
| Crassulaceae | *Sedum cespitosum* | Orpin cespiteux |
| Asteraceae | *Senecio vulgaris* | Séneçon commun |
| Rubiaceae | *Sherardia arvensis* | Shérardie des champs |
| Caryophyllaceae | *Silene latifolia* | Silène armérie |
| Caryophyllaceae | *Silene nocturna* | Silène nocturne |
| Asteraceae | *Silybum marianum* | Silybe de Marie |

| Famille | Nom scientifique | Nom vernaculaire |
|---|---|---|
| Amaranthaceae | *Soda inermis* | Soude inerme |
| Asteraceae | *Sonchus asper* | Laiteron épineux |
| Asteraceae | *Sonchus bulbosus* | Laiteron bulbeux |
| Asteraceae | *Sonchus maritimus* | Laiteron maritime |
| Tamaricaceae | *Tamarix gallica* | Tamaris des Canaries |
| Apiaceae | *Torilis nodosa* | Torilide noueuse |
| Asteraceae | *Tragopogon dubius* | Salsifis douteux |
| Fabaceae | *Trifolium arvense* | Trèfle des champs |
| Fabaceae | *Trifolium campestre* | Trèfle doré |
| Fabaceae | *Trifolium scabrum* | Trèfle scabre |
| Poaceae | *Tripidium ravennae* | Tripidium de Ravenne |
| Fabaceae | *Ulex parviflorus* | Ajonc à petites fleurs, Ajonc de Provence |
| Asteraceae | *Urospermum picroides* | Urosperme fausse picride |
| Urticaceae | *Urtica dioica* | Ortie dioïque |
| Rubiaceae | *Valantia muralis* | Vaillantie des murs |
| Caprifoliaceae | *Valerianella locusta* | Valérianelle potagère |
| Scrophulariaceae | *Verbascum sinuatum* | Molène sinuée |
| Plantaginaceae | *Veronica arvensis* | Véronique des champs |
| Fabaceae | *Vicia sativa* | Vesce cultivée |
| Poaceae | *Vulpia fasiculata* | Vulpie à une glume |

- **Parcelles compensatoires**

Relevé effectué par Lucie CHASTEL sur les parcelles compensatoires le 29/03/2024, 14/05/2024, 27/05/2024, 24/06/2024 et 25/06/2024.

| Famille | *Nom Latin* | Nom vernaculaire |
|---|---|---|
| Lamiaceae | *Ajuga chamaepitys (L.) Schreb., 1773* | Bugle petit-pin, Petite ivette, Bugle jaune |
| Lamiaceae | *Ajuga iva (L.) Schreb., 1773* | Bugle ivette, Ivette musquée |
| Poaceae | *Anisantha rubens (L.) Nevski, 1934* | Brome rouge, Brome rougi, Brome rougeâtre, Anisanthe rougie |
| Poaceae | *Anisantha sterilis* | Brome stérile |
| Caryophyllaceae | *Arenaria serpyllifolia L., 1753* | Sabline à feuilles de serpolet, Sabline des murs |
| Asteraceae | *Artemisia annua L., 1753* | Armoise annuelle |
| Asteraceae | *Artemisia caerulescens L., 1753* | Armoise bleuissante, Armoise bleuâtre |
| Asteraceae | *Artemisia campestris* | Armoise champêtre |
| Amaranthaceae | *Atriplex laciniata* | Arroche laciniée, Arroche des sables |
| Amaranthaceae | *Atriplex prostrata* | Arroche prostrée |
| Poaceae | *Avellinia festucoides* | Avellinie fausse-fétuque |
| Poaceae | *Avena barbata* | Avoine barbue |
| Poaceae | *Avena sterilis L., 1762 [nom. et typ. cons.]* | Avoine stérile, Avoine à grosses graines |
| Asteraceae | *Baccharis halimifolia L., 1753* | Baccharis à feuilles d'Halimium, Baccharide à feuilles d'Halimium, Séneçon en arbre |
| Fabaceae | *Bituminaria bituminosa* | Psoralée à odeur de bitume |
| Boraginaceae | *Borago officinalis L., 1753* | Bourrache officinale |
| Poaceae | *Bromus hordeaceus L., 1753* | Brome mou, Brome orge |
| Poaceae | *Bromus lanceolatus* | Brome lancéolé |
| Asteraceae | *Calendula arvensis* | Souci des champs |
| Brassicaceae | *Cardamine pratensis* | Cardamine dentée |

| Famille | *Nom Latin* | Nom vernaculaire |
|---|---|---|
| Asteraceae | *Carduus pycnocephalus L., 1763* | Chardon à tête dense, Chardon à capitules denses |
| Asteraceae | *Carduus tenuiflorus* | Chardon à petites fleurs |
| Cyperaceae | *Carex divisa* | Laîche divisée |
| Cyperaceae | *Carex extensa* | Laîche étirée |
| Asteraceae | *Centaurea aspera* | Centaurée rude |
| Asteraceae | *Centaurea calcitrapa* | Centaurée chausse-trape |
| Gentianaceae | *Centaurium tenuiflorum* | Petite-centaurée à petites fleurs |
| Caprifoliaceae | *Centranthus calcitrapae* | Centranthe chausse-trappe |
| Caryophyllaceae | *Cerastium glomeratum* | Céraiste aggloméré |
| Caryophyllaceae | *Cerastium pumilum Curtis, 1777* | Céraiste nain |
| Caryophyllaceae | *Cerastium siculum* | Céraiste de Sicile |
| Amaranthaceae | *Chenopodium album* | Chénopode blanc |
| Asteraceae | *Cirsium arvense* | Cirse des champs |
| Asteraceae | *Cirsium vulgare* | Cirse commun |
| Ranunculaceae | *Clematis flammula* | Clématite flammette |
| Poaceae | *Cortaderia selloana (Schult. & Schult.f.) Asch. & Graebn., 1900* | Herbe de la pampa, Herbe des pampas |
| Crassulaceae | *Crassula tillaea* | Crassule tillée |
| Asteraceae | *Crepis foetida* | Crépide fétide |
| Asteraceae | *Crepis sancta* | Crépide sacrée |
| Asteraceae | *Crepis vesicaria* | Crépide vésiculeuse |
| Apiaceae | *Daucus carota* | Carotte sauvage |
| Caprifoliaceae | *Dipsacus fullonum* | Cardère à foulon |
| Asteraceae | *Dittrichia viscosa (L.) Greuter, 1973* | Inule visqueuse, Dittrichie visqueuse |
| Brassicaceae | *Draba verna* | Drave printanière |
| Boraginaceae | *Echium asperrimum* | Vipérine très rude |
| Boraginaceae | *Echium vulgare* | Vipérine commune |
| Elaeagnaceae | *Elaeagnus angustifolia L., 1753* | Chalef à feuilles étroites, Olivier de Bohème, Arbre d'argent, Arbre de paradis |
| Poaceae | *Elytrigia acuta* | Chiendent aigu |
| Poaceae | *Elytrigia elongata (Host) Nevski, 1936* | Chiendent allongé, Élytrigie allongée |
| Geraniaceae | *Erodium ciconium* | Érodium bec-de-cigogne |
| Geraniaceae | *Erodium cicutarium* | Érodium acaule |
| Euphorbiaceae | *Euphorbia helioscopia* | Euphorbe réveil matin |
| Asteraceae | *Filago pyramidata* | Cotonnière pyramidale |
| Frankeniaceae | *Frankenia pulverulenta* | Frankénie pulvérulente |
| Asteraceae | *Galactites tomentosus* | Galactitès tomenteux |
| Rubiaceae | *Galium aparine L., 1753* | Gaillet gratteron, Herbe collante, Gratteron |
| Geraniaceae | *Geranium molle* | Géranium mou |
| Geraniaceae | *Geranium robertianum* | Géranium pourpre |
| Geraniaceae | *Geranium rotundifolium* | Géranium à feuilles rondes |
| Cistaceae | *Helianthemum hirtum* | Hélianthème hérissé |
| Asteraceae | *Helichrysum stoechas* | Hélichryse stoechade |
| Heliotropiaceae | *Heliotropium europaeum* | Héliotrope d'Europe |
| Asteraceae | *Helminthotheca echioides* | Picride fausse vipérine |
| Orchidaceae | *Himantoglossum robertianum* | Himantoglosse de Robert |

| Famille | *Nom Latin* | Nom vernaculaire |
|---|---|---|
| Brassicaceae | *Hirschfeldia incana* | Hirschfeldie blanchie |
| Poaceae | *Hordeum marinum* | Orge maritime, Orge marine |
| Brassicaceae | *Hornungia procumbens* | Hutchinsie prostrée |
| Hypericaceae | *Hypericum perforatum* | Millepertuis perforé |
| Asteraceae | *Hypochaeris glabra* | Porcelle glabre |
| Poaceae | *Imperata cylindrica* | Impérate cylindrique |
| Juncaceae | *Juncus acutus* | Jonc aigu |
| Juncaceae | *Juncus articulatus* | Jonc articulé |
| Juncaceae | *Juncus effusus* | Jonc épars |
| Juncaceae | *Juncus maritimus* | Jonc maritime |
| Asteraceae | *Lactuca serriola* | Laitue scariole |
| Poaceae | *Lagurus ovatus L., 1753* | Lagure ovale, Lagure queue-de-lièvre, Gros-minet, Queue-de-lièvre |
| Lamiaceae | *Lamium amplexicaule* | Lamier embrassant |
| Brassicaceae | *Lepidium draba* | Passerage drave |
| Asteraceae | *Limbarda crithmoides* | Inule faux crithme |
| Plumbaginaceae | *Limonium bellidifolium (Gouan) Dumort., 1827* | Limonium à feuilles de pâquerette, Statice à feuilles de pâquerette |
| Plumbaginaceae | *Limonium cuspidatum (Delort) Erben, 1978* | Limonium cuspidé, Statice de Provence, Limonium de Provence, Statice en pointe, Statice cuspidé |
| Plumbaginaceae | *Limonium duriusculum (Girard) Fourr., 1869* | Limonium plutôt dur, Statice plutôt dur, Statice dur, Limonium dur |
| Plumbaginaceae | *Limonium echioides (L.) Mill., 1768* | Limonium fausse vipérine, Statice fausse vipérine |
| Plumbaginaceae | *Limonium girardianum (Guss.) Fourr., 1869* | Limonium de Girard, Statice de Girard, Saladelle de Girard |
| Plumbaginaceae | *Limonium narbonense* | Limonium de Narbonne |
| Plantaginaceae | *Linaria arvensis* | Linaire des champs |
| Brassicaceae | *Lobularia maritima* | Lobulaire maritime |
| Fabaceae | *Lotus herbaceus* | Lotier herbacé |
| Fabaceae | *Lotus hirsutus* | Lotier hirsute |
| Fabaceae | *Lotus jordanii* | Lotier de Jordan |
| Boraginaceae | *Lycopsis arvensis* | Lycopside des champs |
| Primulaceae | *Lysimachia arvensis* | Lysimaque des champs |
| Lamiaceae | *Marrubium vulgare* | Marrube commun |
| Fabaceae | *Medicago minima* | Luzerne naine |
| Boraginaceae | *Myosotis discolor Pers., 1797* | Myosotis discolore, Myosotis bicolore, Myosotis changeant, Myosotis versicolore |
| Boraginaceae | *Myosotis pusilla Loisel., 1809* | Myosotis fluet, Myosotis ténu |
| Boraginaceae | *Myosotis ramosissima* | Myosotis très rameux |
| Poaceae | *Oloptum miliaceum* | Oloptum millet |
| Orchidaceae | *Ophrys passionis* | Ophrys de la Passion |
| Asteraceae | *Pallenis spinosa* | Pallénide épineuse |
| Amaryllidaceae | *Pancratium maritimum* | Pancrais maritime |
| Poaceae | *Parapholis incurva* | Lepture courbé |
| Orobanchaceae | *Parentucellia latifolia* | Parentucelle à feuilles larges |
| Caryophyllaceae | *Petrorhagia prolifera* | Pétrorhagie prolifère |
| Oleaceae | *Phillyrea angustifolia* | Phillyrée à feuilles étroites |
| Poaceae | *Phleum arenarium* | Fléole des sables |

| Famille | *Nom Latin* | Nom vernaculaire |
|---|---|---|
| Poaceae | *Phleum pratense* | Fléole noueuse |
| Poaceae | *Phragmites australis* | Phragmite austral |
| Anacardiaceae | *Pistacia lentiscus L., 1753* | Pistachier lentisque, Lentisque, Arbre au mastic |
| Plantaginaceae | *Plantago arenaria* | Plantain des sables |
| Plantaginaceae | *Plantago coronopus L., 1753* | Plantain corne-de-cerf, Plantain corne-de-bœuf, Pied-de-corbeau |
| Plantaginaceae | *Plantago lagopus* | Plantain queue-de-lièvre |
| Plantaginaceae | *Plantago lanceolata* | Plantain lancéolé |
| Polygonaceae | *Polygonum aviculare* | Renouée des oiseaux |
| Ranunculaceae | *Ranunculus parviflorus* | Renoncule à petites fleurs |
| Resedaceae | *Reseda phyteuma* | Réséda jaune |
| Rhamnaceae | *Rhamnus alaternus* | Nerprun alaterne |
| Poaceae | *Rostraria pubescens* | Koelérie du littoral |
| Amaranthaceae | *Salicornia fruticosa* | Salicorne ligneuse |
| Salicaceae | *Salix alba* | Saule blanc |
| Saxifragaceae | *Saxifraga tridactylites* | Saxifrage à trois doigts |
| Caprifoliaceae | *Scabiosa atropurpurea* | Scabieuse pourpre noir |
| Cyperaceae | *Scirpoides holoschoenus* | Faux scirpe jonc |
| Crassulaceae | *Sedum cespitosum* | Orpin cespiteux |
| Asteraceae | *Senecio vulgaris* | Séneçon commun |
| Rubiaceae | *Sherardia arvensis* | Shérardie des champs |
| Caryophyllaceae | *Silene latifolia* | Silène armérie |
| Caryophyllaceae | *Silene nocturna* | Silène nocturne |
| Asteraceae | *Silybum marianum* | Silybe de Marie |
| Asteraceae | *Sonchus asper* | Laiteron épineux |
| Asteraceae | *Sonchus bulbosus* | Laiteron bulbeux |
| Asteraceae | *Sonchus maritimus* | Laiteron maritime |
| Tamaricaceae | *Tamarix gallica L., 1753* | Tamaris de France, Tamaris commun |
| Apiaceae | *Torilis nodosa* | Torilide noueuse |
| Asteraceae | *Tragopogon dubius* | Salsifis douteux |
| Fabaceae | *Trifolium arvense* | Trèfle des champs |
| Fabaceae | *Trifolium campestre* | Trèfle doré |
| Fabaceae | *Trifolium scabrum* | Trèfle scabre |
| Poaceae | *Tripidium ravennae* | Tripidium de Ravenne |
| Asteraceae | *Urospermum picroides* | Urosperme fausse picride |
| Urticaceae | *Urtica dioica* | Ortie dioïque |
| Rubiaceae | *Valantia muralis* | Vaillantie des murs |
| Scrophulariaceae | *Verbascum sinuatum* | Molène sinuée |
| Poaceae | *Vulpia fasiculata* | Vulpie à une glume |

## Annexe 5 Relevé relatif aux invertébrés

➢ **Zone d'étude**

Relevé effectué par Quentin DELFOUR les 30/04 et 1er/07/2019 et par Livia VALLEJO les 13/05, 07/06, 10/06, 03/07 et 24/07/2024. Des données opportunistes ont également pu être faire lors de prospections d'autres groupes taxonomiques.

| Ordre | Famille | Espèce | Statuts de protection | Enjeu Zone d'Étude | Liste rouge nationale | Liste rouge PACA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Araneae | Araneidae | **Argiope lobata** *Argiope lobata (Pallas, 1772)* | | Faible | | |
| | | **Épeire frelon** *Argiope bruennichi (Scopoli, 1772)* | | Très faible | | |
| | | **Mangore petite-bouteille** *Mangora acalypha (Walckenaer, 1802)* | | Très faible | | |
| | Oecobiidae | **Uroctea durandi** *Uroctea durandi (Latreille, 1809)* | | Faible | | |
| | Oxyopidae | *Oxyopes mediterraneus Levy, 1999* | | Très faible | | |
| | Pisauridae | **Pisaure admirable** *Pisaura mirabilis (Clerck, 1758)* | | Très faible | | |
| | Salticidae | **Saltique sanguinolent** *Philaeus chrysops (Poda, 1761)* | | Très faible | | |
| | Thomisidae | **Thomise Napoléon** *Synema globosum (Fabricius, 1775)* | | Très faible | | |
| | | *Xysticus kochi Thorell, 1872* | | Très faible | | |
| Coleoptera | Buprestidae | *Eurythyrea micans (Fabricius, 1792)* | | Très faible | | |
| | Carabidae | **Cicindèle des champs** *Cicindela campestris Linnaeus, 1758* | | Très faible | | |
| | | **Cicindèle des marais** *Cylindera paludosa (L. Dufour, 1820)* | | Modéré | | |
| | Chrysomelidae | **Casside verte** *Cassida viridis Linnaeus, 1758* | | Très faible | | |
| | | *Lachnaia sexpunctata (Scopoli, 1763)* | | Très faible | | |
| | Coccinellidae | **Coccinelle à 7 points** *Coccinella septempunctata Linnaeus, 1758* | | Très faible | | |
| | | **Coccinelle de la Bryone** *Henosepilachna argus (Geoffroy in Fourcroy, 1785)* | | Très faible | | |
| | Curculionidae | **Charançon du Tamaris** *Coniatus tamarisci (Fabricius, 1787)* | | Très faible | | |
| | Meloidae | **Mouche d'Espagne** *Lytta vesicatoria (Linnaeus, 1758)* | | Très faible | | |

| Ordre | Famille | Espèce | Statuts de protection | Enjeu Zone d'Étude | Liste rouge nationale | Liste rouge PACA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Oedemeridae | **Cycliste maillot-vert** *Oedemera nobilis (Scopoli, 1763)* | | Très faible | | |
| | | **Oedemère verte** *Oedemera virescens (Linnaeus, 1767)* | | Très faible | | |
| | Scarabaeidae | **Anomala ausonia** *Anomala ausonia Erichson, 1847* | | Faible | | |
| | | **Drap mortuaire** *Oxythyrea funesta (Poda, 1761)* | | Très faible | | |
| | Tenebrionidae | **Omophlus orangé** *Omophlus lepturoides (Fabricius, 1787)* | | Très faible | | |
| | | *Tentyria mucronata Steven, 1829* | | Très faible | | |
| Dermaptera | Forficulidae | **Forficule** *Forficula auricularia Linnaeus, 1758* | | Très faible | | |
| Diptera | Bombyliidae | *Bombylella atra (Scopoli, 1763)* | | Très faible | | |
| | | *Villa hottentotta (Linnaeus, 1758)* | | Très faible | | |
| Hemiptera | Cicadidae | **Cigale grise** *Cicada orni Linnaeus, 1758* | | Très faible | | |
| | Coreidae | *Syromastus rhombeus (Linnaeus, 1767)* | | Très faible | | |
| | Dictyopharidae | **Dictyophore européen** *Dictyophara europaea (Linné, 1767)* | | Très faible | | |
| | Pentatomidae | *Carpocoris mediterraneus Tamanini, 1958* | | Très faible | | |
| | | *Eurydema ornata (Linnaeus, 1758)* | | Très faible | | |
| | | **Punaise brune à antennes & bords panachés** *Dolycoris baccarum (Linnaeus, 1758)* | | Très faible | | |
| | | **Punaise nébuleuse** *Rhaphigaster nebulosa (Poda, 1761)* | | Très faible | | |
| | Reduviidae | *Coranus griseus (Rossi, 1790)* | | Très faible | | |
| | | *Rhynocoris erythropus (Linnaeus, 1767)* | | Très faible | | |
| | Scutelleridae | *Eurygaster maura (Linnaeus, 1758)* | | Très faible | | |
| Hymenoptera | Mutillidae | *Blakeius bipunctatus (Latreille, 1792)* | | Faible | | |
| | | *Dasylabris maura (Linnaeus, 1758)* | | Très faible | | |
| | | *Smicromyrme ruficollis (Fabricius, 1793)* | | Très faible | | |
| | Scoliidae | **Scolie à front jaune** | | Faible | | |

| Ordre | Famille | Espèce | Statuts de protection | Enjeu Zone d'Étude | Liste rouge nationale | Liste rouge PACA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | *Megascolia maculata flavifrons (Fabricius, 1775)* | | | | |
| | Vespidae | **Poliste gaulois** *Polistes gallicus (Linnaeus, 1767)* | | Très faible | | |
| Lepidoptera | Crambidae | **Pyrauste du plantain** *Pyrausta despicata (Scopoli, 1763)* | | Très faible | | |
| | Erebidae | **Ménagère** *Dysauxes punctata (Fabricius, 1781)* | | Très faible | | |
| | Geometridae | **Acidalie ocreuse** *Idaea ochrata (Scopoli, 1763)* | | Très faible | | |
| | | **Acidalie ornée** *Scopula ornata (Scopoli, 1763)* | | Très faible | | |
| | Hesperiidae | **Hespérie de la Ballote** *Muschampia baeticus (Rambur, 1839)* | | Fort | **VU** | **VU** |
| | | **Hespérie du Chiendent** *Thymelicus acteon (Rottemburg, 1775)* | | Très faible | **LC** | **LC** |
| | Lycaenidae | **Collier-de-corail** *Aricia agestis (Denis & Schiffermüller, 1775)* | | Très faible | **LC** | **LC** |
| | Noctuidae | **Gamma** *Autographa gamma (Linnaeus, 1758)* | | Très faible | | |
| | | **Noctuelle de l'Arrête-boeuf** *Heliothis ononis (Denis & Schiffermüller, 1775)* | | Très faible | | |
| | | **Noctuelle peltigère** *Heliothis peltigera (Denis & Schiffermüller, 1775)* | | Très faible | | |
| | Nymphalidae | **Mégère** *Lasiommata megera (Linnaeus, 1767)* | | Très faible | **LC** | **LC** |
| | | **Mégère** *Lasiommata megera (Linnaeus, 1767)* | | Très faible | **LC** | **LC** |
| | | **Vanesse des Chardons** *Vanessa cardui (Linnaeus, 1758)* | | Très faible | **LC** | **LC** |
| | | **Vulcain** *Vanessa atalanta (Linnaeus, 1758)* | | Très faible | **LC** | **LC** |
| | Oecophoridae | *Pleurota aristella (Linnaeus, 1767)* | | Très faible | | |
| | Papilionidae | **Diane*** *Zerynthia polyxena (Denis & Schiffermüller, 1775)* | CDH4 IBE2 NI2 | Modéré | **LC** | **LC** |
| | | **Flambé** *Iphiclides podalirius (Linnaeus, 1758)* | RI11 | Très faible | **LC** | **LC** |
| | Pieridae | **Marbré-de-vert** *Pontia daplidice (Linnaeus, 1758)* | | Très faible | **LC** | **LC** |

| Ordre | Famille | Espèce | Statuts de protection | Enjeu Zone d'Étude | Liste rouge nationale | Liste rouge PACA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Piéride de la Rave** *Pieris rapae (Linnaeus, 1758)* | | Très faible | LC | LC |
| | | **Piéride du Chou** *Pieris brassicae (Linnaeus, 1758)* | | Très faible | LC | LC |
| | | **Souci** *Colias crocea (Geoffroy in Fourcroy, 1785)* | | Très faible | LC | LC |
| | Sphingidae | **Moro-Sphinx** *Macroglossum stellatarum (Linnaeus, 1758)* | | Très faible | | |
| | | **Sphinx de l'Argousier*** *Hyles hippophaes (Esper, 1789)* | CDH4 IBE2 NI2 | Fort | | |
| Neuroptera | Ascalaphidae | **Ascalaphe Loriot** *Libelloides ictericus (Charpentier, 1825)* | | Faible | | |
| | Myrmeleontidae | *Creoleon lugdunensis (Villers, 1789)* | | Très faible | | |
| | | **Fourmillion longicorne** *Distoleon tetragrammicus (Fabricius, 1798)* | RI11 | Très faible | | |
| Odonata | Aeshnidae | **Aeschne affine** *Aeshna affinis Vander Linden, 1820* | | Très faible | LC | LC |
| | | **Aeschne isocèle** *Aeshna isoceles (O.F. Müller, 1767)* | | Très faible | LC | LC |
| | | **Anax empereur** *Anax imperator Leach, 1815* | | Très faible | LC | LC |
| | Coenagrionidae | **Agrion délicat** *Ceriagrion tenellum (Villers, 1789)* | | Très faible | LC | LC |
| | | **Agrion élégant** *Ischnura elegans (Vander Linden, 1820)* | | Très faible | LC | LC |
| | Lestidae | **Leste brun** *Sympecma fusca (Vander Linden, 1820)* | | Très faible | LC | LC |
| | Libellulidae | **Crocothémis écarlate** *Crocothemis erythraea (Brullé, 1832)* | | Très faible | LC | LC |
| | | **Libellule fauve** *Libellula fulva O.F. Müller, 1764* | | Très faible | LC | LC |
| | | **Orthétrum à stylets blancs** *Orthetrum albistylum (Selys, 1848)* | | Très faible | LC | LC |
| | | **Orthétrum réticulé** *Orthetrum cancellatum (Linnaeus, 1758)* | | Très faible | LC | LC |
| | | **Sympétrum de Fonscolombe** *Sympetrum fonscolombii (Selys, 1840)* | | Très faible | LC | LC |
| | | **Sympétrum fascié** *Sympetrum striolatum (Charpentier, 1840)* | | Très faible | LC | LC |

| Ordre | Famille | Espèce | Statuts de protection | Enjeu Zone d'Étude | Liste rouge nationale | Liste rouge PACA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Sympétrum méridional** *Sympetrum meridionale (Selys, 1841)* | | Très faible | LC | LC |
| | | **Trithémis annelé** *Trithemis annulata (Palisot de Beauvois, 1807)* | | Nul | LC | LC |
| Orthoptera | Acrididae | **Caloptène italien** *Calliptamus italicus (Linnaeus, 1758)* | | Très faible | | LC |
| | | **Caloptène occitan** *Calliptamus wattenwylianus (Pantel, 1896)* | | Modéré | | LC |
| | | **Caloptène ochracé** *Calliptamus barbarus (O.G. Costa, 1836)* | RI11 | Très faible | | LC |
| | | **Criquet des chaumes** *Dociostaurus genei (Ocskay, 1832)* | | Très faible | | LC |
| | | **Criquet des dunes** *Calephorus compressicornis (Latreille, 1804)* | | Modéré | | EN |
| | | **Criquet duettiste** *Chorthippus brunneus (Thunberg, 1815)* | | Très faible | | LC |
| | | **Criquet égyptien** *Anacridium aegyptium (Linnaeus, 1764)* | | Très faible | | LC |
| | | **Criquet marocain** *Dociostaurus maroccanus (Thunberg, 1815)* | | Faible | | LC |
| | | **Criquet noir-ébène** *Omocestus rufipes (Zetterstedt, 1821)* | | Très faible | | LC |
| | | **Criquet pansu** *Pezotettix giornae (Rossi, 1794)* | | Très faible | | LC |
| | | **Criquet de Jagoi** *Dociostaurus jagoi Soltani, 1978* | | Très faible | | LC |
| | | **Criquet blafard** *Euchorthippus elegantulus Zeuner, 1940* | | Très faible | | LC |
| | | **Oedipode aigue-marine** *Sphingonotus caerulans (Linnaeus, 1767)* | | Très faible | | DD |
| | | **OEdipode grenadine** *Acrotylus insubricus (Scopoli, 1786)* | | Très faible | | LC |
| | | **OEdipode occitane** *Oedipoda charpentieri Fieber, 1853* | | Fort | | EN |
| | | **OEdipode turquoise** *Oedipoda caerulescens (Linnaeus, 1758)* | RI11 | Très faible | | LC |
| | Pyrgomorphidae | **Criquet printanier** *Pyrgomorpha conica (Olivier, 1791)* | | Très faible | | LC |

| Ordre | Famille | Espèce | Statuts de protection | Enjeu Zone d'Étude | Liste rouge nationale | Liste rouge PACA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Tettigoniidae | **Decticelle à serpe** *Platycleis falx (Fabricius, 1775)* | | Faible | | NT |
| | | **Decticelle des sables** *Platycleis sabulosa Azam, 1901* | | Très faible | | LC |
| | | **Dectique à front blanc** *Decticus albifrons (Fabricius, 1775)* | | Très faible | | LC |
| | | **Phanéroptère liliacé** *Tylopsis lilifolia (Fabricius, 1793)* | | Très faible | | LC |
| | | **Phanéroptère méridional** *Phaneroptera nana Fieber, 1853* | | Très faible | | LC |
| Scolopendromorpha | Scolopendridae | **Scolopendre ceinturée** *Scolopendra cingulata Latreille, 1789* | | Faible | | |
| Trombidiformes | Erythraeidae | *Eatoniana plumipes (L. Koch, 1856)* | | Très faible | | |

**Légende**

CDH2 : Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) - Annexe II

CDH4 : Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) - Annexe IV

CDH5 : Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) - Annexe V

IBE2 : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) - Annexe II

IBE3 : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) - Annexe III

NI1 : Liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection - Article 2 (protection nationale habitat)

NI2 : Liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection - Article 3 (protection nationale individus)

RI11 : Liste des insectes protégés en région Île-de-France - Article 1

**Abréviation des statuts UICN :**

| Listes rouges mondiale, européenne, nationale et régionale | |
|---|---|
| RE | Disparue au niveau national, régional ou départemental |
| CR | En danger critique |
| EN | En danger |
| VU | Vulnérable |
| NT | Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises) |
| LC | Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible) |
| DD | Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes) |
| NA | Non applicable |
| NA[a] | Introduite |
| NA[b] | Occasionnelle ou marginale |
| NA[c] | Présente non significativement en hivernage ou de passage |
| NA[d] | Présente non significativement en hivernage ou de passage (données insuffisantes) |
| NE | Non évaluée |

➢ **Parcelles compensatoires**

Relevé effectué par Livia VALLEJO les 20 et 22/05/2024 et les 04 et 05/07/2024. Des données opportunistes ont également pu être faire lors de prospections d'autres groupes taxonomiques.

| Ordre | Famille | Espèce | Statuts de protection | Enjeu Zone d'Étude | Liste rouge nationale | Liste rouge PACA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Araneae | Araneidae | **Argiope lobata** *Argiope lobata (Pallas, 1772)* | | Faible | | |
| | | **Épeire de velours** *Agalenatea redii (Scopoli, 1763)* | | Très faible | | |
| | | **Épeire des roseaux** *Larinioides cornutus (Clerck, 1758)* | | Très faible | | |
| | | **Mangore petite-bouteille** *Mangora acalypha (Walckenaer, 1802)* | | Très faible | | |
| | Gnaphosidae | **Aphantaulax trifasciata** *Aphantaulax trifasciata (O. Pickard-Cambridge, 1872)* | | Très faible | | |
| | Lycosidae | **Alopecosa aculeata** *Alopecosa aculeata (Clerck, 1758)* | | Très faible | | |
| | | **Tarentules** *Lycosa tarantula (Linnaeus, 1758)* | | Modéré | | |
| | Philodromidae | **Philodrome oblong** *Tibellus oblongus (Walckenaer, 1802)* | | Très faible | | |
| | Pisauridae | **Pisaure admirable** *Pisaura mirabilis (Clerck, 1758)* | | Très faible | | |
| | Salticidae | **Saltique cuivré** *Heliophanus cupreus (Walckenaer, 1802)* | | Très faible | | |
| | Thomisidae | **Xysticus sp** *Xysticus C.L. Koch, 1835* | | Très faible | | |
| Coleoptera | Carabidae | **Cicindèle marocaine** *Cicindela maroccana Fabricius, 1801* | | Très faible | | |
| | | **Cicindèle des champs** *Cicindela campestris Linnaeus, 1758* | | Très faible | | |
| | | **Cicindèle des plages** *Calomera littoralis (Fabricius, 1787)* | | Faible | | |
| | | **Cicindèle des marais** *Cylindera paludosa (L. Dufour, 1820)* | | Fort | | |
| | | **Lophyra flexuosa** *Lophyra flexuosa (Fabricius, 1787)* | | Faible | | |
| | Cerambycidae | **Agapanthia suturalis** *Agapanthia suturalis (Fabricius, 1787)* | | Très faible | | |
| | | **Calleux Cycliste** *Stenopterus rufus (Linnaeus, 1767)* | | Très faible | | |
| | Chrysomelidae | **Cagoule du Joker** *Cryptocephalus sexpunctatus (Linnaeus, 1758)* | | Très faible | | |
| | | **Galeruca pomonae** *Galeruca pomonae (Scopoli, 1763)* | | Très faible | | |
| | | **Lachnaia tristigma** *Lachnaia tristigma (Lacordaire, 1848)* | | Très faible | | |
| | Coccinellidae | **Coccinelle à 16 points** *Tytthaspis sedecimpunctata (Linnaeus, 1761)* | | Très faible | | |

| Ordre | Famille | Espèce | Statuts de protection | Enjeu Zone d'Étude | Liste rouge nationale | Liste rouge PACA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Coccinelle à 22 points** *Psyllobora vigintiduopunctata (Linnaeus, 1758)* | | Très faible | | |
| | | **Coccinelle à 7 points** *Coccinella septempunctata Linnaeus, 1758* | | Très faible | | |
| | | **Coccinelle des friches** *Hippodamia variegata (Goeze, 1777)* | | Très faible | | |
| | | **Coccinelle velue à bandes** *Scymnus interruptus (Goeze, 1777)* | | Très faible | | |
| | Meloidae | **Mylabre à quatre points** *Mylabris quadripunctata (Linnaeus, 1767)* | | Très faible | | |
| | Scarabaeidae | **Oxythyrea funesta** *Oxythyrea funesta (Poda, 1761)* | | Très faible | | |
| | | **Scarabée rhinocéros européen** *Oryctes nasicornis (Linnaeus, 1758)* | | Très faible | | |
| | Tenebrionidae | **Tentyria mucronata** *Tentyria mucronata Steven, 1829* | | Très faible | | |
| Decapoda | Cambaridae | **Écrevisse de Louisiane** *Procambarus clarkii (Girard, 1852)* | EEEUE FRnoEEEA2 | Nul | | |
| Diptera | Bombyliidae | **Anthrax aethiops** *Anthrax aethiops (Fabricius, 1781)* | | Très faible | | |
| Hemiptera | Cicadidae | **Cigale grise** *Cicada orni Linnaeus, 1758* | | Très faible | | |
| | Lygaeidae | **Punaise écuyère** *Lygaeus equestris (Linnaeus, 1758)* | | Très faible | | |
| | Pentatomidae | **Punaise à tête allongée** *Aelia acuminata (Linnaeus, 1758)* | | Très faible | | |
| | Reduviidae | **Rèduve à pattes rouges** *Rhynocoris erythropus (Linnaeus, 1767)* | | Très faible | | |
| | | **Rèduve pirate** *Peirates stridulus (Fabricius, 1787)* | | Très faible | | |
| Hymenoptera | Mutillidae | **Blakeius bipunctatus** *Blakeius bipunctatus (Latreille, 1792)* | | Faible | | |
| | | **Dasylabris maura** *Dasylabris maura (Linnaeus, 1758)* | | Très faible | | |
| Lepidoptera | Erebidae | **Ecaille striée** *Spiris striata (Linnaeus, 1758)* | | Très faible | | |
| | | **Ménagère** *Dysauxes punctata (Fabricius, 1781)* | | Très faible | | |
| | | **Noctuelle de la Salsepareille** *Grammodes bifasciata (Petagna, 1787)* | | Très faible | | |
| | Geometridae | **Phalène consacrée** *Casilda consecraria (Staudinger, 1871)* | | Modéré | | |
| | Lycaenidae | **Azuré de la Bugrane** *Polyommatus icarus (Rottemburg, 1775)* | | Très faible | **LC** | **LC** |
| | Noctuidae | **Gamma** *Autographa gamma (Linnaeus, 1758)* | | Très faible | | |
| | Nymphalidae | **Fadet commun** *Coenonympha pamphilus (Linnaeus, 1758)* | | Très faible | **LC** | **LC** |

| Ordre | Famille | Espèce | Statuts de protection | Enjeu Zone d'Étude | Liste rouge nationale | Liste rouge PACA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Myrtil** *Maniola jurtina (Linnaeus, 1758)* | | Très faible | LC | LC |
| | | **Ocellé de le Canche** *Pyronia cecilia (Vallantin, 1894)* | | Très faible | LC | LC |
| | | **Vanesse des Chardons** *Vanessa cardui (Linnaeus, 1758)* | | Très faible | LC | LC |
| | Pieridae | **Marbré-de-vert** *Pontia daplidice (Linnaeus, 1758)* | | Très faible | LC | LC |
| | | **Piéride de la Rave** *Pieris rapae (Linnaeus, 1758)* | | Très faible | LC | LC |
| | | **Piéride du Chou** *Pieris brassicae (Linnaeus, 1758)* | | Très faible | LC | LC |
| | | **Souci** *Colias crocea (Geoffroy in Fourcroy, 1785)* | | Très faible | LC | LC |
| | Pterophoridae | **Emmelina monodactyla** *Emmelina monodactyla (Linnaeus, 1758)* | | Très faible | | |
| | Sphingidae | **Moro-Sphinx** *Macroglossum stellatarum (Linnaeus, 1758)* | | Très faible | | |
| Mantodea | Amelidae | **Mante d'Etrurie** *Ameles spallanzania (Rossi, 1792)* | | Modéré | | |
| | | **Mante décolorée** *Ameles decolor (Charpentier, 1825)* | | Très faible | | |
| Neuroptera | Ascalaphidae | **Ascalaphe Loriot** *Libelloides ictericus (Charpentier, 1825)* | | Faible | | |
| | Myrmeleontidae | **Creoleon lugdunensis** *Creoleon lugdunensis (Villers, 1789)* | | Très faible | | |
| Odonata | Aeshnidae | **Aeschne affine** *Aeshna affinis Vander Linden, 1820* | | Très faible | LC | LC |
| | | **Aeschne isocèle** *Aeshna isoceles (O.F. Müller, 1767)* | | Faible | LC | LC |
| | | **Anax empereur** *Anax imperator Leach, 1815* | | Très faible | LC | LC |
| | | **Anax napolitain** *Anax parthenope (Selys, 1839)* | | Très faible | LC | LC |
| | Coenagrionidae | **Agrion élégant** *Ischnura elegans (Vander Linden, 1820)* | | Très faible | LC | LC |
| | Gomphidae | **Gomphe joli** *Gomphus pulchellus Selys, 1840* | | Très faible | LC | LC |
| | Lestidae | **Leste brun** *Sympecma fusca (Vander Linden, 1820)* | | Très faible | LC | LC |
| | Libellulidae | **Crocothémis écarlate** *Crocothemis erythraea (Brullé, 1832)* | | Très faible | LC | LC |
| | | **Libellule fauve** *Libellula fulva O.F. Müller, 1764* | | Très faible | LC | LC |
| | | **Orthétrum réticulé** *Orthetrum cancellatum (Linnaeus, 1758)* | | Très faible | LC | LC |
| | | **Sympétrum de Fonscolombe** *Sympetrum fonscolombii (Selys, 1840)* | | Très faible | LC | LC |

| Ordre | Famille | Espèce | Statuts de protection | Enjeu Zone d'Étude | Liste rouge nationale | Liste rouge PACA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Sympétrum méridional** *Sympetrum meridionale (Selys, 1841)* | | Très faible | LC | LC |
| Orthoptera | Acrididae | **Aïolope de Kenitra** *Aiolopus puissanti Defaut, 2005* | | Faible | | LC |
| | | **Caloptène ochracé** *Calliptamus barbarus (O.G. Costa, 1836)* | RI11 | Très faible | | LC |
| | | **Criquet des dunes** *Calephorus compressicornis (Latreille, 1804)* | | Modéré | | EN |
| | | **Criquet duettiste** *Chorthippus brunneus (Thunberg, 1815)* | | Très faible | | LC |
| | | **Criquet marocain** *Dociostaurus maroccanus (Thunberg, 1815)* | | Faible | | LC |
| | | **Criquet migrateur** *Locusta migratoria (Linnaeus, 1758)* | | Très faible | | LC |
| | | **Criquet noir-ébène** *Omocestus rufipes (Zetterstedt, 1821)* | | Très faible | | LC |
| | | **Dociostaurus jagoi** *Dociostaurus jagoi Soltani, 1978* | | Très faible | | LC |
| | | **Euchorthippus elegantulus** *Euchorthippus elegantulus Zeuner, 1940* | | Très faible | | LC |
| | | **Oedipode aigue-marine** *Sphingonotus caerulans (Linnaeus, 1767)* | | Très faible | | DD |
| | | **OEdipode automnale** *Aiolopus strepens (Latreille, 1804)* | | Très faible | | LC |
| | | **OEdipode framboisine** *Acrotylus fischeri Azam, 1901* | | Très faible | | LC |
| | | **OEdipode grenadine** *Acrotylus insubricus (Scopoli, 1786)* | | Très faible | | LC |
| | | **OEdipode turquoise** *Oedipoda caerulescens (Linnaeus, 1758)* | RI11 | Très faible | | LC |
| | Tetrigidae | **Tétrix des plages** *Paratettix meridionalis (Rambur, 1838)* | | Très faible | | LC |
| | Tettigoniidae | **Decticelle à serpe** *Platycleis falx (Fabricius, 1775)* | | Modéré | | NT |
| | | **Decticelle des sables** *Platycleis sabulosa Azam, 1901* | | Faible | | LC |
| | | **Dectique à front blanc** *Decticus albifrons (Fabricius, 1775)* | | Très faible | | LC |
| | | **Grande Sauterelle verte** *Tettigonia viridissima (Linnaeus, 1758)* | | Très faible | | LC |

**Légende**

CDH2 : Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) - Annexe II

CDH4 : Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) - Annexe IV

CDH5 : Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) - Annexe V

IBE2 : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) - Annexe II

IBE3 : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) - Annexe III

NI1 : Liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection - Article 2 (protection nationale habitat)

NI2 : Liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection - Article 3 (protection nationale individus)

RI11 : Liste des insectes protégés en région Île-de-France - Article 1

**Abréviation des statuts UICN :**

| Listes rouges mondiale, européenne, nationale et régionale | |
|---|---|
| RE | Disparue au niveau national, régional ou départemental |
| CR | En danger critique |
| EN | En danger |
| VU | Vulnérable |
| NT | Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises) |
| LC | Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible) |
| DD | Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes) |
| NA | Non applicable |
| NA[a] | Introduite |
| NA[b] | Occasionnelle ou marginale |
| NA[c] | Présente non significativement en hivernage ou de passage |
| NA[d] | Présente non significativement en hivernage ou de passage (données insuffisantes) |
| NE | Non évaluée |

## Annexe 6 Relevé relatif aux amphibiens

### ➢ Zone d'étude

Relevé effectué par Félix THIRION sur la zone d'étude.

| Espèce | 25/03/2024 | 26/03/2024 | 03/05/2024 | 24/02/2025 | Statuts de protection | Enjeu Zone d'Étude | Liste rouge mondiale | Liste rouge européenne | Liste rouge nationale | Liste rouge PACA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Crapaud calamite*** *Epidalea calamita (Laurenti, 1768)* | ✔ | ✔ | ✔ | | CDH4 IBE2 FRAR2 | Faible | LC | LC | LC | LC |
| **Pélodyte ponctué*** *Pelodytes punctatus (Daudin, 1803)* | | | | ✔ | IBE3 FRAR3 | Modéré | LC | LC | LC | LC |
| **Rainette méridionale*** *Hyla meridionalis (Böttger, 1874)* | | | | ✔ | CDH4 IBE2 FRAR2 | Faible | LC | LC | LC | LC |
| **Grenouille rieuse*** *Pelophylax ridibundus (Pallas, 1771)* | ✔ | | ✔ | | IBE3 CDH5 FRAR3 | Nul | LC | LC | LC | |

**Légende**

CDH2 : Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) - Annexe II

CDH4 : Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) - Annexe IV

CDH5 : Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) - Annexe V

IBE2 : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) - Annexe II

IBE3 : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) - Annexe III

NAR2 : Listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection - Article 2

NAR3 : Listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection - Article 3

**Abréviation des statuts UICN :**

| Listes rouges mondiale, européenne, nationale et régionale | |
|---|---|
| RE | Disparue au niveau national, régional ou départemental |
| CR | En danger critique |
| EN | En danger |
| VU | Vulnérable |
| NT | Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises) |
| LC | Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible) |
| DD | Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes) |
| NA | Non applicable |
| NA[a] | Introduite |
| NA[b] | Occasionnelle ou marginale |
| NA[c] | Présente non significativement en hivernage ou de passage |
| NA[d] | Présente non significativement en hivernage ou de passage (données insuffisantes) |
| NE | Non évaluée |

➢ **Parcelles compensatoires**

Relevé effectué par Félix THIRION et complété par d'autres experts d'ECO-MED sur les parcelles compensatoires.

| Espèce | 27/03/2024 | 28/03/2024 | 20/05/2024 | Statuts de protection | Enjeu Zone d'Étude | Liste rouge mondiale | Liste rouge européenne | Liste rouge nationale | Liste rouge PACA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Pélobate cultripède*** *Pelobates cultripes (Cuvier, 1829)* | ✔ | ✔ | | CDH4 IBE2 FRAR2 | Très fort | NT | NT | VU | EN |
| **Crapaud calamite*** *Epidalea calamita (Laurenti, 1768)* | ✔ | ✔ | ✔ | CDH4 IBE2 FRAR2 | Faible | LC | LC | LC | LC |
| **Rainette méridionale*** *Hyla meridionalis (Böttger, 1874)* | ✔ | ✔ | | CDH4 IBE2 FRAR2 | Faible | LC | LC | LC | LC |
| **Grenouille rieuse*** *Pelophylax ridibundus (Pallas, 1771)* | ✔ | ✔ | | IBE3 CDH5 FRAR3 | Nul | LC | LC | LC | |

**Légende**

CDH2 : Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) - Annexe II

CDH4 : Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) - Annexe IV

CDH5 : Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) - Annexe V

IBE2 : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) - Annexe II

IBE3 : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) - Annexe III

FRAR2 : Listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection - Article 2

FRAR3 : Listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection - Article 3

**Abréviation des statuts UICN :**

| Listes rouges mondiale, européenne, nationale et régionale | |
|---|---|
| RE | Disparue au niveau national, régional ou départemental |
| CR | En danger critique |
| EN | En danger |
| VU | Vulnérable |
| NT | Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises) |
| LC | Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible) |
| DD | Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes) |
| NA | Non applicable |
| NA[a] | Introduite |
| NA[b] | Occasionnelle ou marginale |
| NA[c] | Présente non significativement en hivernage ou de passage |
| NA[d] | Présente non significativement en hivernage ou de passage (données insuffisantes) |
| NE | Non évaluée |

## Annexe 7 Relevé relatif aux reptiles

➢ **Zone d'étude**

Relevé effectué par Félix THIRION et complété par d'autres experts d'ECO-MED.

| Espèce | 25/03/2024 | 26/03/2024 | 27/03/2024 | 03/05/2024 | 03/06/2024 | 10/06/2024 | 14/06/2024 | 28/06/2024 | Statuts de protection | Enjeu Zone d'Étude | Liste rouge mondiale | Liste rouge européenne | Liste rouge nationale | Liste rouge PACA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Couleuvre de Montpellier** *Malpolon monspessulanus (Hermann, 1804)* | | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | | IBE3 FRAR3 | Modéré | LC | LC | LC | NT |
| **Couleuvre à échelons** *Zamenis scalaris (Schinz, 1822)* | | | | ✓ | | | | ✓ | IBE3 FRAR3 | Modéré | LC | LC | LC | NT |
| **Coronelle girondine** *Coronella girondica (Daudin, 1803)* | | | | ✓ | | | | | IBE3 FRAR3 | Modéré | LC | LC | LC | LC |
| **Lézard des murailles** *Podarcis muralis (Laurenti, 1768)* | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | CDH4 IBE2 FRAR2 | Faible | LC | LC | LC | LC |
| **Tarente de Maurétanie** *Tarentola mauritanica (Linnaeus, 1758)* | | ✓ | | ✓ | ✓ | | | | IBE3 FRAR2 | Faible | LC | LC | LC | LC |

➢ **Parcelles compensatoires**

Relevé effectué par Félix THIRION et complété par d'autres experts d'ECO-MED sur les parcelles compensatoires.

| Espèce | 20/05/2024 | 04/06/2024 | 13/06/2024 | 13/06/2024 | 04/07/2024 | Statuts de protection | Enjeu Zone d'Étude | Liste rouge mondiale | Liste rouge européenne | Liste rouge nationale | Liste rouge PACA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Couleuvre de Montpellier*** *Malpolon monspessulanus (Hermann, 1804)* | ✔ | ✔ | | | | IBE3 FRAR3 | Modéré | LC | LC | LC | NT |
| **Couleuvre vipérine*** *Natrix maura (Linnaeus, 1758)* | | ✔ | | | | IBE3 FRAR2 | Faible | LC | LC | NT | LC |
| **Lézard à deux raies*** *Lacerta bilineata Daudin, 1802* | | ✔ | ✔ | | | CDH4 IBE3 FRAR2 | Faible | LC | LC | LC | LC |
| **Orvet de Vérone*** *Anguis veronensis (Pollini, 1818)* | | | | ✔ | | IBE3 FRAR3 | Modéré | - | - | DD | DD |
| **Seps strié*** *Chalcides striatus (Cuvier, 1829)* | | | | ✔ | ✔ | IBE3 FRAR3 | Modéré | LC | LC | LC | NT |
| **Tarente de Maurétanie*** *Tarentola mauritanica (Linnaeus, 1758)* | ✔ | ✔ | | | | IBE3 FRAR3 | Très faible | LC | LC | LC | LC |

**Légende**

CDH2 : Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) - Annexe II

CDH4 : Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) - Annexe IV

CDH5 : Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) - Annexe V

IBE2 : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) - Annexe II

IBE3 : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) - Annexe III

FRAR2 : Listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection - Article 2

FRAR3 : Listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection - Article 3

**Abréviation des statuts UICN :**

| Listes rouges mondiale, européenne, nationale et régionale | |
|---|---|
| RE | Disparue au niveau national, régional ou départemental |
| CR | En danger critique |
| EN | En danger |
| VU | Vulnérable |
| NT | Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises) |
| LC | Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible) |
| DD | Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes) |
| NA | Non applicable |
| NA[a] | Introduite |
| NA[b] | Occasionnelle ou marginale |
| NA[c] | Présente non significativement en hivernage ou de passage |
| NA[d] | Présente non significativement en hivernage ou de passage (données insuffisantes) |
| NE | Non évaluée |

## Annexe 8 Relevé relatif aux oiseaux

➢ **Zone d'étude**

Relevé effectué par Virginie GAILLY le 25 et 26/03/2024, le 26/04/2023, le 13/06/2024, 27/09/2025, 17/12/2024, 10/03/2025, 15/03/2025. Les autres dates correspondent aux passages d'autres experts.

| Espèce | 25/03/2024 | 26/03/2024 | 26/04/2024 | 03/05/2024 | 13/05/2024 | 07/06/2024 | 10/06/2024 | 13/06/2024 | 14/06/2024 | 27/09/2024 | 17/12/2024 | 10/03/2025 | 15/05/2025 | Statuts de protection | Enjeu Zone d'Étude | Liste rouge mondiale | Liste rouge européenne | Liste rouge nationale nicheur | Liste rouge PACA nicheur |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Accenteur mouchet*** *Prunella modularis (Linnaeus, 1758)* | | | | | | | | | | | ✔ | | | IBE2 NO3 | Très faible | LC | LC | LC | LC |
| **Bergeronnette grise*** *Motacilla alba Linnaeus, 1758* | | | | | | | | | | ✔ | ✔ | ✔ | | IBE2 NO3 | Très faible | LC | LC | LC | LC |
| **Bouscarle de Cetti*** *Cettia cetti (Temminck, 1820)* | ✔ | ✔ | ✔ | | | | | ✔ | | ✔ | | ✔ | ✔ | NO3 IBE3 | Très faible | LC | LC | NT | NT |
| **Bruant proyer*** *Emberiza calandra Linnaeus, 1758* | | | | | | | | | | | | ✔ | | NO3 IBE3 | Faible | LC | LC | LC | NT |
| **Bruant des roseaux*** *Emberiza schoeniclus (Linnaeus, 1758)* | | | | | | | | | | | ✔ | | | IBE2 NO3 | Faible | LC | LC | EN | EN |
| **Busard Saint-Martin*** *Circus cyaneus (Linnaeus, 1766)* | | | ✔ | | | | | | | | | | | NO3 IBO2 IBE3 CDO1 CCA | Faible | LC | NT | LC | |
| **Buse variable*** *Buteo buteo (Linnaeus, 1758)* | ✔ | ✔ | ✔ | | | | | ✔ | | | | ✔ | ✔ | NO3 IBO2 IBE3 CCA | Faible | LC | LC | LC | LC |
| **Canard colvert** *Anas platyrhynchos Linnaeus, 1758* | ✔ | | | | | | | | | | | ✔ | | IBO2 IBE3 IBOAE CDO31 CDO21 | Très faible | LC | LC | LC | LC |
| **Chardonneret élégant*** *Carduelis carduelis (Linnaeus, 1758)* | ✔ | ✔ | ✔ | | | | | ✔ | | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | IBE2 NO3 | Très faible | LC | LC | VU | LC |
| **Choucas des tours*** *Corvus monedula Linnaeus, 1758* | | | | | | | | | | ✔ | | ✔ | | NO3 CDO22 | Très faible | LC | LC | LC | LC |
| **Corbeau freux*** *Corvus frugilegus Linnaeus, 1758* | | | ✔ | | | | | | | | | | | CDO22 | Très faible | LC | LC | LC | NT |
| **Corneille noire** *Corvus corone Linnaeus, 1758* | ✔ | | ✔ | | | | | ✔ | | ✔ | | ✔ | | IBE3 CDO22 | Très faible | LC | LC | LC | VU |
| **Coucou geai*** *Clamator glandarius (Linnaeus, 1758)* | | | | | | | | ✔ | | | | | ✔ | IBE2 NO3 | Modéré | LC | LC | LC | VU |
| **Étourneau sansonnet** *Sturnus vulgaris Linnaeus, 1758* | ✔ | | ✔ | | | | | ✔ | | | ✔ | ✔ | ✔ | CDO22 | Très faible | LC | LC | LC | LC |
| **Faisan de Colchide** | | | | | | | | | | | | ✔ | | IBE3 CDO31 CDO21 | Très faible | LC | LC | LC | LC |

| Espèce | 25/03/2024 | 26/03/2024 | 26/04/2024 | 03/05/2024 | 13/05/2024 | 07/06/2024 | 10/06/2024 | 13/06/2024 | 14/06/2024 | 27/09/2024 | 17/12/2024 | 10/03/2025 | 15/05/2025 | Statuts de protection | Enjeu Zone d'Étude | Liste rouge mondiale | Liste rouge européenne | Liste rouge nationale nicheur | Liste rouge PACA nicheur |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Phasianus colchicus Linnaeus, 1758* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Faucon crécerelle*** *Falco tinnunculus Linnaeus, 1758* | | | | | | | | | | | ✔ | | | IBE2 NO3 IBO2 CCA | Faible | LC | LC | NT | NT |
| **Fauvette à tête noire*** *Sylvia atricapilla (Linnaeus, 1758)* | ✔ | | | | | | | | | ✔ | | | | IBE2 NO3 | Très faible | LC | LC | LC | LC |
| **Fauvette grisette*** *Falco tinnunculus Linnaeus, 1758* | | | | | | | | | | ✔ | | | | IBE2 NO3 | Faible | LC | LC | LC | LC |
| **Fauvette mélanocéphale*** *Sylvia melanocephala (Gmelin, 1789)* | ✔ | ✔ | ✔ | | | | | ✔ | | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | IBE2 NO3 | Très faible | LC | LC | NT | LC |
| **Gobemouche noir*** *Ficedula hypoleuca (Pallas, 1764)* | | | ✔ | | | | | | | | ✔ | ✔ | | IBE2 NO3 IBO2 | Très faible | LC | LC | VU | |
| **Goéland leucophée*** *Larus michahellis Naumann, 1840* | ✔ | ✔ | ✔ | | | | | ✔ | | | | | | NO3 IBE3 | Très faible | LC | LC | LC | LC |
| **Grand Cormoran*** *Phalacrocorax carbo (Linnaeus, 1758)* | | | | | | | | | | | | ✔ | | NO3 IBE3 IBOAE | Très faible | LC | LC | LC | LC |
| **Grimpereau des jardins*** *Certhia brachydactyla C.L. Brehm, 1820* | ✔ | ✔ | | | | | | | | | | | | NO3 IBE3 | Très faible | LC | LC | LC | LC |
| **Grive musicienne** *Turdus philomelos C. L. Brehm, 1831* | | | | | | | | | | | ✔ | ✔ | | IBE3 CDO22 OC3 | Très faible | LC | LC | LC | LC |
| **Guêpier d'Europe*** *Merops apiaster Linnaeus, 1758* | | | | | | | | ✔ | | | | | ✔ | IBE2 NO3 IBO2 | Faible | LC | LC | LC | LC |
| **Héron cendré*** *Ardea cinerea Linnaeus, 1758* | | | | | | | | ✔ | | | | | | NO3 IBE3 IBOAE | Très faible | LC | LC | LC | LC |
| **Héron garde-bœufs*** *Bubulcus ibis (Linnaeus, 1758)* | | | | | | | | ✔ | | | | | | NO3 IBE3 CCA IBOAE | Très faible | LC | LC | LC | LC |
| **Hirondelle rustique*** *Hirundo rustica Linnaeus, 1758* | | | ✔ | | | | | | | ✔ | | | ✔ | IBE2 NO3 | Faible | LC | LC | NT | NT |
| **Huîtrier pie** *Haematopus ostralegus Linnaeus, 1758* | ✔ | | | | | | | | | | | | | IBE3 IBOAE CDO22 OC3 | Très faible | NT | VU | LC | CR |
| **Huppe fasciée*** *Upupa epops Linnaeus, 1758* | | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | | ✔ | ✔ | | | | | NO3 IBE3 | Modéré | LC | LC | LC | LC |
| **Hypolaïs polyglotte*** *Hippolais polyglotta (Vieillot, 1817)* | | | | | ✔ | | | | | | ✔ | | ✔ | NO3 IBE3 | Très faible | LC | LC | LC | LC |

| Espèce | 25/03/2024 | 26/03/2024 | 26/04/2024 | 03/05/2024 | 13/05/2024 | 07/06/2024 | 10/06/2024 | 13/06/2024 | 14/06/2024 | 27/09/2024 | 17/12/2024 | 10/03/2025 | 15/05/2025 | Statuts de protection | Enjeu Zone d'Étude | Liste rouge mondiale | Liste rouge européenne | Liste rouge nationale nicheur | Liste rouge PACA nicheur |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Linotte mélodieuse*** *Linaria cannabina (Linnaeus, 1758)* | | | | | | | | | | ✔ | | | | IBE2 NO3 | Faible | | | VU | VU |
| **Loriot d'Europe*** *Oriolus oriolus (Linnaeus, 1758)* | | ✔ | | | ✔ | | | ✔ | | | | | ✔ | IBE2 NO3 | Faible | LC | LC | LC | LC |
| **Martinet noir*** *Apus apus (Linnaeus, 1758)* | | ✔ | | | | | | ✔ | | | | | ✔ | NO3 IBE3 | Très faible | LC | LC | NT | NT |
| **Merle noir** *Turdus merula Linnaeus, 1758* | | | | | | | | | | | ✔ | | | IBE3 CDO22 OC3 | Très faible | LC | LC | LC | LC |
| **Mésange à longue queue*** *Aegithalos caudatus (Linnaeus, 1758)* | ✔ | ✔ | ✔ | | ✔ | | | ✔ | | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | NO3 IBE3 | Très faible | LC | LC | LC | LC |
| **Mésange bleue*** *Cyanistes caeruleus (Linnaeus, 1758)* | ✔ | ✔ | ✔ | | | | | ✔ | | ✔ | ✔ | ✔ | | IBE2 NO3 | Très faible | LC | LC | LC | LC |
| **Mésange charbonnière*** *Parus major Linnaeus, 1758* | | ✔ | ✔ | | | | | ✔ | | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | IBE2 NO3 | Très faible | LC | LC | LC | LC |
| **Milan noir *** *Milvus migrans (Boddaert, 1783)* | ✔ | ✔ | ✔ | | ✔ | | | ✔ | | | | ✔ | ✔ | NO3 IBO2 IBE3 CDO1 CCA | Faible | LC | LC | LC | LC |
| **Moineau domestique*** *Passer domesticus (Linnaeus, 1758)* | | ✔ | | | | | | ✔ | | | | | | NO3 | Très faible | LC | | LC | LC |
| **Mouette mélanocéphale*** *Ichthyaetus melanocephalus (Temminck, 1820)* | ✔ | | | | | | | | | | | | | IBE2 NO3 IBO2 CDO1 IBOAE | Très faible | LC | LC | LC | VU |
| **Mouette rieuse*** *Chroicocephalus ridibundus (Linnaeus, 1766)* | | | | | | | | | | | | ✔ | | NO3 IBE3 IBOAE CDO22 | Très faible | LC | LC | NT | VU |
| **Œdicnème criard*** *Burhinus oedicnemus (Linnaeus, 1758)* | ✔ | | ✔ | | | | ✔ | ✔ | | | | ✔ | ✔ | IBE2 NO3 IBO2 CDO1 | Modéré | LC | LC | LC | NT |
| **Perdrix rouge** *Alectoris rufa (Linnaeus, 1758)* | | ✔ | | | | | | | | | | | | IBE3 CDO31 CDO21 | Très faible | LC | LC | LC | VU |
| **Petit-duc scops*** *Otus scops (Linnaeus, 1758)* | | | ✔ | | ✔ | | | | | | | | ✔ | IBE2 NO3 CCA | Modéré | LC | LC | LC | LC |
| **Pic épeiche*** *Dendrocopos major (Linnaeus, 1758)* | | | | | | | | | | | | ✔ | | IBE2 NO3 | Très faible | LC | LC | LC | LC |
| **Pic épeichette*** *Dendrocopos minor (Linnaeus, 1758)* | ✔ | | | | | | | | | ✔ | ✔ | | | IBE2 NO3 | Faible | | | VU | LC |

| Espèce | 25/03/2024 | 26/03/2024 | 26/04/2024 | 03/05/2024 | 13/05/2024 | 07/06/2024 | 10/06/2024 | 13/06/2024 | 14/06/2024 | 27/09/2024 | 17/12/2024 | 10/03/2025 | 15/05/2025 | Statuts de protection | Enjeu Zone d'Étude | Liste rouge mondiale | Liste rouge européenne | Liste rouge nationale nicheur | Liste rouge PACA nicheur |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Pie bavarde** *Pica pica (Linnaeus, 1758)* | ✔ | ✔ | ✔ | | | | | ✔ | | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | CDO22 | Très faible | LC | LC | LC | LC |
| **Pigeon ramier** *Columba palumbus Linnaeus, 1758* | ✔ | ✔ | ✔ | | | | | ✔ | | ✔ | | ✔ | ✔ | CDO31 CDO21 | Très faible | LC | LC | LC | LC |
| **Pinson des arbres*** *Fringilla coelebs Linnaeus, 1758* | | | | | | | | | | | ✔ | ✔ | | NO3 IBE3 | Très faible | LC | LC | LC | LC |
| **Pipit farlouse*** *Anthus pratensis (Linnaeus, 1758)* | | | | | | | | | | | ✔ | | | NO3 IBE2 | Très faible | NT | NT | VU | DD |
| **Pouillot fitis*** *Phylloscopus trochilus (Linnaeus, 1758)* | | | | | | | | | | | ✔ | | | NO3 IBE3 | Très faible | LC | LC | NT | |
| **Pouillot de Sibérie*** *Phylloscopus collybita tristis Blyth, 1843* | | ✔ | | | | | | | | | | | | NO3 IBE3 | Très faible | LC | LC | LC | LC |
| **Pouillot véloce*** *Phylloscopus collybita (Vieillot, 1817)* | ✔ | ✔ | | | | | | | | ✔ | ✔ | ✔ | | NO3 IBE3 | Très faible | LC | | LC | NT |
| **Roitelet à triple bandeau*** *Regulus ignicapilla (Temminck, 1820)* | | | | | | | | | | | ✔ | | | IBE2 NO3 | Très faible | LC | LC | LC | LC |
| **Rossignol philomèle*** *Luscinia megarhynchos C. L. Brehm, 1831* | | | ✔ | | | | | ✔ | | | | | ✔ | IBE2 NO3 IBO2 | Très faible | LC | LC | LC | NT |
| **Rougegorge familier*** *Erithacus rubecula (Linnaeus, 1758)* | ✔ | | | | | | | | | ✔ | ✔ | ✔ | | IBE2 NO3 IBO2 | Très faible | LC | LC | LC | LC |
| **Rougequeue à front blanc*** *Phoenicurus phoenicurus (Linnaeus, 1758)* | | | | | | | | | | ✔ | | | | IBE2 NO3 IBO2 | Faible | LC | LC | VU | NT |
| **Rougequeue noir*** *Phoenicurus ochruros (S. G. Gmelin, 1774)* | ✔ | ✔ | | | | | | | | | ✔ | ✔ | | IBE2 NO3 IBO2 | Très faible | LC | LC | LC | LC |
| **Serin cini*** *Serinus serinus (Linnaeus, 1766)* | | | | | | | | | | | ✔ | | | IBE2 NO3 | Très faible | LC | LC | LC | LC |
| **Tadorne de Belon*** *Tadorna tadorna (Linnaeus, 1758)* | | | | | | | | ✔ | | | | | | IBE2 NO3 IBO2 IBOAE | Modéré | LC | LC | LC | LC |
| **Troglodyte mignon*** *Troglodytes troglodytes (Linnaeus, 1758)* | | | | | | | | | | | ✔ | | | IBE2 NO3 | Faible | LC | LC | LC | LC |

**Statut de protection**

CDO1 : Directive 79/409/CEE (Directive européenne dite Directive Oiseaux) – Annexe I

CDO21 : Directive 79/409/CEE (Directive européenne dite Directive Oiseaux) – Annexe II/1

CDO22 : Directive 79/409/CEE (Directive européenne dite Directive Oiseaux) – Annexe II/2

CDO31 : Directive 79/409/CEE (Directive européenne dite Directive Oiseaux) – Annexe III/1

CDO32 : Directive 79/409/CEE (Directive européenne dite Directive Oiseaux) – Annexe III/2

IBE2 : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) – Annexe II

IBE3 : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) – Annexe III

IBO2 : Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (CMS – Convention de Bonn) – Annexe II

Ngib_ch_1 : Liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée – Premier

NO3 : Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection – Article 3

**Statut biologique**

**Npo** : Nicheur possible
**Npr** : Nicheur probable
**Nc** : Nicheur certain
**Nalim** : Nicheur hors de la zone d'étude exploitée pour l'alimentation
**Migr** : Migrateur (total ou partiel)
**Hiv** : Hivernant
**Est** : Estivant
**Tra** : En transit
**Err** : Erratique
**Sed** : Sédentaire

**Nicheur possible**

1. Espèce observée durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification.
2. Mâle chanteur (ou cris de nidification) en période de reproduction.

**Nicheur probable**

3. Couple observé dans un habitat favorable durant la saison de reproduction.
4. Territoire permanent présumé en fonction de l'observation de comportements territoriaux ou de l'observation à huit jours d'intervalle au moins d'un individu au même endroit.
5. Parades nuptiales.
6. Fréquentation d'un site de nid potentiel.
7. Signes ou cris d'inquiétude d'un individu adulte.
8. Plaque incubatrice sur un oiseau tenu en main.
9. Construction d'un nid ou creusement d'une cavité.

**Nicheur certain**

10. Adulte feignant une blessure ou cherchant à détourner l'attention.
11. Nid utilisé récemment ou coquille vide (œuf pondu pendant l'enquête).
12. Jeunes fraîchement envolés (nidicoles) ou poussins (nidifuges).
13. Adultes entrant ou quittant un site de nid laissant supposer un nid occupé (incluant les nids situés trop haut ou les cavités et nichoirs dont le contenu n'a pas pu être examiné) ou adulte en train de couver.
14. Adulte transportant des sacs fécaux ou de la nourriture pour les jeunes.
15. Nid avec œuf(s).
16. Nid avec jeune(s) (vu ou entendu).

*Codes comportementaux et statuts de reproduction définis d'après l'EBCC (European BirdCensus Council).*

**Statut de conservation**

| Listes rouges mondiale, européenne, nationale et régionale | |
|---|---|
| RE | Disparue au niveau national, régional ou départemental |
| CR | En danger critique |
| EN | En danger |
| VU | Vulnérable |
| NT | Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises) |
| LC | Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible) |

| | |
|---|---|
| DD | Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes) |
| NA | Non applicable |
| NA[a] | Introduite |
| NA[b] | Occasionnelle ou marginale |
| NA[c] | Présente non significativement en hivernage ou de passage |
| NA[d] | Présente non significativement en hivernage ou de passage (données insuffisantes) |
| NE | Non évaluée |

*w : évaluations basées sur les données hivernales

Sources : UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016 ; BirdLife International, 2015 ; LPO PACA & CEN PACA, 2020

➢ **Zone compensatoire ouest**

| Espèce | 27/08/2019 | 27/03/2024 | 20/05/2024 | 30/05/2024 | 04/06/2024 | 13/06/2024 | 01/07/2024 | 09/10/2024 | 22/10/2024 | 17/01/2025 | Statuts de protection | Enjeu Zone d'Étude | Liste rouge mondiale | Liste rouge européenne | Liste rouge nationale nicheur | Liste rouge PACA nicheur |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Aigrette garzette*** *Egretta garzetta (Linnaeus, 1766)* | | | | ✔ | | | ✔ | | ✔ | ✔ | IBE2 NO3 CDO1 CCA IBOAE | Faible | LC | LC | LC | LC |
| **Balbuzard pêcheur*** *Pandion haliaetus (Linnaeus, 1758)* | | ✔ | | | | | | | | | NO3 IBO2 IBE3 CDO1 CCA | Très faible | LC | LC | VU | |
| **Bécassine des marais** *Gallinago gallinago (Linnaeus, 1758)* | | ✔ | | | | | | ✔ | | ✔ | IBE2 IBO2 IBOAE OC3 CDO21 CDO32 | Faible | LC | LC | CR | |
| **Bergeronnette printanière*** *Motacilla flava Linnaeus, 1758* | | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | | ✔ | | | | IBE2 NO3 | Très faible | LC | LC | LC | LC |
| **Bihoreau gris*** *Nycticorax nycticorax (Linnaeus, 1758)* | | | | | | | ✔ | | ✔ | | IBE2 NO3 CDO1 IBOAE | Faible | LC | LC | NT | VU |
| **Bouscarle de Cetti*** *Cettia cetti (Temminck, 1820)* | | ✔ | | ✔ | | | ✔ | ✔ | ✔ | | NO3 IBE3 | Très faible | LC | LC | NT | NT |
| **Bruant des roseaux*** *Emberiza schoeniclus (Linnaeus, 1758)* | | | | | | | | | ✔ | ✔ | IBE2 NO3 | Modéré | LC | LC | EN | EN |
| **Bruant proyer*** *Emberiza calandra Linnaeus, 1758* | | | | ✔ | | | | | ✔ | | NO3 IBE3 | Faible | LC | LC | LC | NT |
| **Busard des roseaux *** *Circus aeruginosus (Linnaeus, 1758)* | | ✔ | | | | | | | | ✔ | NO3 IBO2 IBE3 CDO1 CCA | Modéré | LC | LC | NT | EN |
| **Busard Saint-Martin*** *Circus cyaneus (Linnaeus, 1766)* | | ✔ | | | | | | | | | NO3 IBO2 IBE3 CDO1 CCA | Faible | LC | NT | LC | |
| **Buse variable*** *Buteo buteo (Linnaeus, 1758)* | | | | ✔ | | | ✔ | | | ✔ | NO3 IBO2 IBE3 CCA | Faible | LC | LC | LC | LC |
| **Canard colvert** *Anas platyrhynchos Linnaeus, 1758* | | ✔ | | ✔ | | | | | | | IBO2 IBE3 IBOAE CDO31 CDO21 | Très faible | LC | LC | LC | LC |
| **Canard souchet** *Spatula clypeata (Linnaeus, 1758)* | | ✔ | | | | | | | | | IBO2 IBE3 IBOAE OC3 CDO21 CCC CDO32 | Faible | LC | LC | LC | |
| **Chardonneret élégant*** *Carduelis carduelis (Linnaeus, 1758)* | | | | | | | | | | ✔ | IBE2 NO3 | Très faible | LC | LC | VU | LC |
| **Chevalier culblanc*** *Tringa ochropus Linnaeus, 1758* | | ✔ | | | | | | | ✔ | ✔ | IBE2 NO3 IBO2 IBOAE | Faible | LC | LC | | |
| **Choucas des tours*** *Corvus monedula Linnaeus, 1758* | | | | | | | | | | ✔ | NO3 CDO22 | Très faible | LC | LC | LC | LC |
| **Circaète Jean-le-Blanc*** *Circaetus gallicus (Gmelin, 1788)* | | | | ✔ | | ✔ | | | | | NO3 IBO2 IBE3 CDO1 CCA | Modéré | LC | LC | LC | NT |
| **Cisticole des joncs*** *Cisticola juncidis (Rafinesque, 1810)* | | ✔ | | ✔ | | | ✔ | | ✔ | ✔ | NO3 IBE3 | Faible | LC | LC | VU | LC |
| **Cochevis huppé*** *Galerida cristata (Linnaeus, 1758)* | ✔ | ✔ | | ✔ | | | ✔ | | ✔ | ✔ | NO3 IBE3 | Faible | LC | LC | LC | VU |

| Espèce | 27/08/2019 | 27/03/2024 | 20/05/2024 | 30/05/2024 | 04/06/2024 | 13/06/2024 | 01/07/2024 | 09/10/2024 | 22/10/2024 | 17/01/2025 | Statuts de protection | Enjeu Zone d'Étude | Liste rouge mondiale | Liste rouge européenne | Liste rouge nationale nicheur | Liste rouge PACA nicheur |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Corneille noire** *Corvus corone Linnaeus, 1758* | | ✔ | | ✔ | | | ✔ | | | | IBE3 CDO22 | Très faible | LC | LC | LC | VU |
| **Coucou gris*** *Cuculus canorus Linnaeus, 1758* | | | ✔ | ✔ | | | | | | | NO3 IBE3 | Très faible | LC | LC | LC | VU |
| **Cygne tuberculé*** *Cygnus olor (Gmelin, 1789)* | | ✔ | | | | | | | ✔ | | NO3 IBO2 IBE3 IBOAE CDO22 | Très faible | LC | LC | LC | LC |
| **Echasse blanche*** *Himantopus himantopus (Linnaeus, 1758)* | | | | | | | ✔ | | | | IBE2 NO3 IBO2 CDO1 IBOAE | Modéré | LC | LC | LC | LC |
| **Étourneau sansonnet** *Sturnus vulgaris Linnaeus, 1758* | | ✔ | | ✔ | | | | | ✔ | | CDO22 | Très faible | LC | LC | LC | LC |
| **Faisan de Colchide** *Phasianus colchicus Linnaeus, 1758* | | ✔ | | ✔ | | | | | ✔ | | IBE3 CDO31 CDO21 | Très faible | LC | LC | LC | LC |
| **Faucon crécerelle*** *Falco tinnunculus Linnaeus, 1758* | | ✔ | | | | | | | | | IBE2 NO3 IBO2 CCA | Faible | LC | LC | NT | NT |
| **Fauvette à lunettes*** *Sylvia conspicillata Temminck, 1820* | | | | | | | ✔ | | | | IBE2 NO3 | Faible | LC | LC | EN | EN |
| **Fauvette mélanocéphale*** *Sylvia melanocephala (Gmelin, 1789)* | | ✔ | | ✔ | | | ✔ | | ✔ | ✔ | IBE2 NO3 | Très faible | LC | LC | NT | LC |
| **Fauvette pitchou*** *Sylvia undata (Boddaert, 1783)* | | | | | | | | | ✔ | ✔ | IBE2 NO3 CDO1 | Modéré | NT | NT | EN | VU |
| **Foulque macroule*** *Fulica atra Linnaeus, 1758* | | ✔ | | ✔ | | | | | | | IBO2 IBE3 IBOAE OC3 CDO21 CDO32 | Très faible | LC | NT | LC | LC |
| **Gallinule poule-d'eau *** *Gallinula chloropus (Linnaeus, 1758)* | | ✔ | | | | | ✔ | | ✔ | | IBE3 IBOAE CDO22 OC3 | Très faible | LC | LC | LC | LC |
| **Goéland leucophée*** *Larus michahellis Naumann, 1840* | | ✔ | | ✔ | | | ✔ | | | | NO3 IBE3 | Très faible | LC | LC | LC | LC |
| **Gorgebleue à miroir*** *Luscinia svecica (Linnaeus, 1758)* | | | | | | | | | ✔ | ✔ | IBE2 NO3 IBO2 CDO1 | Faible | | | LC | |
| **Grand Cormoran*** *Phalacrocorax carbo (Linnaeus, 1758)* | | ✔ | | ✔ | | | | | | | NO3 IBE3 IBOAE | Très faible | LC | LC | LC | NT |
| **Grande Aigrette*** *Ardea alba Linnaeus, 1758* | | ✔ | | ✔ | | | | | | | IBE2 NO3 IBO2 CDO1 CCA IBOAE | Modéré | LC | LC | NT | VU |
| **Grèbe castagneux*** *Tachybaptus ruficollis (Pallas, 1764)* | | ✔ | | | | | | | | | IBE2 NO3 IBOAE | Faible | LC | LC | LC | LC |
| **Guêpier d'Europe*** *Merops apiaster Linnaeus, 1758* | ✔ | | | ✔ | | | ✔ | | | | IBE2 NO3 IBO2 | Modéré | LC | LC | LC | LC |
| **Héron cendré*** *Ardea cinerea Linnaeus, 1758* | | ✔ | | ✔ | | | | | | | NO3 IBE3 IBOAE | Faible | LC | LC | LC | LC |
| **Héron garde-bœufs*** *Bubulcus ibis (Linnaeus, 1758)* | | | | ✔ | | | ✔ | | | | NO3 IBE3 CCA IBOAE | Faible | LC | LC | LC | LC |

| Espèce | 27/08/2019 | 27/03/2024 | 20/05/2024 | 30/05/2024 | 04/06/2024 | 13/06/2024 | 01/07/2024 | 09/10/2024 | 22/10/2024 | 17/01/2025 | Statuts de protection | Enjeu Zone d'Étude | Liste rouge mondiale | Liste rouge européenne | Liste rouge nationale nicheur | Liste rouge PACA nicheur |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Hirondelle de fenêtre*** *Delichon urbicum (Linnaeus, 1758)* | ✔ | ✔ | | | | | | | | | IBE2 NO3 | Faible | LC | LC | NT | LC |
| **Hirondelle rustique*** *Hirundo rustica Linnaeus, 1758* | | ✔ | | ✔ | | | ✔ | | | | IBE2 NO3 | Faible | LC | LC | NT | NT |
| **Huppe fasciée*** *Upupa epops Linnaeus, 1758* | | | | | | | | | ✔ | ✔ | NO3 IBE3 | Faible | LC | LC | LC | LC |
| **Hypolaïs polyglotte*** *Hippolais polyglotta (Vieillot, 1817)* | | | | ✔ | | | | | | | NO3 IBE3 | Très faible | LC | LC | LC | LC |
| **Ibis falcinelle*** *Plegadis falcinellus (Linnaeus, 1766)* | | | | ✔ | | | ✔ | | | ✔ | IBE2 NO3 IBO2 CDO1 IBOAE | Modéré | LC | LC | NT | NT |
| **Linotte mélodieuse*** *Linaria cannabina (Linnaeus, 1758)* | | ✔ | | ✔ | | ✔ | ✔ | | | | IBE2 NO3 | Faible | | | VU | VU |
| **Martinet noir*** *Apus apus (Linnaeus, 1758)* | | | | ✔ | | | ✔ | | | | NO3 IBE3 | Très faible | LC | LC | NT | NT |
| **Martin-pêcheur d'Europe*** *Alcedo atthis (Linnaeus, 1758)* | | | | | | | | | ✔ | | IBE2 NO3 CDO1 | Faible | LC | VU | VU | LC |
| **Mésange bleue*** *Cyanistes caeruleus (Linnaeus, 1758)* | | | | | | | | | ✔ | ✔ | IBE2 NO3 | Très faible | LC | LC | LC | LC |
| **Mésange charbonnière*** *Parus major Linnaeus, 1758* | | | | | | | ✔ | | ✔ | ✔ | IBE2 NO3 | Très faible | LC | LC | LC | LC |
| **Milan noir*** *Milvus migrans (Boddaert, 1783)* | | ✔ | | ✔ | | | ✔ | | | | NO3 IBO2 IBE3 CDO1 CCA | Faible | LC | LC | LC | LC |
| **Moineau domestique*** *Passer domesticus (Linnaeus, 1758)* | | | | ✔ | | | ✔ | | | | NO3 | Très faible | LC | | LC | LC |
| **Mouette mélanocéphale*** *Ichthyaetus melanocephalus (Temminck, 1820)* | | ✔ | | ✔ | | | | | | | IBE2 NO3 IBO2 CDO1 IBOAE | Faible | LC | LC | LC | VU |
| **Mouette rieuse*** *Chroicocephalus ridibundus (Linnaeus, 1766)* | | ✔ | | ✔ | | | ✔ | | | | NO3 IBE3 IBOAE CDO22 | Faible | LC | LC | NT | VU |
| **Nette rousse** *Netta rufina (Pallas, 1773)* | | ✔ | | | | | | | | | IBO2 IBE3 IBOAE CDO22 OC3 | Modéré | LC | LC | LC | NT |
| **Œdicnème criard *** *Burhinus oedicnemus (Linnaeus, 1758)* | | | | | | ✔ | ✔ | | | | IBE2 NO3 IBO2 CDO1 | Faible | LC | LC | LC | NT |
| **Pic vert*** *Picus viridis Linnaeus, 1758* | | | | | | | | | ✔ | | IBE2 NO3 | Très faible | LC | LC | LC | LC |
| **Pie bavarde** *Pica pica (Linnaeus, 1758)* | | ✔ | | ✔ | | | | | ✔ | | CDO22 | Très faible | LC | LC | LC | LC |
| **Pigeon ramier** *Columba palumbus Linnaeus, 1758* | | ✔ | | ✔ | | | ✔ | | | | CDO31 CDO21 | Très faible | LC | LC | LC | LC |
| **Pinson des arbres*** *Fringilla coelebs Linnaeus, 1758* | | | | | | | | | | ✔ | NO3 IBE3 | Très faible | LC | LC | LC | LC |

| Espèce | 27/08/2019 | 27/03/2024 | 20/05/2024 | 30/05/2024 | 04/06/2024 | 13/06/2024 | 01/07/2024 | 09/10/2024 | 22/10/2024 | 17/01/2025 | Statuts de protection | Enjeu Zone d'Étude | Liste rouge mondiale | Liste rouge européenne | Liste rouge nationale nicheur | Liste rouge PACA nicheur |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Pipit farlouse*** *Anthus pratensis (Linnaeus, 1758)* | | ✔ | | | | | | | ✔ | ✔ | IBE2 NO3 | Très faible | NT | NT | VU | |
| **Pipit rousseline*** *Anthus campestris (Linnaeus, 1758)* | | | | ✔ | | | ✔ | | | | IBE2 NO3 CDO1 | Modéré | LC | LC | LC | LC |
| **Pouillot véloce*** *Phylloscopus collybita (Vieillot, 1817)* | | ✔ | | | | | | | ✔ | ✔ | NO3 IBE3 | Très faible | LC | | LC | NT |
| **Râle d'eau*** *Rallus aquaticus Linnaeus, 1758* | | ✔ | | | | | | | | | IBE3 IBOAE CDO22 OC3 | Faible | LC | LC | NT | NT |
| **Rossignol philomèle*** *Luscinia megarhynchos C. L. Brehm, 1831* | | | | ✔ | | | ✔ | | | | IBE2 NO3 IBO2 | Très faible | LC | LC | LC | NT |
| **Rougegorge familier*** *Erithacus rubecula (Linnaeus, 1758)* | | ✔ | | | | | | | ✔ | ✔ | IBE2 NO3 IBO2 | Très faible | LC | LC | LC | LC |
| **Rousserolle effarvatte*** *Acrocephalus scirpaceus (Hermann, 1804)* | | | ✔ | | | | | | | | NO3 IBE3 | Très faible | LC | LC | LC | LC |
| **Rousserolle turdoïde*** *Acrocephalus arundinaceus (Linnaeus, 1758)* | | | ✔ | ✔ | | | | | | | NO3 IBE3 | Modéré | LC | LC | VU | VU |
| **Sarcelle d'été** *Spatula querquedula (Linnaeus, 1758)* | | ✔ | | | | | | | | | IBO2 IBE3 CCA IBOAE OC3 CDO21 | Modéré | LC | LC | VU | |
| **Sterne hansel*** *Gelochelidon nilotica (Gmelin, 1789)* | | | | | | | ✔ | | | | IBE2 NO3 IBO2 CDO1 IBOAE | Faible | LC | LC | VU | EN |
| **Tadorne de Belon*** *Tadorna tadorna (Linnaeus, 1758)* | | | | ✔ | | | ✔ | | | | IBE2 NO3 IBO2 IBOAE | Très faible | LC | LC | LC | LC |
| **Tarier pâtre*** *Saxicola rubicola (Linnaeus, 1766)* | | ✔ | | | | | | | ✔ | ✔ | IBE2 NO3 IBO2 | Faible | LC | LC | NT | NT |

Légende

**Observation**

Effectifs : **X** = quelques (inférieur à 10 individus ou 5 couples), **XX** = nombreux (supérieurs à 10 individus ou 5 couples), **Cple** = couple(s), **M** = male(s), **F** = femelle(s), **Juv** = Juvénile(s), **Fam** = famille(s), **Cht** = chant, **Ind** = individu(s)

**Statut de protection**

CDO1 : Directive 79/409/CEE (Directive européenne dite Directive Oiseaux) – Annexe I

CDO21 : Directive 79/409/CEE (Directive européenne dite Directive Oiseaux) – Annexe II/1

CDO22 : Directive 79/409/CEE (Directive européenne dite Directive Oiseaux) – Annexe II/2

CDO31 : Directive 79/409/CEE (Directive européenne dite Directive Oiseaux) – Annexe III/1

CDO32 : Directive 79/409/CEE (Directive européenne dite Directive Oiseaux) – Annexe III/2

IBE2 : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) – Annexe II

IBE3 : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) – Annexe III

IBO2 : Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (CMS – Convention de Bonn) – Annexe II

Ngib_ch_1 : Liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée – Premier

NO3 : Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection – Article 3

**Statut biologique**

**Npo** : Nicheur possible
**Npr** : Nicheur probable
**Nc** : Nicheur certain
**Nalim** : Nicheur hors de la zone d'étude exploitée pour l'alimentation
**Migr** : Migrateur (total ou partiel)
**Hiv** : Hivernant
**Est** : Estivant
**Tra** : En transit
**Err** : Erratique
**Sed** : Sédentaire

**Nicheur possible**

1. Espèce observée durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification.
2. Mâle chanteur (ou cris de nidification) en période de reproduction.

**Nicheur probable**

3. Couple observé dans un habitat favorable durant la saison de reproduction.
4. Territoire permanent présumé en fonction de l'observation de comportements territoriaux ou de l'observation à huit jours d'intervalle au moins d'un individu au même endroit.
5. Parades nuptiales.
6. Fréquentation d'un site de nid potentiel.
7. Signes ou cris d'inquiétude d'un individu adulte.
8. Plaque incubatrice sur un oiseau tenu en main.
9. Construction d'un nid ou creusement d'une cavité.

**Nicheur certain**

10. Adulte feignant une blessure ou cherchant à détourner l'attention.
11. Nid utilisé récemment ou coquille vide (œuf pondu pendant l'enquête).
12. Jeunes fraîchement envolés (nidicoles) ou poussins (nidifuges).
13. Adultes entrant ou quittant un site de nid laissant supposer un nid occupé (incluant les nids situés trop haut ou les cavités et nichoirs dont le contenu n'a pas pu être examiné) ou adulte en train de couver.
14. Adulte transportant des sacs fécaux ou de la nourriture pour les jeunes.
15. Nid avec œuf(s).
16. Nid avec jeune(s) (vu ou entendu).

*Codes comportementaux et statuts de reproduction définis d'après l'EBCC (European BirdCensus Council).*

**Statut de conservation**

| Listes rouges mondiale, européenne, nationale et régionale | |
|---|---|
| RE | Disparue au niveau national, régional ou départemental |
| CR | En danger critique |
| EN | En danger |
| VU | Vulnérable |
| NT | Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises) |
| LC | Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible) |
| DD | Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes) |
| NA | Non applicable |
| NA[a] | Introduite |
| NA[b] | Occasionnelle ou marginale |

| | |
|---|---|
| NA[c] | Présente non significativement en hivernage ou de passage |
| NA[d] | Présente non significativement en hivernage ou de passage (données insuffisantes) |
| NE | Non évaluée |

*w : évaluations basées sur les données hivernales

Sources : UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016 ; BirdLife International, 2015 ; LPO PACA & CEN PACA, 2020

## Annexe 9 Relevé relatif aux mammifères terrestres

➢ **Zone d'étude**

Relevé effectué par Léo SERANNE le 14/06/2024 et le 28/06/2024, complété par les pièges photographiques et les autres experts d'ECOMED.

| **FAMILLE**/*espèce* | | **Statut** | **Liste rouge France (UICN 2017)** | **Type d'indice de présence** |
|---|---|---|---|---|
| Renard roux | *Vulpes vulpes* | **NGIB1** | **LC** | **Vu + piège photographique** |
| **LEPORIDAE** | | | | |
| Lapin de garenne | *Oryctolagus cuniculus* | **NGIB1** | **NT** | **Vu + Piège photographique** |
| **MURIDAE** | | | | |
| Rat noir | *Rattus rattus* | | **LC** | **Piège photographique** |
| **MUSTELIDAE** | | | | |
| Blaireau européen | *Meles meles* | **CBE3** | **LC** | **Piège photographique** |
| **SUIDAE** | | | | |
| Sanglier | *Sus scrofa* | **NGIB1** | **LC** | **Piège photographique** |

➢ **Zone compensatoire : Étang de l'Oiseau est**

Relevé effectué par Léo SERANNE le 13/06/2024 et le 27/06/2024, complété par les pièges photographiques et les autres experts d'ECOMED.

| **FAMILLE**/*espèce* | | **Statut** | **Liste rouge France (UICN 2017)** | **Type d'indice de présence** |
|---|---|---|---|---|
| Renard roux | *Vulpes vulpes* | **NGIB1** | **LC** | **Vu + piège photographique** |
| **LEPORIDAE** | | | | |
| Lapin de garenne | *Oryctolagus cuniculus* | **NGIB1** | **NT** | **Vu + piège photographique** |
| **MUSTELIDAE** | | | | |
| Fouine | *Martes foina* | **NGIB1, CBE3** | **LC** | **Empreinte** |
| Blaireau européen | *Meles meles* | **NGIB1, CBE3** | **LC** | **Vu + piège photographique** |
| **SUIDAE** | | | | |
| Sanglier | *Sus scrofa* | **NGIB1** | **LC** | **Vu + piège photographique** |

➢ **Zone compensatoire : Étang de l'Oiseau ouest**

Relevé effectué par Léo SERANNE le 13/06/2024 et le 27/06/2024, complété par les pièges photographiques et les autres experts d'ECOMED.

| **FAMILLE**/*espèce* | | **Statut** | **Liste rouge France (UICN 2017)** | **Type d'indice de présence** |
|---|---|---|---|---|
| Renard roux | *Vulpes vulpes* | **NGIB1** | **LC** | **Vu + piège photographique** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **LEPORIDAE** | | | | |
| Lapin de garenne | *Oryctolagus cuniculus* | **NGIB1** | **NT** | **Vu + piège photographique** |
| **MURIDAE** | | | | |
| Rat surmulot | *Rattus norvegicus* | **NEXO1** | **NA** | **Piège photographique** |
| **MUSTELIDAE** | | | | |
| Loutre d'Europe | *Lutra lutra* | **NM, NM2, DH2, DH4, CBE2** | **LC** | **Empreinte** |
| | | | | |
| **SUIDAE** | | | | |
| Sanglier | *Sus scrofa* | **NGIB1** | **LC** | **Vu + piège photographique** |

**Légende**

| |
|---|
| CNPN1 : Liste des espèces animales et végétales à la protection desquelles il ne peut être dérogé qu'après avis du Conseil national de la protection de la nature |
| NM : Liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département - Article 1er |
| NM2 : Liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection - Article 2 |
| NGIB1 : Liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée |
| CDH2 : Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) - Annexe II |
| CDH4 : Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) - Annexe IV |
| CDH5 : Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) - Annexe V |
| CBE2 : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) - Annexe II |
| CBE3 : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) - Annexe III |
| NEXO1 : Liste des espèces animales exotiques envahissantes dont l'introduction est interdite sur le territoire métropolitain : Annexe 1 |
| NEXO2 : Liste des espèces animales exotiques envahissantes dont l'introduction est interdite sur le territoire métropolitain : Annexe 2 |
| EUEXO : Règlement d'exécution (UE) 2016/1141 de la commission 13 juillet 2016 adoptant une liste des espèces exotiques envahissantes préoccupantes pour l'Union conformément au règlement (UE) no 1143/2014 du Parlement européen et du Conseil |

**Statut de conservation**

| **Listes rouges mondiale, européenne et nationale** | |
|---|---|
| RE | Disparue au niveau national, régional ou départemental |
| CR | En danger critique |
| EN | En danger |
| VU | Vulnérable |
| NT | Quasi menacée |
| LC | Préoccupation mineure |
| DD | Données insuffisantes |
| NA | Non applicable |

## Annexe 10 Relevé relatif aux chiroptères

### ➢ Zone d'étude

Relevé effectué par Solène BAILLET le 28/05/2024, 17/07/2024 et 19/09/2024. L'analyse des sons a été réalisée par Marie-Odile DURAND (Symbiose expertise).

| Espèces avérées | | Statut de protection | Liste rouge France (UICN 2017) |
|---|---|---|---|
| **RHINOLOPHIDAE** | | | |
| *Rhinolophus ferrumequinum* | Grand rhinolophe | NM2, CDH2, CDH4, IBE2, IBO2 | **LC** |
| **MINIOPTERIDAE** | | | |
| *Miniopterus schreibersii* | Minioptère de Schreibers | NM2, CDH2, CDH4, IBE2, IBO2 | **VU** |
| **MOLOSSIDAE** | | | |
| *Tadarida teniotis* | Molosse de Cestoni | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | **NT** |
| **VESPERTILLONIDAE** | | | |
| *Myotis daubentonii* | Murin de Daubenton | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | **LC** |
| *Myotis emarginatus* | Murin à oreilles échancrées | NM2, CDH2, CDH4, IBE2, IBO2 | **LC** |
| *Eptesicus serotinus* | Sérotine commune | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | **NT** |
| *Nyctalus leisleri* | Noctule de Leisler | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | **NT** |
| *Pipistrellus pygmaeus* | Pipistrelle pygmée | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | **LC** |
| *Pipistrellus pipistrellus* | Pipistrelle commune | NM2, CDH4, BE3, IBO2 | **NT** |
| *Pipistrellus nathusii* | Pipistrelle de Nathusius | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | **NT** |
| *Pipistrellus kuhlii* | Pipistrelle de Kuhl | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | **LC** |
| *Hypsugo savii* | Vespère de Savi | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | **LC** |
| *Plecotus austriacus* | Oreillard gris | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | **LC** |

### ➢ Zones compensatoires

Relevé effectué par Solène BAILLET le 15-16/05/2024, Léo SERANNE le 27/06/2024 et 04/07/2024, et Emma DURANTE le 20/09/2024. L'analyse des sons a été réalisée par Marie-Odile DURAND (Symbiose expertise).

| Espèces avérées | | Statut de protection | Liste rouge France (UICN 2017) |
|---|---|---|---|
| **RHINOLOPHIDAE** | | | |
| *Rhinolophus ferrumequinum* | Grand rhinolophe | NM2, CDH2, CDH4, IBE2, IBO2 | **LC** |
| **MINIOPTERIDAE** | | | |
| *Miniopterus schreibersii* | Minioptère de Schreibers | NM2, CDH2, CDH4, IBE2, IBO2 | **VU** |
| **MOLOSSIDAE** | | | |
| *Tadarida teniotis* | Molosse de Cestoni | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | **NT** |
| **VESPERTILLONIDAE** | | | |
| *Myotis daubentonii* | Murin de Daubenton | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | **LC** |
| *Eptesicus serotinus* | Sérotine commune | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | **NT** |
| *Nyctalus leisleri* | Noctule de Leisler | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | **NT** |
| *Pipistrellus pygmaeus* | Pipistrelle pygmée | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | **LC** |
| *Pipistrellus pipistrellus* | Pipistrelle commune | NM2, CDH4, BE3, IBO2 | **NT** |
| *Pipistrellus nathusii* | Pipistrelle de Nathusius | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | **NT** |
| *Pipistrellus kuhlii* | Pipistrelle de Kuhl | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | **LC** |
| *Hypsugo savii* | Vespère de Savi | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | **LC** |
| *Plecotus austriacus* | Oreillard gris | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | **LC** |

**Légende**

CDH2 : Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) - Annexe II

CDH4 : Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) - Annexe IV

CDH5 : Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) - Annexe V

IBE2 : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) - Annexe II

IBE3 : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) - Annexe III

IBO2 : Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (CMS – Convention de Bonn) – Annexe II

NM : Liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département - Article 1er

NM2 : Liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection - Article 2

**Statut de conservation**

| Listes rouges mondiale, européenne et nationale | |
|---|---|
| RE | Disparue au niveau national, régional ou départemental |
| CR | En danger critique |
| EN | En danger |
| VU | Vulnérable |
| NT | Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises) |
| LC | Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible) |
| DD | Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes) |
| NA | Non applicable |
| NA[a] | Introduite |
| NA[b] | Occasionnelle ou marginale |
| NA[c] | Présente non significativement en hivernage ou de passage |
| NA[d] | Présente non significativement en hivernage ou de passage (données insuffisantes) |
| NE | Non évaluée |

## Annexe 11 Limites techniques et scientifiques liées à l'étude de la biodiversité

Etant donnée la grande diversité des milieux et l'importante richesse spécifique des groupes taxonomiques étudiés, il est très difficile, voire impossible, de réaliser un inventaire exhaustif de la zone d'étude à moins d'un effort considérable et encore. Il s'agit davantage d'une vision globale mais imprécise de la zone d'étude.

Le problème majeur de tous les protocoles d'inventaires ou de suivis d'espèces est la **détection**. En effet, la difficulté rencontrée lorsque l'on étudie la biodiversité sur le terrain est que les individus ou les espèces ne sont pas tous détectables avec la même facilité et ne sont donc pas nécessairement toutes détectés. Un grand nombre de facteurs vont influencer cette détection des espèces, par exemple :

-leur biologie, éthologie et écologie (rythme d'activité saisonnier (=phénologie) ou journalier (diurne/nocturne), localisation des zones plus ou moins denses en végétation, comportement cryptique, discrétion, taille, etc.),

-l'effet observateur potentiellement très fort (expérience relative, a priori sur les espèces et familiarité plus ou moins forte avec certaines, fatigue, temps de prospection réalisé, etc.),

-les conditions météorologiques (précipitations, température, vent, lune, etc.).

## Annexe 12 Analyse des fonctionnalités de la zone humide – site impacté

### Description de la zone humide avant impact

La zone humide impactée, localisée sur la commune de Fos-sur-Mer (13) au niveau du môle centrale, correspond à un système hydrogéomorphologique côtier. Délimitée au regard des critères de la végétation, les habitats naturels présents correspondent principalement à des fourrés de tamaris et des formations à Peupliers et Frênes en mosaïque avec des espèces végétales exotiques envahissantes.

***Tableau 81. Caractéristiques générales de la zone humide impactée***

| | |
|---|---|
| **Localisation** | Fos-sur-Mer (13) |
| **Superficie** | 38,94 ha |
| **Système hydrogéomorphologique du site** | Côtier |
| **Appartenance à une masse d'eau de surface** | FRDC04 – Golfe de Fos |
| **Type d'habitats dans le site** | - Fourrés de tamaris (EUNIS: F9.31, surface : 23,27 ha)<br>- Bois de peupliers et de frênes (EUNIS: G1.3, surface : 7,84 ha)<br>- Prairies psammophiles des sables fixés à joncs et scirpe du Midi (EUNIS: A2.52, surface : 5,6 ha)<br>- Pelouses d'annuelles psammophiles et Prairies psammophiles à Scirpe du Midi (EUNIS: B4.49-E1.61 x A2.52, surface : 1,56 ha)<br>- Steppes salés (EUNIS: E6.11, surface : 0,4 ha)<br>- Pelouses d'annuelles psammophiles et prairies psammophiles à Scirpe du Midi (EUNIS: A2.52, surface : 0,2 ha)<br>- Bois et bosquets de Peupliers (EUNIS: G1.3, surface : 0,06 ha)<br>- Prairies psammophiles des sables fixés à canne d'Italie (EUNIS: A2.52, surface : 0,01ha) |

### Evaluation des fonctions sur la zone humide avant impact

Pour rappel, 3 grands types de fonctions sont évaluées : hydrologique, biogéochimique et d'accomplissement du cycle biologique des espèces, appelé « écologique » dans le tableau, pour plus de simplicité. La méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides évalue 12 sous-fonctions pour lesquelles les zones humides ont souvent un rôle prépondérant par rapport aux autres écosystèmes. Pour cette étude, l'évaluation se fait au travers de 23 indicateurs mesurés dans le site et 8 dans l'environnement du site.

#### Résultats – les enjeux sur le territoire où est insérée la zone humide (zone contributive, zone tampon et paysage)

Les indicateurs relevés dans l'environnement du site renseignent sur l'opportunité pour un site d'accomplir ses fonctions (= opportunité fonctionnelle). Les indicateurs relevés dans **la zone contributive** du site renvoient à l'opportunité fonctionnelle vis-à-vis des sous-fonctions **hydrologiques** et **biogéochimiques** tandis que les indicateurs relevés dans **le paysage** renseignent l'opportunité fonctionnelle vis-à-vis des sous-fonctions **d'accomplissement du cycle biologique des espèces**.

Les enjeux sont discutés principalement d'après 4 classes identifiés d'après une analyse empirique par l'observateur du résultat des tableaux de bord obtenus avec la méthode mobilisée : très fort, assez fort, assez faible, très faible

■ **La zone contributive**

La zone humide correspond à un système hydrogéomorphologique côtier. La méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides V2 ne calcule pas de zone contributive pour les systèmes hydrogéomorphologiques côtiers car ces systèmes sont dominés par des processus marins et côtiers spécifiques, rendant inappropriée ou non pertinente l'application d'une évaluation basée sur une zone contributive (bassin versant) terrestre classique. L'indentification des fonctions à prioriser se basera donc essentiellement sur la capacité fonctionnelle du site (cf 6.2.2).

■ **Le paysage**

Pour rappel, le paysage fait référence à l'ensemble des éléments naturels et anthropiques situés dans un rayon de 1000 mètres autour de la zone humide concernée. Il occupe une superficie d'environ 685 ha. Le tableau ci-dessous présente ainsi la proportion des différents milieux EUNIS niveau 1 au sein du paysage de la zone humide.

***Tableau 82. Caractéristiques du paysage de la zone humide impactée***

| **Le paysage** | Proportion (%) |
|---|---|
| **A – Habitats marins** | 30 |
| **B – Habitats côtiers** | 5 |
| **C – Eaux de surfaces continentales** | 2 |
| **D – Tourbières hautes et bas-marais** | 0 |
| **E – Prairies et terrains dominés par des herbacées non graminoïdes, mousses ou des lichens** | 7 |
| **F – Landes, fourrés et toundras** | 25 |
| **G – Boisements, forêts et autres habitats boisés** | 4 |
| **H – Habitats continentaux sans végétation ou à végétation clairsemée** | 2 |
| **I – Habitats agricoles, horticoles et domestiques régulièrement ou récemment cultivés** | 0 |
| **J – Zones bâties, sites industriels et autres habitats artificiels** | 25 |

Le paysage de la zone humide présente un grand nombre de milieux naturels dont la répartition est assez équilibrée. A l'ouest on retrouve des habitats marins, notamment des marais salés autrefois exploités pour la production de sel. Le reste du paysage est dominé par des fourrés de tamaris et des formations de peupliers, formant une mosaïque avec des espèces végétales exotiques envahissantes telles que l'herbe de la pampa ou l'olivier de Bohème. L'ensemble de ces habitats sont fragmentés par un réseau dense d'infrastructures de transport (routes et voies ferrées) et de bâtiments industriels. Les perturbations anthropiques dans le paysage sont ainsi importantes, réduisant l'intérêt écologique du site pour accueillir la faune et la flore. Cela limite également les possibilités de déplacement des espèces entre les différents habitats.

➔ **ENJEUX PRINCIPAUX POUR LE SITE IMPACTE** :

Fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces :

- **Opportunité assez forte** pour le site de réaliser la sous-fonction **de support des habitats,**
- **Opportunité assez faible** pour le site de réaliser la sous-fonction de **connexion des habitats**.

Les résultats de l'évaluation de l'opportunité fonctionnelle pour chaque sous-fonction figurent dans le tableau ci-après (cf 7.2.3). Pour plus de précisions, se référer au tableur Excel joint à ce dossier, feuille « INDICATEUR 2bis ».

**<u>Résultats – les enjeux sur la zone humide</u>**

La valeur des 23 indicateurs **évalués dans le site** pour cette étude renseigne sur la **capacité fonctionnelle du site**, c'est-à-dire sa capacité à réaliser les sous-fonctions associées. **Ce sont ces indicateurs évalués dans le site qui interviendront ensuite dans l'évaluation de l'équivalence fonctionnelle.**

Les enjeux sont discutés principalement d'après 4 classes identifiés d'après une analyse empirique par l'observateur du résultat des tableaux de bord obtenus avec la méthode mobilisée : très fort, assez fort, assez faible, très faible

■ **Fonctions hydrologiques**

- **Capacité très faible** du site à remplir efficacement la sous-fonction d'atténuation du débit de crue :

La densité très faible de fossés et la forte conductivité hydraulique du sol (texture sableuse) sont favorables à l'expression de cette sous-fonction. Néanmoins l'absence de matière organique vient nuancer ce constat. Par ailleurs, la nature anthropique du môle central semble altérer durablement le fonctionnement de cette sous-fonction. En effet, les remblais aménagés pour la création du môle central empêchent les inondations annuelles des terrains, ce qui suggère que cette sous-fonction ne soit plus réalisable (ou très peu) par la zone humide.

- **Capacité très forte** du site à remplir efficacement la sous-fonction de **ralentissement des ruissellements** :

La densité très faible de fossés est favorable à l'expression de cette sous-fonction. En effet la densité jugée assez réduite de fossés prolonge le temps de séjour des eaux et limite les flux hydrosédimentaires.

- **Capacité très faible** du site à remplir efficacement la sous-fonction de **recharge des nappes :**

La densité très faible de fossés et la forte conductivité hydraulique du sol (texture sableuse) sont favorables à l'expression de cette sous-fonction. Néanmoins des études géotechniques (suivi piézométrique par SUEZ Consulting de septembre à octobre 2024) montrent que le site n'est pas connecté à une nappe phréatique, mais uniquement au milieu marin (présence d'eau souterraine très salée) ce qui suggère que cette sous-fonction ne soit plus réalisable (ou très peu) par la zone humide.

- **Capacité assez faible** du site à remplir efficacement la sous-fonction de **rétention des sédiments :**

Le couvert végétal permanent important, la densité très faible de systèmes de drainage et l'absence d'érosion sont favorables à l'expression de cette sous-fonction. Néanmoins le manque de matière organique incorporée en surface nuit grandement à la rétention des sédiments. La granulométrie intermédiaire n'est pas jugée optimale non plus.

■ **Fonctions biogéochimiques**

- **Capacité très faible** du site à remplir efficacement la sous-fonction de **dénitrification des nitrates** :

Le couvert végétal permanent important, la densité très faible de systèmes de drainage et l'absence d'érosion sont favorables à l'expression de cette sous-fonction. Néanmoins, le manque de matière organique en surface et enfouie dans le sol, la granulométrie intermédiaire en surface et en profondeur ainsi que l'absence d'engorgement des sols nuisent à la dénitrification.

- **Capacité assez faible** du site à remplir efficacement la sous-fonction **d'assimilation végétale de l'azote** :

Le couvert végétal permanent important, le couvert surtout arboré et arbustif, la densité très faible de systèmes de drainage et l'absence d'érosion sont favorables à l'expression de cette sous-fonction. Néanmoins, le manque de matière organique en surface nuit à l'assimilation végétale de l'azote.

- **Capacité assez forte** du site à remplir efficacement la sous-fonction **d'adsorption et de précipitation du phosphore :**

Le couvert végétal permanent important, la densité très faible de systèmes de drainage, l'absence d'érosion sont favorables à l'expression de cette sous-fonction. Le pH neutre réduit toutefois l'intensité à l'adsorption et de précipitation du phosphore.

- **Capacité assez forte** du site à remplir efficacement la sous-fonction **d'assimilation des orthophosphates** :

Le couvert végétal permanent important, la densité très faible de systèmes de drainage et l'absence d'érosion sont favorables à l'expression de cette sous-fonction. Néanmoins le pH neutre nuit à l'assimilation des orthophosphates.

- **Capacité très faible** du site à remplir efficacement la sous-fonction de **séquestration du carbone** :

La surface terrière des arbres très faible, le manque de matière organique en surface et enfouie dans le sol et l'absence d'horizons histiques nuisent à l'expression de cette sous-fonction.

■ **Fonctions écologiques**

- **Capacité assez faible** du site à remplir efficacement la sous-fonction de **connexion des habitats :**

Cette sous-fonction est évaluée par un unique indicateur qui rend compte de la similarité des habitats entre le site et le paysage. Dans le cas présent, les habitats présents dans le site sont jugés assez similaires aux milieux dans le paysage.

- **Capacité assez forte** du site à remplir efficacement la sous-fonction de **support des habitats**

La répartition des habitats naturel équilibrée, l'emprise d'habitats hygrophiles très importante, l'emprise d'habitat naturels très forte sont favorables à l'expression de cette sous-fonction. L'intensité des invasions biologiques est jugée élevée. Ce résultat est surprenant au vu de la présence importante d'EVEE. Toutefois, malgré ces facteurs de dégradations, la capacité du site à réaliser la fonction de support des habitats est jugée assez forte. Ce constat s'appuie également sur la présence de nombreuses espèces faunistiques ou floristiques à enjeux.

■ **Bilan sur la capacité fonctionnelle du site**

L'évaluation des sous fonctions réalisées par la zone humide impactée à l'aide des indicateurs associés a permis de mettre en évidence les enjeux liés au site impacté.

➔ **ENJEUX PRINCIPAUX POUR LE SITE IMPACTE** :

- **Fonctions hydrologiques :** L'expression des sous-fonctions est impactée par les aménagements anthropiques à proximité de la zone d'étude. En résumé, la zone humide semble avoir une capacité très forte à remplir la sous-fonction de ralentissement des ruissellements, une capacité assez faible pour la rétention des sédiments et une capacité très faible pour l'atténuation du débit de crue et la recharge de nappe.
- **Fonctions biogéochimiques :** La présence d'une végétation permanente avec un couvert arboré et arbustif permet à la zone humide de réaliser les sous fonctions d'assimilation végétale de l'azote, d'adsorption et précipitation du phosphore et fonction d'assimilation végétale des orthophosphates dans le sol. Ces sous-fonctions sont néanmoins affectées par les remblais de la zone d'étude (absence de matière organique, granulométrie grossière, pH du sol…). La capacité de la zone humide est ainsi jugée assez forte pour l'adsorption et de précipitation du phosphore et pour l'assimilation des orthophosphates, assez faible et l'assimilation végétale de l'azote et très faible pour la séquestration le carbone et dénitrification des nitrates.
- **Fonctions écologiques :** Les aménagements anthropiques affectent négativement les sous-fonctions et notamment la connexion des habitats (capacité assez faible). Toutefois, la capacité concernant le support des habitats est jugée assez forte en raison de la présence d'une faune et d'une flore à enjeux.

Les résultats de l'évaluation de la capacité fonctionnelle pour chaque sous-fonction figurent dans le tableau ci-après. Pour plus de précisions, se référer au tableur Excel joint à ce dossier, feuille « INDICATEUR 2 ».

**Identification des fonctions à prioriser**

L'évaluation de l'opportunité fonctionnelle pour le site de réaliser ses fonctions vis-à-vis des caractéristiques de son environnement et de la capacité du site à réaliser ses fonctions permet d'identifier les fonctions prioritaires sur lesquelles portera l'analyse de l'équivalence fonctionnelle.

Le choix des fonctions à prioriser intègre également des données de contexte qui ne rentrent pas dans le calcul des indicateurs et des sous-fonctions (zones humides d'intérêt majeur, la position de la zone humide dans le bassin versant et les pollutions diffuses, les trames vertes et bleues, les espèces protégées, les espaces naturels à statuts etc…). Dans ce cas présent, la présence dans le site d'espèces faunistiques protégées et d'habitats naturels d'intérêt communautaire confortent la nécessité de prioriser les sous-fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces.

**Rappel : la mesure de compensation associée au projet d'aménagement sera jugée satisfaisante si l'équivalence fonctionnelle est obtenue sur suffisamment d'indicateurs associés aux fonctions prioritaires identifiées**

***Tableau 83. Importance des sous-fonctions au sein de la zone humide impactée***

| Fonctions | Sous-fonctions | Opportunité fonctionnelle | Capacité fonctionnelle | Importance de la sous-fonctions |
|---|---|---|---|---|
| Hydrologique | Atténuation du débit de crue | - | Très faible | Secondaire |
| | Ralentissement des ruissellements | - | Très forte | Prioritaire |
| | Recharge des nappes | - | Très faible | Secondaire |
| | Rétention des sédiments | - | Assez faible | Secondaire |
| | Soutien au débit d'étiage | Non évaluée en système côtier | | |
| Biogéochimique | Dénitrification | - | Très faible | Secondaire |
| | Assimilation végétale de l'azote | - | Assez faible | Secondaire |
| | Adsorption et précipitation du phosphore | - | Assez forte | Prioritaire |
| | Assimilation végétale des orthophosphates | - | Assez forte | Prioritaire |
| | Séquestration du carbone | - | Très faible | Secondaire |
| Ecologique | **Support des habitats** | Assez forte | Assez forte | **Prioritaire** |
| | Connexion des habitats | Assez faible | Assez faible | Secondaire |

Au final, seule la sous-fonction de support des habitats est jugée prioritaire. Des équivalences fonctionnelles seront donc attendues sur les indicateurs liés à cette sous-fonction.

Les sous-fonctions de ralentissement des ruissellements ainsi que d'adsorption et de précipitation du phosphore et d'assimilation végétale des orthophosphates sont également considérées comme prioritaires. Toutefois, en raison d'un biais d'évaluation empêchant l'estimation de leur opportunité fonctionnelle dans les fonctions hydrologique et biogéochimique, l'attente en matière d'équivalences fonctionnelles sera moindre.

## Evaluation des fonctions sur la zone humide avec impact envisagé

Cette partie sera complétée une fois que les emprises définitives du projet auront été établies.

## Annexe 13: Note GPMM – Proposition de terrains de compensations

# Annexe 2

# Note GPMM – Proposition de terrains de compensations

## 1. Introduction

À la suite de l'expression d'un besoin de compensation écologique estimé entre 100 et 120 hectares dans le cadre du projet NeoCarb, le GPMM a identifié deux sites portuaires situés dans le secteur de l'Oiseau–Enfores, susceptibles de répondre, en tout ou partie, aux exigences de compensation des impacts résiduels du projet.

Ces deux emprises, présentées en gris sur la carte ci-dessous, représentent une surface totale de 131 hectares :

- Site Nord : 67 ha
- Site Sud : 64 ha

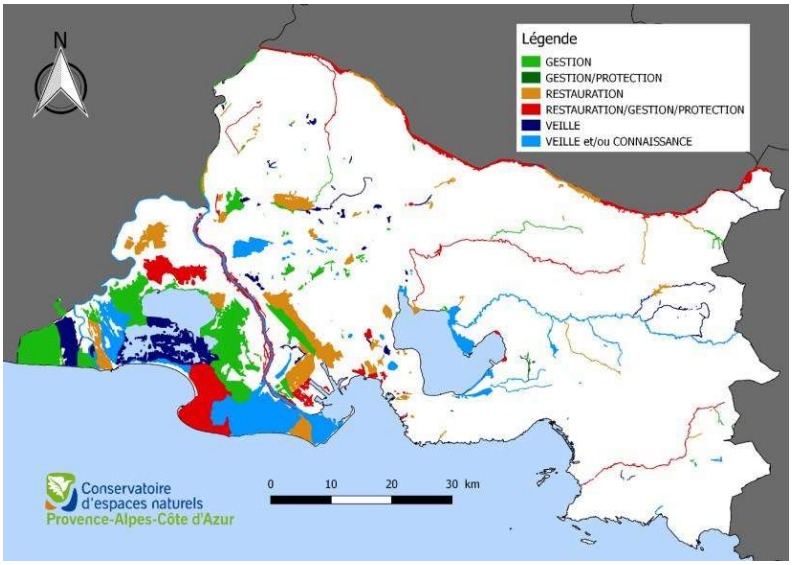


*Sites proposés (en gris)*

Ces terrains sont reconnus dans le Schéma Directeur du Patrimoine Naturel (SDPN) comme présentant un intérêt pour l'accueil de mesures d'additionnalité écologique.

Ils figurent également dans l'inventaire des zones humides du CEN PACA pour le Conseil Départemental, qui identifie le secteur du Caban comme nécessitant des actions de restauration écologique (cf. carte ci-dessous).

Grâce à sa connaissance fine du terrain, le bureau d'études EcoMed a défini et proposé dans le Dossier d'Autorisation Environnementale (DAE) du projet Elyse NeoCarb un ensemble de mesures d'évitement, de réduction et de compensation, élaborées à la suite de nombreux échanges, visites de terrain et ajustements avec les parties prenantes (Services de l'État, OFB, bureaux d'études, GPMM).

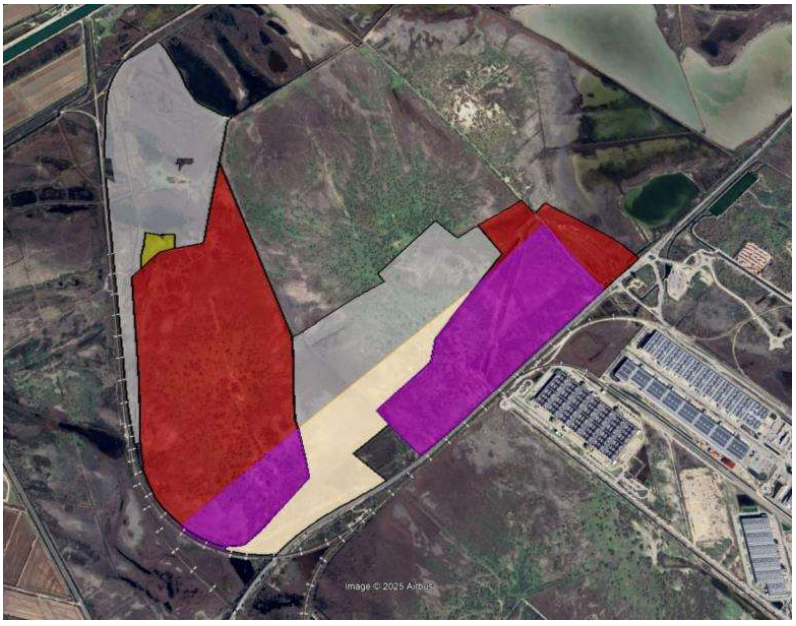



*Carte CEN PACA*

## 2. Superposition de mesures de compensation

La carte ci-après illustre l'ensemble des surfaces concernées par des mesures compensatoires, qu'elles soient existantes ou à venir :

- Mesures déjà actées :
  - En rouge et violet : mesures de compensation liées à la fin d'aménagement de Distriport.
  - En doré et violet : mesures de compensation du projet IDEC (création de la plateforme logistique « Parc de Fos » – La Feuillane, 2015).
- Mesures à venir :
  - En jaune : site de compensation Innovex ;
  - En gris et doré : site de compensation du projet Elyse–NeoCarb.Neocarb.



n réponse aux observations de la DREAL, notamment sur les « recoupements d'emprise de certaines

mesures compensatoires », le GPMM confirme qu'une partie du site proposé en compensation (environ

25 ha), figurant en doré sur la carte, se superpose à un site de compensation existant de 87 ha, défini dans le cadre du projet IDEC (AP 2015). Ce site vise la préservation et la gestion sur 20 ans de stations de Céraiste de Sicile, notamment par la préservation de zones refuges et le suivi des exclos mis en place par le CBNMed.

Cette possibilité de superposition de mesures compensatoires avait déjà été consacrée par l'arrêté préfectoral de 2019 relatif à la Demande de Destruction d'Espèces Protégées (DDEP) de fin d'aménagement de Distriport, qui prévoyait la superposition d'environ 57 hectares avec des mesures de compensation préexistantes du projet IDEC (zones figurant en violet sur la carte précédente). Dans cette continuité, le GPMM considère que le principe de superposition peut également s'appliquer au projet NeoCarb dès lors qu'une additionnalité est démontrée.

Ainsi, il a été proposé d'intégrer, au sein de l'enveloppe globale des 131 hectares, les 25 hectares déjà concernés par des mesures compensatoires existantes, au titre de plus-value écologique qui pourraient être définies, tant pour la biodiversité que pour la fonctionnalité des zones humides.

En l'espèce, l'expertise conduite par EcoMed pour le projet NeoCarb a, selon l'analyse du GPMM, mis en évidence des gains écologiques significatifs liés aux mesures de compensation proposées. Ces mesures visent la restauration des habitats et la préservation des espèces impactées par le projet, dans une cohérence avec les objectifs définis par l'arrêté préfectoral de 2015 (projet IDEC) pour la zone partiellement chevauchante. Ainsi, le principe d'additionnalité apparaît, du point de vue du GPMM, pleinement respecté.

De plus, la possibilité de mise en œuvre de mesures de compensation sur la zone en doré par NeoCarb permettrait
- outre la réalisation de mesures écologiques complémentaires de restauration et de gestion

- de prolonger la durée d'engagement initialement fixée à 20 ans par l'AP de 2015, assurant ainsi une

pérennité renforcée des actions environnementales sur le long terme.

Enfin, conformément à la doctrine nationale sur la compensation écologique, les mesures compensatoires proposées par le porteur de projet ne visent pas à se substituer aux engagements déjà actés au titre de l'AP 2015. Elles ne concernent ni la mise en œuvre des mesures C1 et C2, déjà réalisées, ni la poursuite du suivi S2, actuellement assuré par le GPMM avec l'appui du CBNMed pour une durée de 20 ans. Les exclos de Céraiste de Sicile, installés et suivis dans ce cadre, sont par ailleurs situés en dehors des périmètres de compensation travaillés pour NeoCarb et ne sont donc pas affectés par les nouvelles propositions du porteur.

***

Rapport V1 n° 643 – HY – 25

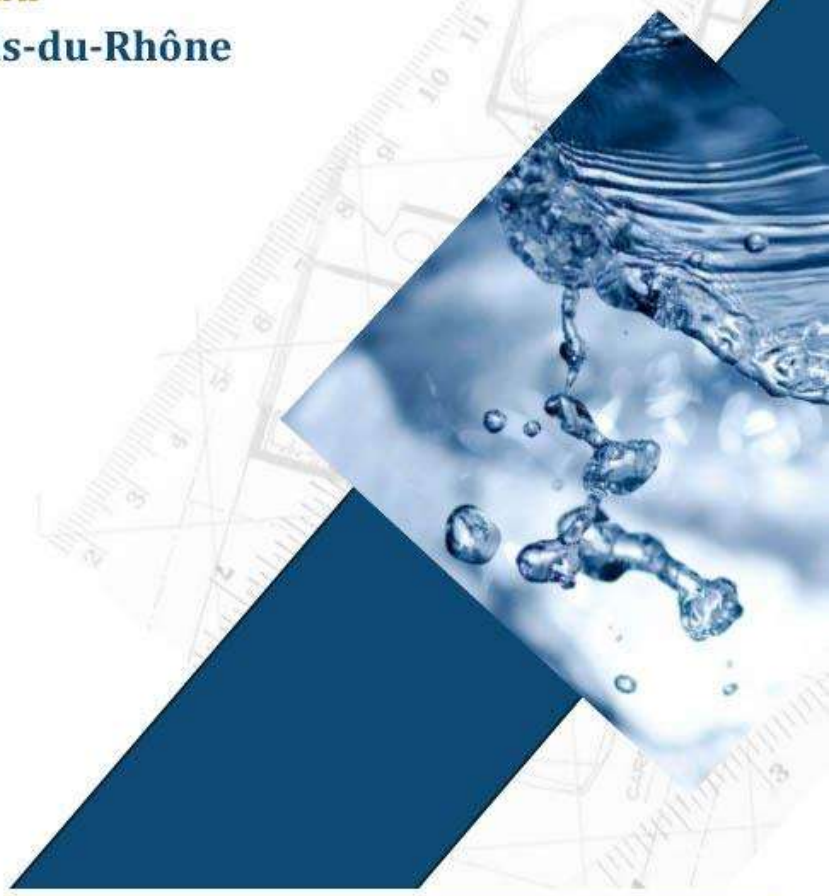
03 septembre 2025

# ETUDE HYDRAULIQUE

# RAPPORT

## Etang de l'Oiseau

## Port-Saint-Louis-du-Rhône (13230)



**Adressé à :**

**GMPP**

**13230 FOS**

---

**ELYSE ENERGY**

**91 rue de la part-Dieu**

**69003 LYON**

Agence – Technopole du Petit Arbois – Avenue Louis Philibert, 13 100 Aix-en-Provence
Tél : +33 (0)6 79 46 89 91 – Mail : contact@hydratis.com
SIRET - S.A.S.U. au capital de 30000 €





## Table des matières

Introduction ..... 5
1. Contexte et objectifs de l'étude ..... 6
1.1. Contexte général et problématique de l'étude ..... 6
1.2. Contexte géographique ..... 7
1.3. Définition du terme « zone humide » ..... 8
1.4. Objectifs spécifiques de l'étude hydraulique ..... 8
2. Historique du lieu ..... 9
2.1. Contexte historique ..... 9
2.1.1. Évolution paysagère et aménagements ..... 9
2.1.2. Analyse visuelle et reconstitution historique ..... 10
2.2. Origines de la salinité ..... 10
2.3. Occupations des sols/usage historique ..... 12
3. Contexte géologique et topographique ..... 13
3.1. Limites topographiques ..... 13
3.2. Contexte géologique et géomorphologique ..... 16
3.3. Risques naturels ..... 18
4. Climat et météo local ..... 18
4.1. Caractéristiques générales ..... 19
4.2. Saisonnalité et implications locales ..... 20
4.3. Le vent et le rôle du mistral ..... 20
5. Hydraulique et hydrologie de la zone ..... 21
5.1. Apports et pertes hydriques ..... 21
5.2. Contraste entre eau douce et saumâtre ..... 26
5.3. Complexité du réseau et rôle des ouvrages ..... 27
5.4. Observations terrain ..... 28
5.5. Alternance inondation/sécheresse ..... 28
5.6. Gestion anthropique ..... 28
5.7. Synthèse hydraulique ..... 36
6. Modélisation hydraulique de l'étang de l'Oiseau ..... 36
6.1. Présentation du logiciel et objectifs de la modélisation ..... 36
6.2. Outils et données utilisées ..... 37
6.3. Phase de tests et paramétrage ..... 37
6.4. Résultats principaux du modèle ..... 37





6.5. Cartes ..... 42
6.5.1. Zone projetées ..... 42
7. Pertes d'eau verticales ..... 49
7.1. Evaporation ..... 49
7.2. Perméabilité des sols. ..... 51
8. Conclusion ..... 52
Glossaire ..... 53
Annexes ..... 55
Bibliographie ..... 65







## Table des Figures

*Figure 1 : Localisation des parcelles compensatoires en blanc* ..... 6
*Figure 2 : Carte de situation* ..... 7
*Figure 3 : Extrait de la carte des sols (source : geoportail.gouv.fr)* ..... 11
*Figure 4 : Carte d'occupation des sols (source : sit.pnrsud.fr)* ..... 13
*Figure 5 : profil altimétrique N-S* ..... 14
*Figure 6 : profil altimétrique Nord* ..... 15
*Figure 7 : profil altimétrique Sud* ..... 16
*Figure 8 : Extrait de la carte géologique (source : Infoterre)* ..... 18
*Figure 9 : Graphique des températures et précipitations moyennes de la station d'Istres (période : 1971-2000)* ..... 20
*Figure 10 : Comparaison des sondes et des précipitations* ..... 22
*Figure 11 : Hauteurs d'eau issues du Marégraphe de Marseille pour le mois de Mars* ..... 22
*Figure 12 : localisation du piézomètre* ..... 23
*Figure 13 : Niveau piézométrique de la nappe et niveau du Rhône à Beaucaire (Mars)* ..... 23
*Figure 14 : Comparaison des sondes et des précipitations* ..... 24
*Figure 15 : Image radar de cumul de pluie (source : meteociel)* ..... 24
*Figure 16 : Hauteurs d'eau issues du Marégraphe de Marseille pour le mois de Mai* ..... 25
*Figure 17 : Niveau piézométrique de la nappe et niveau du Rhône à Beaucaire (Mai)* ..... 25
*Figure 18 : Carte des surfaces hydrographiques* ..... 26
*Figure 19 : Carte de conductivité en ms/cm² et d'ouvrages hydrauliques* ..... 27
*Figure 20 : Photos de la sonde Nord (dates : 14/03/25 – 26/05/25)* ..... 28
*Figure 21 : Plaque de la pompe* ..... 29
*Figure 22 : Ouvrage de traversée de la voie ferrée* ..... 29
*Figure 23 : Tracé des eaux pompées* ..... 30
*Figure 24 : Photos du canal Ouest-Est au merlon aménagé* ..... 31
*Figure 25 : Photos 1958 et report des surfaces concernées* ..... 32
*Figure 26 : Refoulement des sols et eaux de mer* ..... 33
*Figure 27 : Dragueuses le 6 juin 1981 et vue actuelle* ..... 34
*Figure 28 : Sel rejeté, sondes et zones projetées* ..... 35
*Figure 29 : Suivi comparé des deux sondes et de la pluviométrie – Données enregistrées sur la période d'étude* ..... 38
*Figure 30 : Comparaison des hauteurs d'eau simulées et observées de la sonde Nord* ..... 39
*Figure 31 : Comparaison des hauteurs d'eau simulées et observées de la sonde Sud* ..... 40
*Figure 32 : Modélisation des hauteurs d'eau avec HEC-RAS* ..... 41
*Figure 33 : Modélisation des vitesses d'eau avec Hec-Ras* ..... 41
*Figure 34 : Vanne et canal* ..... 43
*Figure 35 : Canal nouvellement créé* ..... 43
*Figure 36 : Hauteur et Vitesses – Nord de la zone Ouest* ..... 44
*Figure 37 : Hauteur et Vitesses – Centre de la zone Ouest* ..... 44
*Figure 38 : Hauteur et Vitesses – Sud de la zone Ouest* ..... 45
*Figure 39 : Vitesses sur zones projetées* ..... 46
*Figure 40 : Vitesses en période pluvieuse* ..... 47
*Figure 41 : Hauteurs en période pluvieuse* ..... 48
*Figure 42 : Caractéristiques du calcul ETP* ..... 50
*Figure 43 : Courbes ETP* ..... 51

## Tableaux

*Tableau 1 : Températures et précipitations moyennes de la station d'Istres (période : 1971-2000)* ..... 19
*Tableau 2 : Tableau récapitulatif des runs effectué et des valeurs des indicateurs* ..... 39



## Introduction

Dans le cadre du projet NéoCarb, porté par la société Elyse Energy, une étude de faisabilité a été engagée afin d'évaluer la possibilité de réaménager deux parcelles situées à proximité de l'étang de l'Oiseau en zones humides à vocation compensatoire. Ces aménagements ont pour objectif de compenser la destruction de milieux naturels humides liée à l'implantation d'un projet industriel de plus grande ampleur.

Le présent rapport constitue la première étape de cette démarche. Il s'agit d'un diagnostic hydraulique, fondé sur :

- des observations de terrain,
- des données topographiques, climatiques et géologiques disponibles,
- une revue bibliographique.

À ce stade, les espèces ciblées par les futures mesures compensatoires ainsi que les modalités de gestion hydrologique (remise en eau temporaire, restauration partielle ou totale de l'étang, etc.) ne sont pas encore définies. De ce fait, aucune hypothèse d'aménagement n'est modélisée dans ce document.

L'objectif de ce diagnostic est donc de :

- caractériser le fonctionnement hydraulique actuel des parcelles et de leur environnement immédiat (étang de l'Oiseau, canaux, nappe phréatique, etc.) ;
- analyser les dynamiques d'écoulement (stagnation, infiltration, concentration) ;
- identifier les contraintes physiques et anthropiques susceptibles d'influencer de futurs aménagements (relief, infrastructures, ouvrages hydrauliques, etc.) ;
- évaluer les interactions possibles avec les milieux en aval, notamment vis-à-vis de la gestion des eaux et du risque de submersion ;
- proposer des premières pistes d'interprétation et de questionnement en vue d'une phase ultérieure d'étude intégrant les volets écologiques et réglementaires.

Ce travail s'inscrit dans une démarche interdisciplinaire et multi-échelle, en articulation avec d'autres études du projet menées par des partenaires spécialisés en écologie et en planification territoriale. Il constitue une étape préalable indispensable pour documenter l'état initial hydraulique du secteur et éclairer toute décision d'aménagement futur.

# 1. Contexte et objectifs de l'étude

## 1.1. Contexte général et problématique de l'étude

La mise en œuvre d'aménagements compensatoires en zones humides s'inscrit dans un cadre réglementaire strict visant à préserver la biodiversité et les fonctions écologiques des milieux naturels. Dans le cas présent, le projet NéoCarb de la société Elyse Energy nécessite la création de zones humides de substitution afin de compenser la destruction d'habitats liés à l'implantation industrielle envisagée.

L'enjeu principal est de déterminer si les deux parcelles situées à proximité de l'étang de l'Oiseau présentent un potentiel hydraulique suffisant pour être aménagées en zones humides fonctionnelles. Cette question est d'autant plus importante que le secteur est marqué par :

- une forte anthropisation (remblaiements, digues, ouvrages hydrauliques),
- une salinité résiduelle élevée,
- des dynamiques hydrologiques complexes influencées par la proximité de la mer, du Rhône et des canaux.




*Figure 1 : Localisation des parcelles compensatoires en blanc*

## 1.2. Contexte géographique

La zone d'étude se situe sur la commune de Port-Saint-Louis-du-Rhône (13230), en basse Camargue, au sein d'anciens marécages littoraux. Elle est délimitée par :

- au Nord : le canal du Rhône à Fos,
- au Sud : la route N268 et la zone industrialo-portuaire,
- à l'Ouest : la voie ferrée,
- à l'Est : les salins du Caban.

Ce secteur se caractérise par une topographie basse et compartimentée, avec des zones remblayées et des dépressions qui accentuent la sensibilité aux variations hydrauliques et aux intrusions salines.

Concernant l'hydrogéologie, la plaine voisine de la Crau est alimentée par une nappe phréatique dont certains exutoires sont connus dans les marais et plans d'eau situés plus au nord (Landre, Tremblants, Grand Clos). En revanche, aucune donnée disponible ne permet d'établir de lien direct entre la nappe de la Crau et l'étang de l'Oiseau.

Le site est placé sous la juridiction du Grand Port Maritime de Marseille (GPMM) et intégré dans une Zone de Protection Spéciale (ZPS) au titre de Natura 2000 (« Rapport_n°2 RP52902 », s. d.).

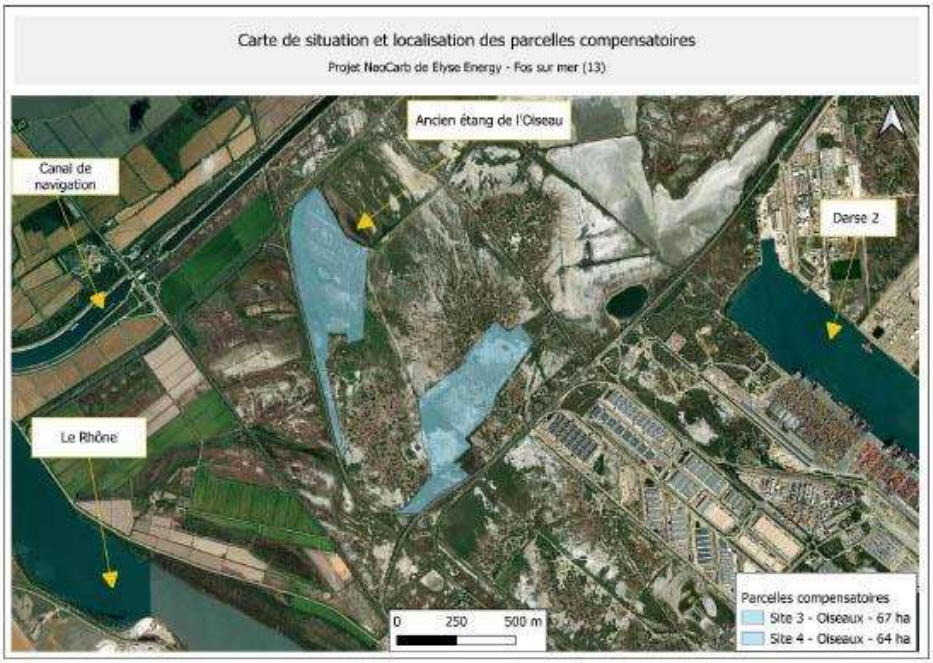



*Figure 2 : Carte de situation*

## 1.3. Définition du terme « zone humide »

Selon l'article L211-1 du Code de l'environnement, les zones humides sont définies comme :

« Des terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année » (« Article L211-1 - Code de l'environnement - Légifrance », s. d.)

Dans le secteur de Port-Saint-Louis-du-Rhône, et plus particulièrement autour de l'ancien étang de l'Oiseau, cette définition s'applique à des zones humides littorales saumâtres. Leur fonctionnement hydraulique résulte de plusieurs facteurs :

- la proximité immédiate du Rhône et de la mer, qui conditionne l'équilibre entre apports en eau douce et intrusions salines ;
- la topographie très basse et compartimentée, qui favorise des alternances entre inondations temporaires et phases de sécheresse ;
- la présence d'ouvrages anthropiques (digues, remblais, canaux, pompes) qui modifient les flux hydriques naturels.

Ces zones présentent un caractère lagunaire et saumâtre : l'alternance eau douce / eau salée y engendre des sols souvent salés (présence d'efflorescences de sel observées en surface) et une végétation adaptée, composée d'espèces halophiles et hygrophiles.

Enfin, au-delà de leur valeur écologique, ces milieux jouent un rôle hydraulique local non négligeable : stockage temporaire des eaux pluviales, ralentissement des écoulements et maintien d'habitats de transition dans un contexte fortement anthropisé par les activités portuaires et industrielles.

## 1.4. Objectifs spécifiques de l'étude hydraulique

Les objectifs poursuivis par cette étude hydraulique sont de :

- établir une **cartographie fonctionnelle** des entrées et sorties d'eau (précipitations, roubines, pompages, évaporation, infiltration) ;
- analyser le **fonctionnement hydrologique des parcelles** dans leur contexte élargi (étang de l'Oiseau, Rhône, mer Méditerranée, canaux et digues) ;
- évaluer l'**influence des contraintes climatiques** locales (saisonnalité méditerranéenne, mistral, sécheresse estivale) sur la dynamique hydraulique ;
- identifier les **principaux facteurs de gestion anthropique** (ouvrages hydrauliques existants, pompes, barrages, digues) ;
- Créer un **modèle hydraulique** visant à simuler le fonctionnement de l'état initial.

# 2. Historique du lieu

## 2.1. Contexte historique

La recherche documentaire et les informations contenues dans (« PGEN_2012-2018_A.pdf », s. d.) ont permis de comprendre l'évolution paysagère du secteur. Ces sources permettent de retracer les grands changements ayant façonné la zone d'étude autour de l'étang de l'Oiseau, tout en identifiant les éléments particulièrement pertinents pour l'analyse hydraulique.

### 2.1.1. Évolution paysagère et aménagements

Aménagements routiers et hydrauliques (1968-1974) :

- L'ancienne route de Port-Saint-Louis, qui traversait la zone des darses, est remplacée par un tracé plus au nord, ralentissant l'écoulement des eaux du Vigueirat et du Colmatage.
- Cette modification entraîne une augmentation générale du niveau d'eau des marais de Crau et un changement de végétation : les pelouses à Molinie régressent au profit des marais à marisques.
- Les coussouls et forêts de chêne vert sont fragmentés par l'expansion du réseau routier, tandis que les surfaces salinières et agricoles au nord et à l'ouest restent globalement stables.

Création de la Zone Industrielle et Portuaire (1974-1998) :

- Développement progressif des implantations industrielles à Fos, avec l'inauguration de l'usine ICI en 1969, du terminal méthanier Gaz de France en 1972, du complexe sidérurgique Solmer en 1973 et de l'unité Ugine Kuhlman en 1978.
- Remblaiement massif des marais et étangs du Malebarge et de l'Oiseau ainsi que de la bordure sud de Gloria. Ces zones resteront essentiellement inexploitées jusqu'au milieu des années 1990, avant l'aménagement de la zone de Distriport.
- Construction du canal du Rhône à Fos en 1983, qui coupe l'espace salinier et marque l'arrêt de l'exploitation des salins.
- Transformation des anciens étangs en baisses saumâtres ou en steppes à saladelles, tandis que certains relais sont convertis en marais pâturés ou remblayés.
- Disparition progressive de la riziculture et passage à des cultures sèches, jachères et pelouses pâturées.

Ces transformations montrent l'importance de la **gestion anthropique et des infrastructures hydrauliques** dans la structuration du paysage actuel et dans le contrôle des flux d'eau et de salinité dans le secteur.

### 2.1.2. Analyse visuelle et reconstitution historique

Pour compléter cette approche documentaire, une **reconstitution historique du paysage** a été réalisée à partir d'images satellites disponibles via **Géoportail – Remonter le temps** (1934 à aujourd'hui). Cette analyse visuelle permet de :

- visualiser les modifications de l'organisation du territoire et du réseau hydrographique ;
- identifier les zones remblayées et les secteurs encore humides autour de l'étang de l'Oiseau ;
- mieux comprendre la présence actuelle de sels en surface et les dynamiques hydrologiques associées.

La **présentation PowerPoint complète**, réalisée à partir de ces images satellites, illustre de manière synthétique les étapes majeures ayant façonné le paysage et les caractéristiques actuelles du site. Cette frise est disponible et téléchargeable via le lien suivant :

https://docs.google.com/presentation/d/1AE1-p8DjdIX2xDL_HvTwwByh_74TGvNg/edit?usp=sharing&ouid=106910142526703511008&rtpof=true&sd=true

## 2.2. Origines de la salinité

Les observations réalisées sur le terrain dans la zone de l'ancien étang de l'Oiseau confirment la forte empreinte saline qui caractérise cet espace littoral. La flore en place, dominée par des communautés halophiles telles que les sansouires, les prés salés, les steppes à saladelles, ainsi que les jonchaies et roselières, traduit des teneurs en sels importantes dans le sol. Lorsqu'ils sont asséchés, plusieurs secteurs présentent des horizons blanchâtres et fissurés, phénomène typique des milieux soumis à une évaporation intense et à une remontée capillaire des sels. Les données cartographiques de Géoportail classent la zone dans les sodidalisols (cf figure 3), une catégorie pédologique qui désigne des sols riches en sodium, souvent issus de dépôts fins deltaïques. Ces caractéristiques sont cohérentes avec un héritage d'anciens milieux lagunaires et marins, dont les sédiments conservent une signature saline durable (*Gis Sol » Carte Des Sols Sur Le Géoportail*, s. d.). La présence, lors du retrait des sondes, de taches noires accompagnées d'odeurs soufrées pourrait d'ailleurs suggérer la présence d'horizons réducteurs riches en sulfures (comme la pyrite), un marqueur fréquent de dépôts lagunaires salés, même si cette hypothèse nécessiterait d'être confirmée par des analyses.

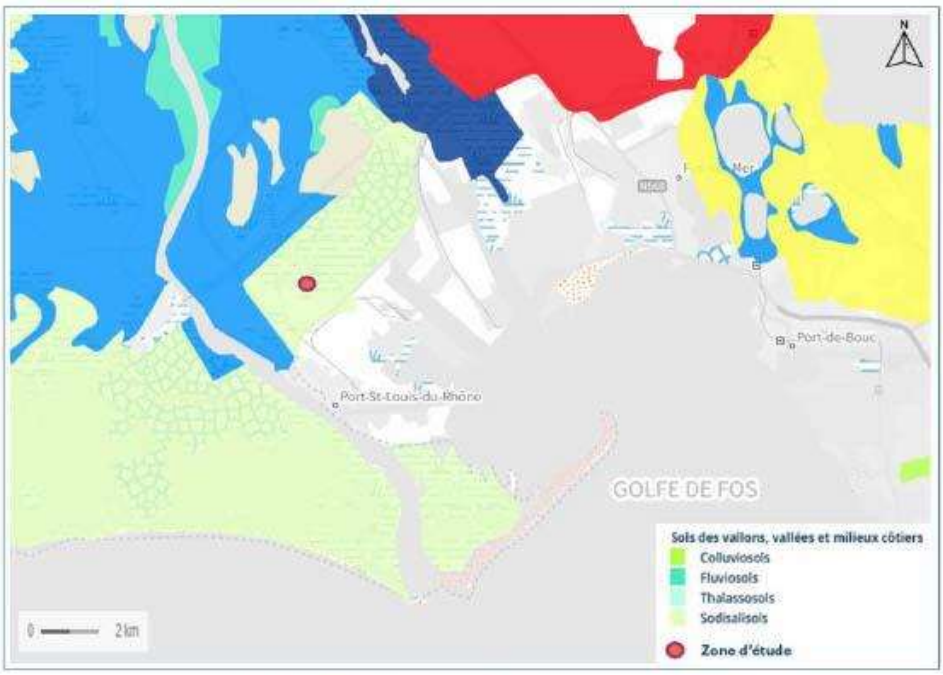



*Figure 3 : Extrait de la carte des sols (source : geoportail.gouv.fr)*

Sur le plan hydrogéologique, la vulnérabilité du site à la salinité s'explique par plusieurs processus. D'abord, la topographie extrêmement basse et la proximité immédiate de la mer favorisent la remontée saline et la concentration de sels dans le sol par évaporation. De nombreuses études conduites en Camargue ((de MONTETY, s. d.)) ont montré l'existence d'un biseau salé en profondeur et d'un aquifère captif dont la salinité est proche de celle de la Méditerranée. Ce système est hérité en grande partie des intrusions marines anciennes, notamment lors de la transgression holocène, mais il reste actif : les transferts de pression entre mer, Rhône et réseaux hydrauliques sont rapides dans ce delta, tandis que le transport des sels dans les sédiments demeure lent, ce qui explique la persistance de la salinité dans le temps. Par ailleurs, les intrusions peuvent se produire aussi bien par la nappe que par les réseaux de canaux et de roubines connectés à la mer, en l'absence de dispositifs anti-retour. La présence de clapets anti-sel/trappes dans certaines roubines, ainsi qu'au niveau du petit Rhône au nord-est du site, témoigne de la nécessité de contrôler ces échanges pour limiter les intrusions salines actuelles.

L'origine de la salinité dans le secteur de l'Oiseau résulte donc d'une combinaison de facteurs naturels et anthropiques. L'héritage d'anciens milieux lagunaires, la très faible altitude, les intrusions anciennes et actuelles, ainsi que le climat méditerranéen évaporant favorisent l'expression de la salinité en surface. Les aménagements hydrauliques (darses, canaux, remblais) et certaines pratiques de gestion des eaux ont pu amplifier localement ces phénomènes. L'ensemble de ces éléments explique la végétation halophile observée et doit être intégré dans toute réflexion future sur la gestion hydraulique et écologique de la zone.

## 2.3. Occupations des sols/usage historique

L'occupation des sols dans le secteur de l'ancien étang de l'Oiseau résulte d'une superposition d'usages traditionnels et contemporains, façonnés par le contexte hydrosalin propre au delta du Rhône. Selon le Plan de Gestion des Étangs et Marais du Narbonnais (PGEN 2012-2018) et les documents du comité de gestion 2018, cette zone relève du domaine foncier du Grand Port Maritime de Marseille (GPMM), mais elle conserve une forte dimension écologique, paysagère et cynégétique.

Historiquement, le site a servi de support aux activités de chasse, d'élevage extensif et à des aménagements hydrauliques liés aux étangs et roubines. Ces usages se poursuivent aujourd'hui, comme en témoignent les observations de terrain : présence de chevaux lors des dernières campagnes, réseau dense de barrières, grillages, portillons et panneaux de chasse. Ces éléments traduisent une gestion multifonctionnelle qui combine les intérêts cynégétiques, pastoraux et de conservation.

Les cartes d'occupation des sols du Parc naturel régional de Camargue (PNRC) confirment la diversité des habitats humides présents : la parcelle nord-ouest accueille principalement des jonchaies, roselières, sansouires et marais ouverts, tandis que la parcelle sud présente une mosaïque dominée par la sansouire, les prairies naturelles et des zones marécageuses ouvertes (cf figure 4). Cette différenciation s'explique en partie par les contrastes topographiques entre les compartiments nord et sud, mais aussi par les pratiques de gestion foncière et hydraulique.

Enfin, d'après (« CR2 Comité gestion 2018 », s. d.), la zone est placée sous la responsabilité de plusieurs acteurs : le GPMM pour la vocation industrielle et foncière, et notamment M. Colombet pour l'exploitation pastorale (élevage extensif). Ces usages interagissent avec la dynamique hydrosaline : le pâturage et la chasse, en maintenant des paysages ouverts et en limitant l'embroussaillement, contribuent indirectement à la persistance d'une végétation halophile et d'habitats adaptés aux sols salés.

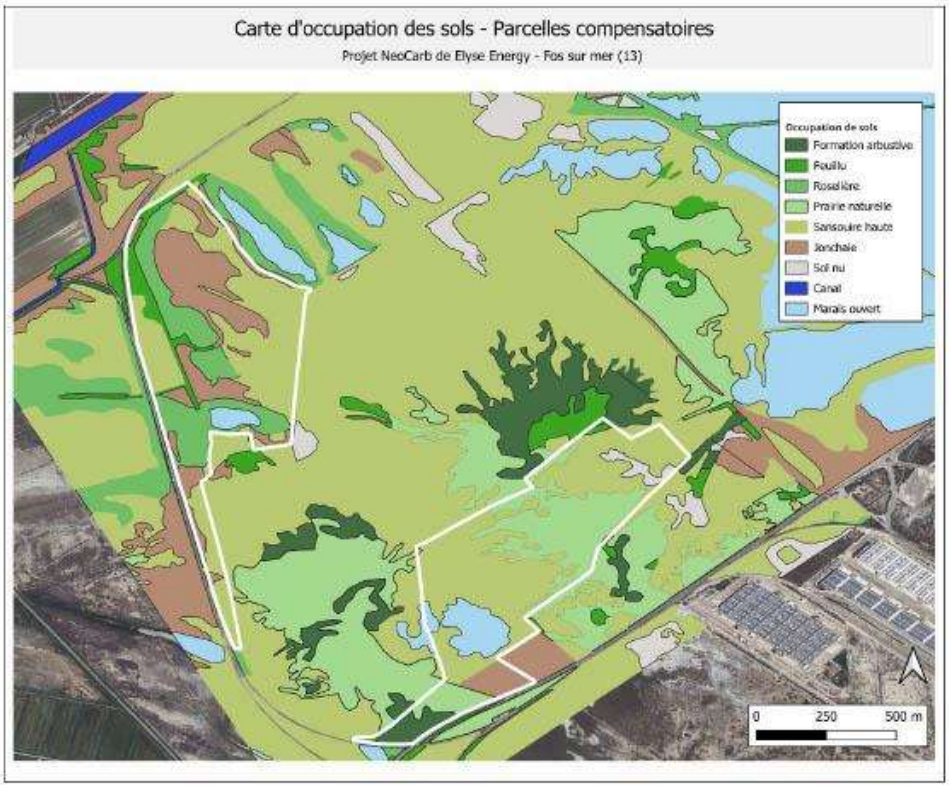



*Figure 4 : Carte d'occupation des sols (source : sit.pnrsud.fr)*

Cette articulation entre usages et conditions naturelles prépare ainsi la transition avec l'analyse géologique et topographique qui suit, essentielle pour comprendre les contraintes et potentialités de gestion de ce territoire.

# 3. Contexte géologique et topographique

## 3.1. Limites topographiques

Le secteur de l'ancien étang de l'Oiseau présente une topographie contrastée, marquée par une compartimentation nette entre la zone nord-ouest et la partie sud (cf figure 5). L'analyse du MNT et des profils altimétriques issus de HEC-RAS montre que la parcelle nord-ouest, non remblayée, se situe en moyenne environ 1,50 m plus bas que la parcelle sud. Elle comprend plusieurs dépressions fermées, aux allures de petits plans d'eau temporaires, dont certaines atteignent des altitudes inférieures au niveau de la mer, jusqu'à –0,40 m NGF (cf figure 6). L'altitude générale de ce compartiment tourne autour de 0,40 m NGF.

La zone sud, en revanche, a fait l'objet d'aménagements et de remblais qui l'ont surélevée : son altitude générale avoisine 1,80 m NGF selon le modèle altimétrique (cf figure 7). Cette topographie basse et globalement plane est caractéristique des secteurs deltaïques littoraux ; elle conditionne fortement la dynamique hydraulique et la vulnérabilité du site aux remontées de nappe et intrusions salines.

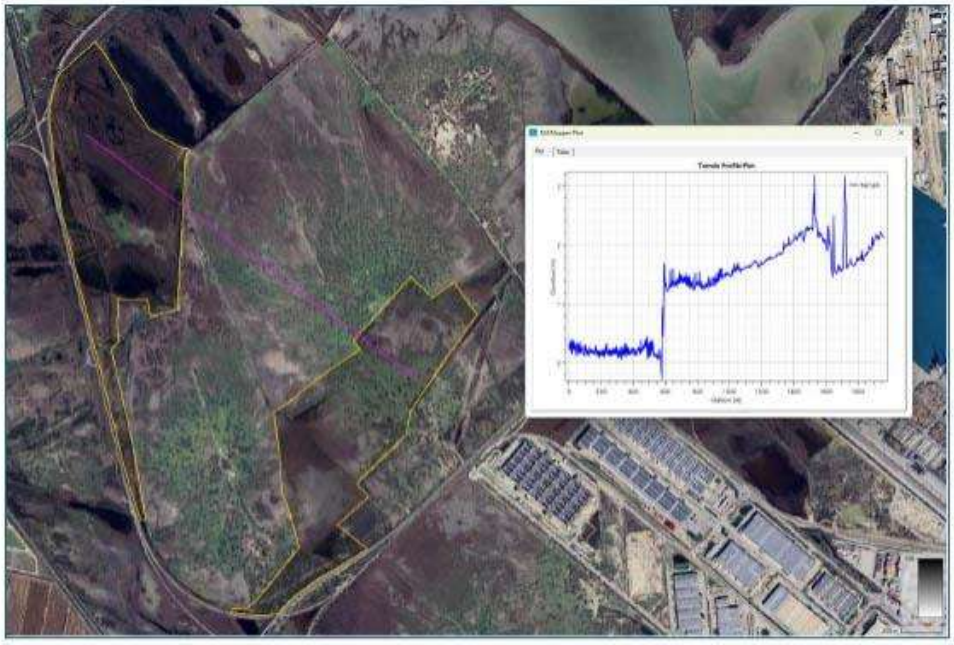


*Figure 5 : profil altimétrique N-S*

643 – V1 – 25 – Note Hydraulique – Diagnostic Hydraulique - Etang de l'oiseau

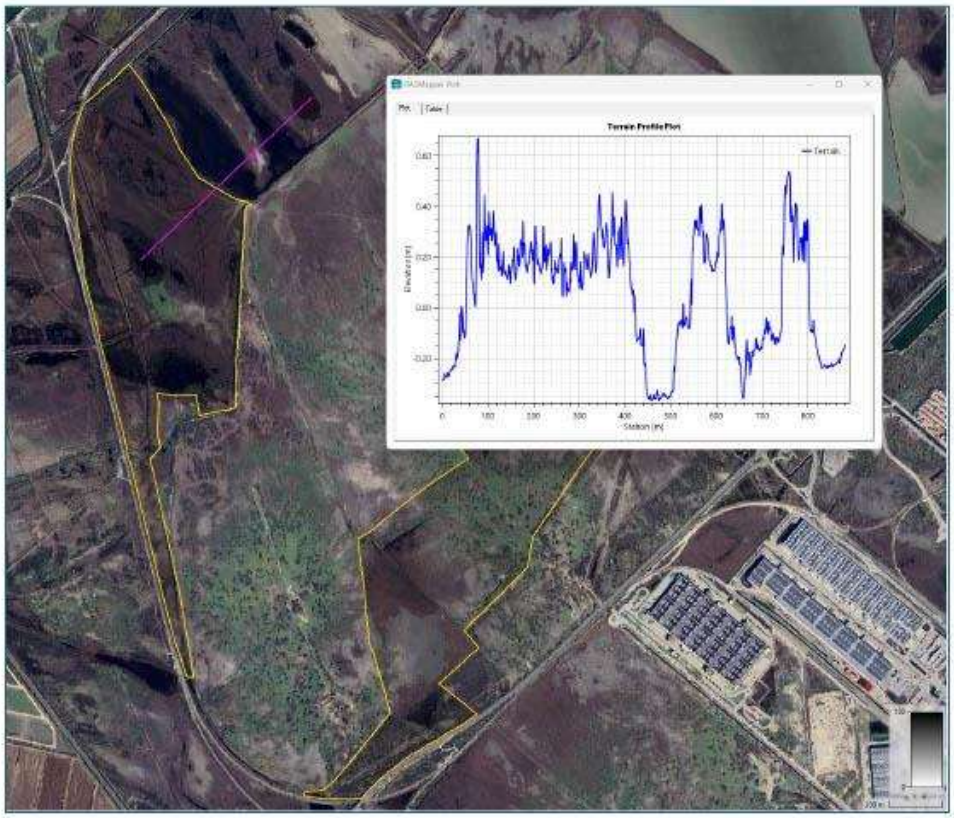



*Figure 6 : profil altimétrique Nord*

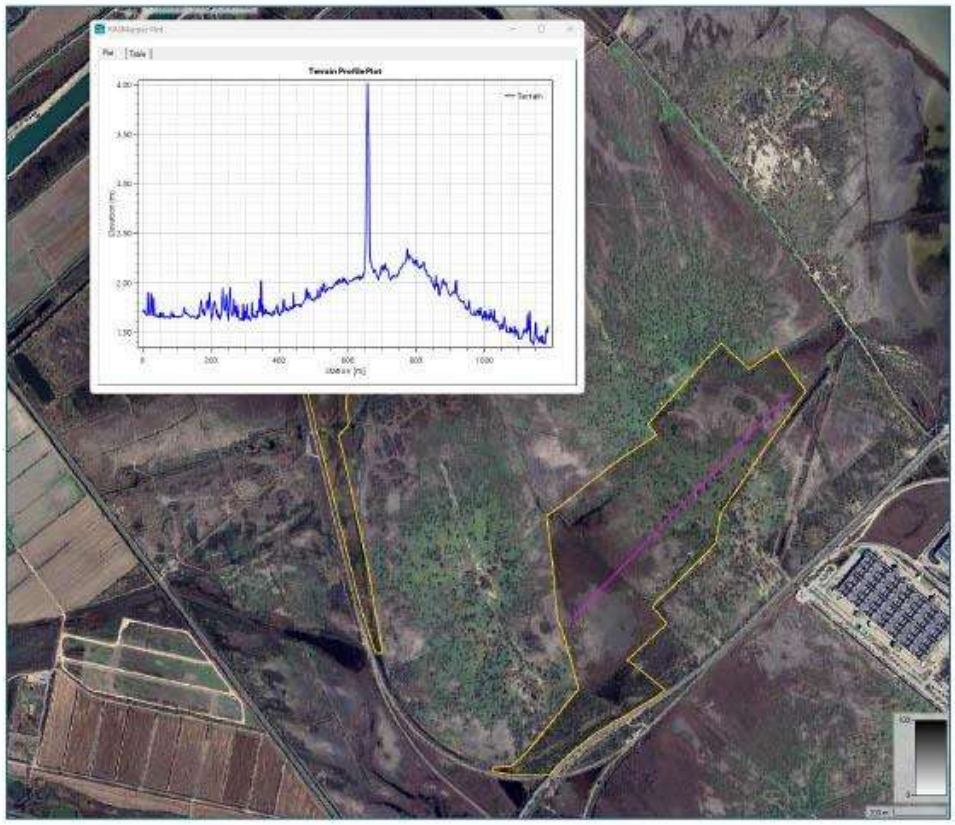


*Figure 7 : profil altimétrique Sud*

## 3.2. Contexte géologique et géomorphologique

Le site de l'Oiseau s'inscrit dans la plaine deltaïque du Rhône, formée au cours du Quaternaire par l'alternance de phases de progradation du delta, de dérive littorale et de comblement lagunaire. Les dépôts sont constitués de sédiments fins à moyens déposés dans des environnements fluvio-lagunaires. La très faible pente et la proximité marine expliquent la présence d'anciens milieux lagunaires et de zones humides fossiles, facteurs qui jouent un rôle dans la salinité actuelle des sols.

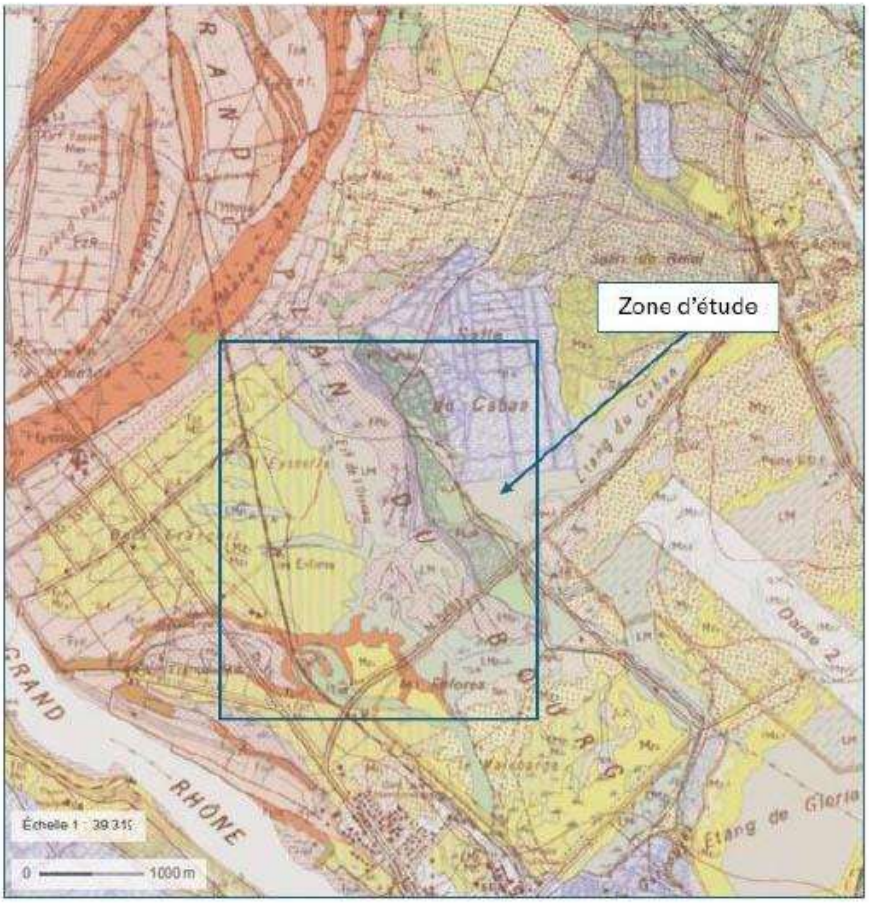
Selon la carte géologique (InfoTerre) et les données du sondage BSS002JGBY, la stratigraphie locale se compose de dépôts alluviaux du Würm :

- 0 à 1,2 m : limons gris clair, d'origine alluviale récente.
- 1,2 à 5,15 m : sables gris foncé à granulométrie moyenne.
- 5,15 à 11,85 m : sables fins limoneux gris foncé.
- 11,85 à 22,4 m : limons gris foncé sableux.

- 22,4 à 23,95 m : cailloutis gris.
- 23,95 à 27,4 m : alternances de cailloutis, sable et argile jaunâtre indurée.

Cette alternance de limons, sables et niveaux graveleux est typique des dépôts deltaïques et lagunaires hérités des variations du niveau marin et des divagations anciennes du Rhône. Elle explique la variabilité latérale des faciès rencontrés et conditionne les circulations d'eau souterraine. La présence de faciès riches en matière organique ou en sulfures (comme les pyrites, supposées lors de nos observations de terrain) est fréquente dans les anciens milieux lagunaires ; leur oxydation peut générer des colorations noires et des odeurs soufrées, et contribue localement à la salinité et à l'acidité des sols.

Ainsi, la combinaison d'une topographie basse, d'un contexte deltaïque et de dépôts fins à moyens peu perméables explique la forte sensibilité du secteur aux intrusions salines et à la stagnation des eaux de surface.



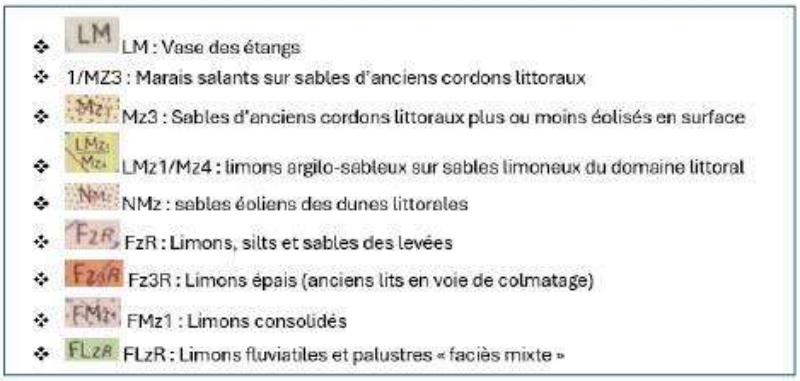



*Figure 8 : Extrait de la carte géologique (source : Infoterre)*

### 3.3. Risques naturels

La topographie très basse du secteur et la nature des dépôts deltaïques conditionnent directement sa vulnérabilité aux aléas hydriques. D'après le portail officiel Géorisques (rapport complet et cartes en annexe), le site de l'ancien étang de l'Oiseau est exposé à plusieurs risques :

- Remontée de nappe et inondation lente : la zone est classée en *zone potentiellement sujette aux débordements de nappe*, avec un niveau de fiabilité *moyen*. Le Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRN) approuvé le 21/06/2016 couvre l'aléa d'inondation par crue lente de cours d'eau, lié à la proximité du Rhône et au réseau de roubines/canaux. La commune fait partie du Territoire à Risque Important d'Inondation (TRI FRD_TRI_DELTA) avec une intensité d'aléa qualifiée de *forte probabilité*.
- Submersion marine : le PPRN intègre également le risque de submersion marine, du fait de la proximité immédiate de la mer et de la très faible altitude de certains compartiments (altitudes négatives relevées en plusieurs points). Ce risque s'exprime surtout lors des tempêtes et surcotes marines.
- Risque géotechnique : selon Géorisques, le site présente un niveau 2/3 de *retrait-gonflement des argiles*. Ce phénomène, lié aux variations de teneur en eau des sols argileux, peut engendrer des mouvements différentiels et affecter la stabilité des constructions et des ouvrages enterrés. Des obligations constructives spécifiques s'appliquent dans ce cadre.

La combinaison de ces facteurs (topographie basse, dépôts deltaïques fins et environnement littoral) explique la sensibilité du secteur à ces aléas. Ces informations sont détaillées et cartographiées dans le rapport Géorisques joint en annexe, qui permet de justifier et illustrer ces données.

## 4. Climat et météo local

Le secteur de Port-Saint-Louis-du-Rhône est soumis à un climat méditerranéen typique, classé Csa selon la classification de Köppen-Geiger. Ce régime climatique se caractérise par des étés chauds et secs, des hivers doux et relativement humides, et une forte variabilité interannuelle et saisonnière des

précipitations. Ces contrastes conditionnent directement la dynamique hydrologique locale, les usages agricoles et la gestion des zones humides.

## 4.1. Caractéristiques générales

La température moyenne annuelle se situe autour de **14,7 °C**, avec des amplitudes marquées entre l'hiver et l'été (près de 17 °C d'écart entre le mois le plus froid et le plus chaud). Les précipitations annuelles moyennes atteignent environ **606 mm**, mais leur répartition est très irrégulière : une grande partie de ces pluies se concentre en automne et au début de l'hiver, souvent sous forme d'épisodes orageux intenses. À l'inverse, la période estivale connaît une sécheresse quasi systématique, ce qui accroît les besoins en irrigation pour le maintien de l'humidité dans les zones naturelles et agricoles.

Le tableau ci-dessous synthétise les données climatiques moyennes mensuelles (période de référence 1971-2000, station Météo-France d'Istres, représentative du secteur) :

| Mois | Température moyenne (°C) | Précipitations moyennes (mm) |
|---|---|---|
| Janvier | 6,8 | 62 |
| Février | 7,9 | 48 |
| Mars | 10,3 | 47 |
| Avril | 12,6 | 56 |
| Mai | 16,7 | 40 |
| Juin | 20,6 | 37 |
| Juillet | 23,9 | 15 |
| Août | 23,7 | 31 |
| Septembre | 20,1 | 64 |
| Octobre | 15,5 | 99 |
| Novembre | 10,3 | 54 |
| Décembre | 7,8 | 56 |
| **Année** | **14,7** | **606** |

*Tableau 1 : Températures et précipitations moyennes de la station d'Istres (période : 1971-2000)*

Cette répartition illustre clairement la **double saisonnalité méditerranéenne** : un maximum pluviométrique automnal (octobre est le mois le plus arrosé, près de 100 mm), un minimum estival très marqué (juillet < 20 mm), et des températures estivales atteignant en moyenne 24 °C.

## 4.2. Saisonnalité et implications locales

L'analyse du régime climatique montre qu'en **automne et au début de l'hiver**, les précipitations cumulées peuvent représenter près de 40 % du total annuel. Ces épisodes pluvieux sont souvent intenses et brefs, ce qui favorise le ruissellement et limite l'infiltration, avec un impact direct sur le risque d'inondation et de submersion dans les zones basses.

En **été**, la sécheresse est accentuée par les fortes températures et l'ensoleillement important, ce qui accroît l'évapotranspiration. Sans apport artificiel en eau (irrigation, gestion hydraulique des marais et salins), de nombreuses zones humides s'assèchent, augmentant la salinité et modifiant les habitats naturels. Cette variabilité impose donc une gestion hydrologique fine pour maintenir les équilibres écologiques locaux.

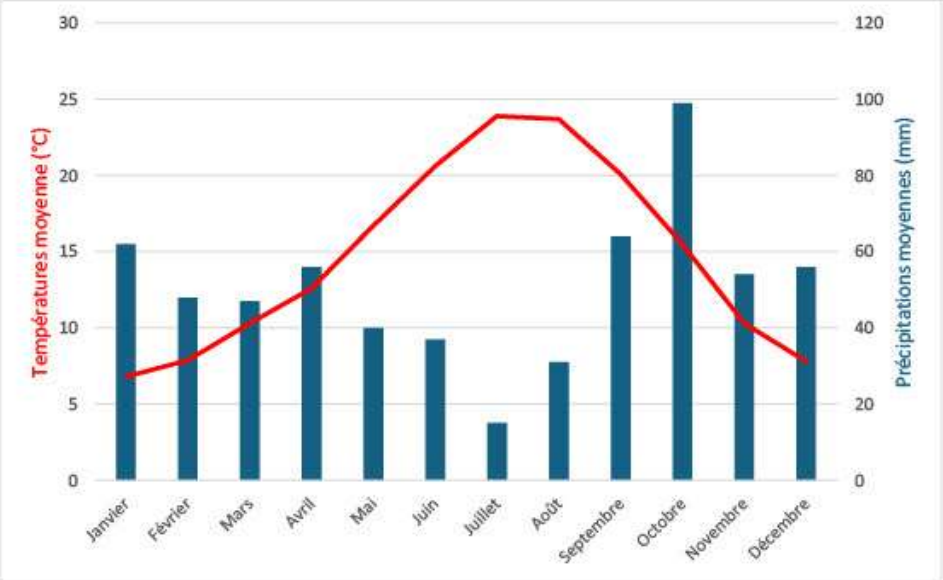



*Figure 9 : Graphique des températures et précipitations moyennes de la station d'Istres (période : 1971-2000)*

## 4.3. Le vent et le rôle du mistral

Outre la température et les précipitations, **le vent est un facteur climatique majeur dans le delta du Rhône**. Le secteur connaît une fréquence importante de jours ventés (plus de 150 jours par an tous vents confondus), dominés par le **mistral**, vent de secteur nord à nord-ouest. Le mistral est un vent froid et sec, canalisé dans la vallée du Rhône et accéléré sous forme de « vent de couloir ». Il souffle régulièrement en

rafales à plus de 50 km/h, principalement en hiver et au début du printemps. Selon les critères retenus, le mistral souffle environ **80 jours par an** dans la région.

Ce régime venteux a plusieurs implications :

- **Évaporation accrue** : le vent, combiné à l'ensoleillement et à la chaleur, favorise le dessèchement estival des sols et des milieux aquatiques.
- **Modélisation paysagère** : le mistral façonne la végétation (arbres penchés, haies brise-vent) et participe à la dispersion des poussières et des embruns salés.
- **Effets hydrologiques et marins** : le vent peut contribuer au refroidissement des eaux de surface et provoquer des phénomènes d'upwelling, qui influencent la salinité et la productivité des lagunes et salins.

À côté du mistral, des vents de mer (secteur E–SE) apportent ponctuellement humidité et douceur, notamment en été grâce à la brise marine qui peut modérer les effets du vent sec de terre.

## 5. Hydraulique et hydrologie de la zone

Le secteur de l'ancien étang de l'Oiseau présente un système hydraulique complexe, caractérisé par un équilibre fragile entre apports et pertes d'eau, influencé à la fois par les caractéristiques naturelles (topographie, type de sol, remontées de nappe) et les aménagements anthropiques. La faible pente générale et la compartimentation des parcelles accentuent cette complexité.

### 5.1. Apports et pertes hydriques

Les principaux apports d'eau dans la zone proviennent de plusieurs sources. Les précipitations constituent l'apport de base, particulièrement important en période humide. Les observations de terrain et les mesures de conductivité suggèrent également des apports ponctuels depuis le réseau de canaux et de roubines, et éventuellement par remontée de nappe ou par influence du biseau salé proche de la mer. La présence d'un canal où l'eau est pompée, avec une conductivité de 7,94 µS/cm, pourrait correspondre à un canal d'irrigation ou d'assainissement alimentant la parcelle nord-ouest, en lien avec des activités agricoles (rizières, anciennes activités salicoles au Caban) et des aménagements hydrauliques.

Les pertes sont principalement liées à l'évapotranspiration, très influencée par la végétation clairsemée et basse, et à l'exfiltration éventuelle.

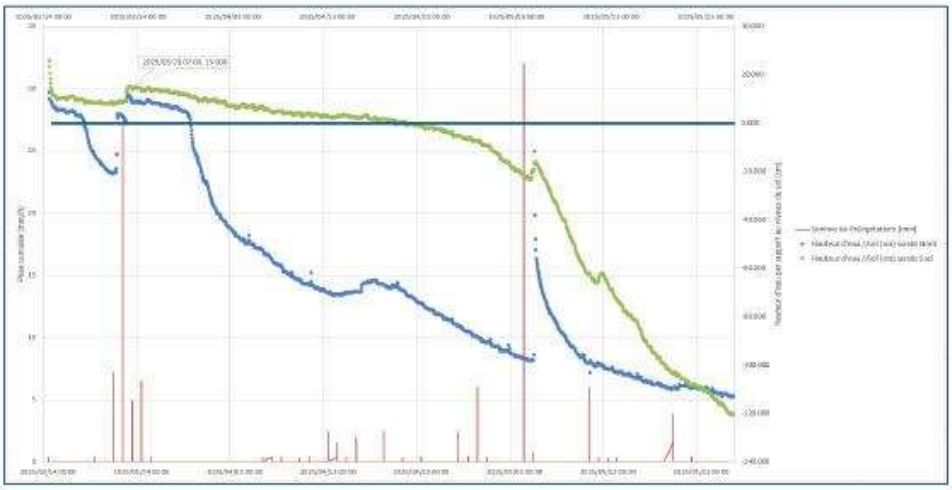


*Figure 10 : Comparaison des sondes et des précipitations*

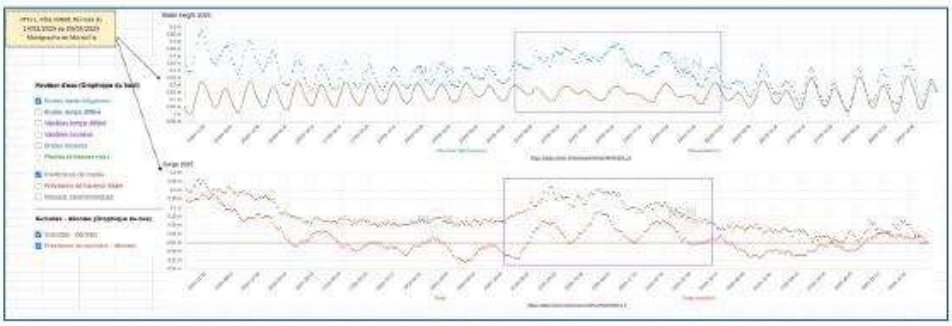


*Figure 11 : Hauteurs d'eau issues du Marégraphe de Marseille pour le mois de Mars*




*Figure 12 : localisation du piézomètre*




*Figure 13 : Niveau piézométrique de la nappe et niveau du Rhône à Beaucaire (Mars)*

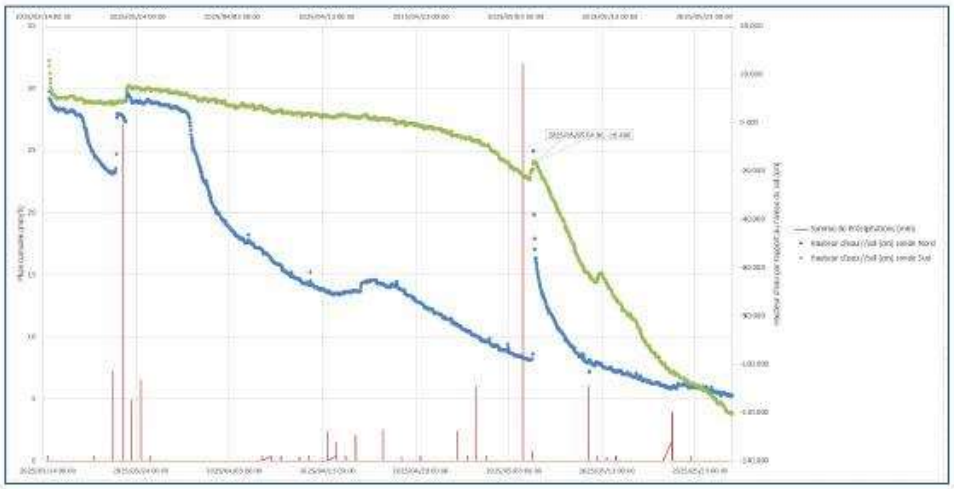


*Figure 14 : Comparaison des sondes et des précipitations*

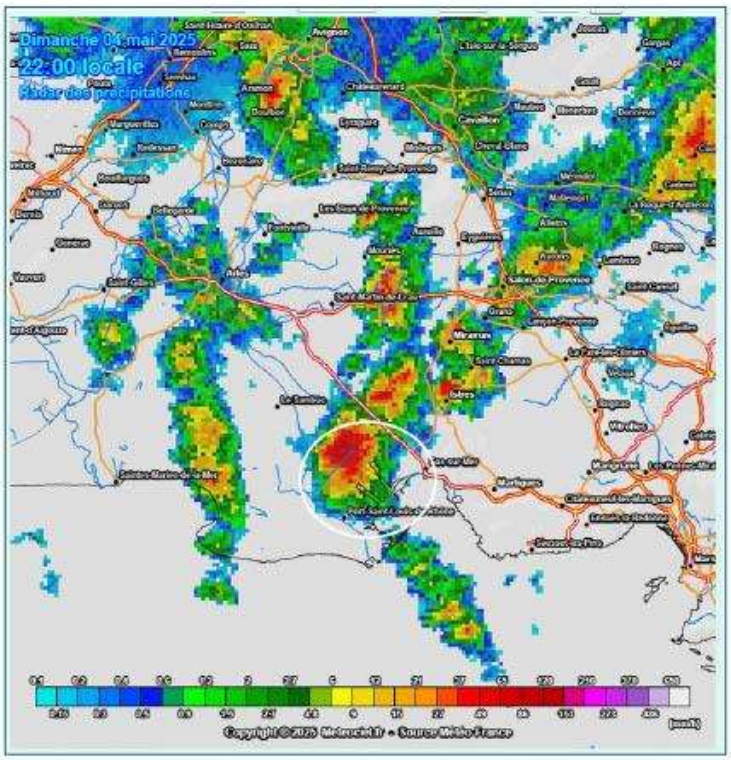



*Figure 15 : Image radar de cumul de pluie (source : meteociel)*

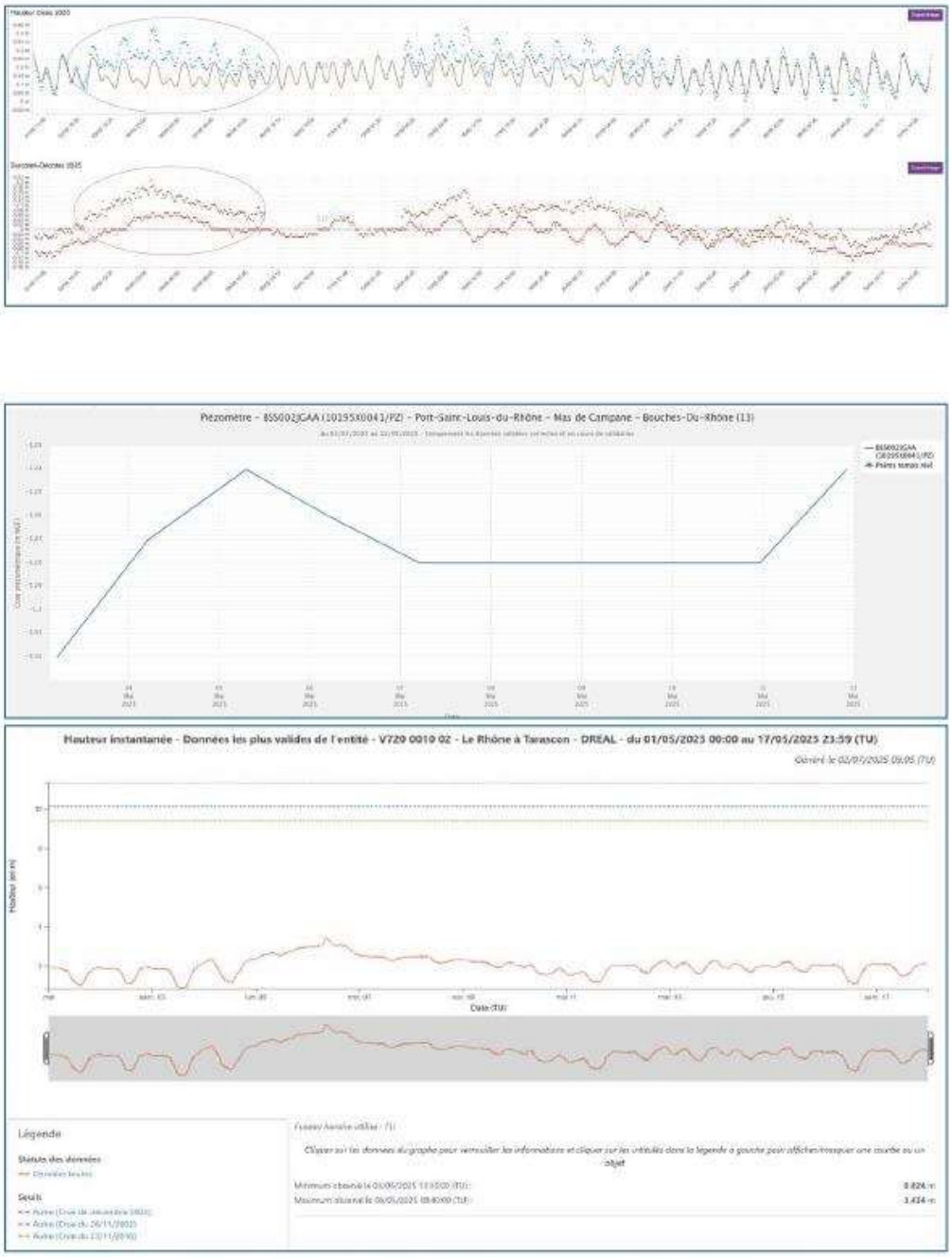



*Figure 17 : Niveau piézométrique de la nappe et niveau du Rhône à Beaucaire (Mai)*

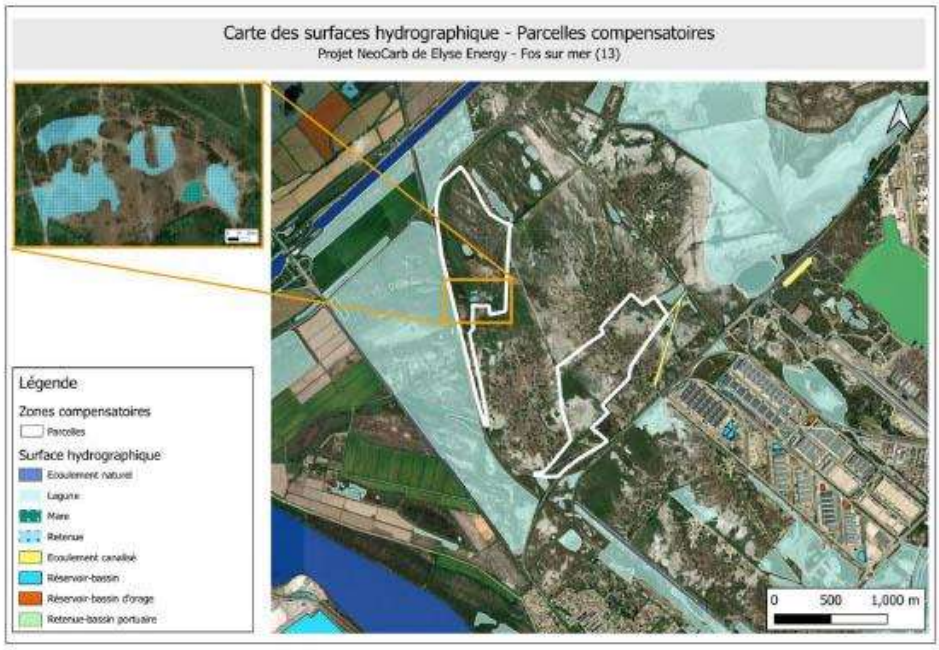



*Figure 18 : Carte des surfaces hydrographiques*

## 5.2. Contraste entre eau douce et saumâtre

Les mesures de conductivité réalisées le 31 juillet permettent de caractériser la nature de l'eau dans différents points du réseau : le canal au nord présentait 21,7 µS/cm, le Rhône 4,42 µS/cm, le réseau de roubine variait entre 6,6 et 9 µS/cm, le canal barré 14,65 µS/cm, l'ancien étang de l'Oiseau 5,7 µS/cm et la retenue au sud-est sur le secteur du Caban 99,8 µS/cm. Ces valeurs indiquent que la majorité du réseau se situe dans une gamme **eau douce à légèrement saumâtre**, tandis que certaines retenues ponctuelles, notamment au sud-est, présentent des valeurs nettement plus élevées, témoignant d'une accumulation de sels ou d'apports anciens d'eau saumâtre.




*Figure 19 : Carte de conductivité en ms/cm² et d'ouvrages hydrauliques*

## 5.3. Complexité du réseau et rôle des ouvrages

Le réseau de surface de l'ancien étang est partiellement connu et comprend canaux, roubines et ouvrages hydrauliques variés (barrages anti-sel, buses, trappes). La prospection terrain a révélé que certains canaux ne sont pas continus et que la mise en eau varie selon la période de l'année et les usages. Cette complexité pourrait résulter de plusieurs facteurs hypothétiques :

- **Endiguement et fermeture du secteur**, protégeant des activités passées comme la saliculture au Caban dans les années 1970 ;
- **Réseau de roubines** servant à l'irrigation ou à l'assainissement, selon les zones et la saison ;
- **Ouvrages créés pour l'élevage extensif ou la chasse**, permettant de maintenir des mares temporaires ou zones de pâturage ;
- **Restaurations d'anciennes zones humides naturelles**, influençant les niveaux d'eau locaux.

Ces hypothèses permettent d'expliquer la variabilité observée des niveaux d'eau et de la salinité sur le site, et soulignent l'importance de considérer la gestion anthropique dans toute modélisation hydraulique.

## 5.4. Observations terrain

Les observations réalisées montrent des contrastes importants selon la localisation et la période : le sol est parfois complètement inondé (mars), et à d'autres moments sec et blanc (mai), témoignant de l'influence de la saisonnalité sur la disponibilité de l'eau. La végétation, notamment les jonchaies, roselières et sansouires, confirme la présence de zones périodiquement inondées et la persistance de conditions salines dans certains secteurs.

## 5.5. Alternance inondation/sécheresse

La topographie faible et plane, combinée au climat méditerranéen, entraîne des variations importantes du niveau d'eau selon les saisons et l'exposition au vent. Les secteurs non irrigués artificiellement alternent entre périodes humides et épisodes de sécheresse estivale, ce qui favorise l'accumulation de sel dans les sols et la végétation halophile. L'évapotranspiration intense, notamment sous l'effet du mistral, accentue ce phénomène et influence la durée d'inondation des zones basses.



*Figure 20 : Photos de la sonde Nord (dates : 14/03/25 – 26/05/25)*

## 5.6. Gestion anthropique

La présence d'ouvrages de pompage, de barrages et de digues montre clairement une gestion hydraulique anthropique, dont l'étendue exacte reste partiellement inconnue. Les aménagements sont particulièrement visibles au nord, où un canal pourrait récupérer l'eau du Rhône ou d'un réseau de

drainage, acheminée ensuite vers la parcelle ouest via un barrage anti-sel. Cette gestion permettrait d'irriguer de manière potentiellement permanente certains vestiges de l'ancien étang. Même lorsque les pompes ne sont pas actives, l'eau subsiste au niveau de la voie ferrée, suggérant l'existence d'autres canaux non identifiés.

Il existe une station de pompage à la position de la projection Lambert 93 X=843897 Y=6260594.2.

Cette pompe a une plaque partiellement lisible.




*Figure 21 : Plaque de la pompe*

Il s'agit du modèle Cabezal S30, d'un débit théorique de 52.8 l/min, plus proche des 47.5 l/min si l'on intègre les pertes de charge.

Elle alimente un canal récent, puis l'eau passe sous la voie ferrée vers la zone Nord-Ouest des « oreilles ».

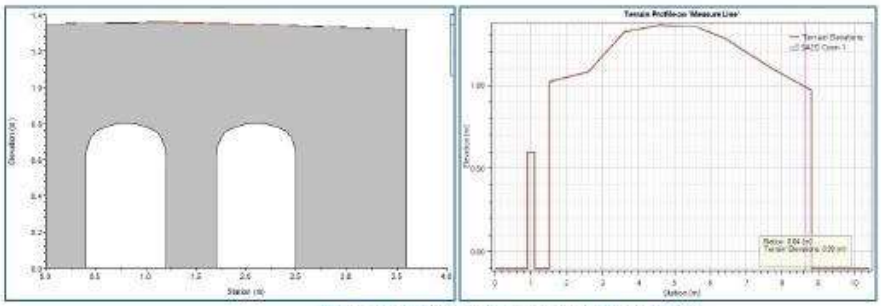


*Figure 22 : Ouvrage de traversée de la voie ferrée*

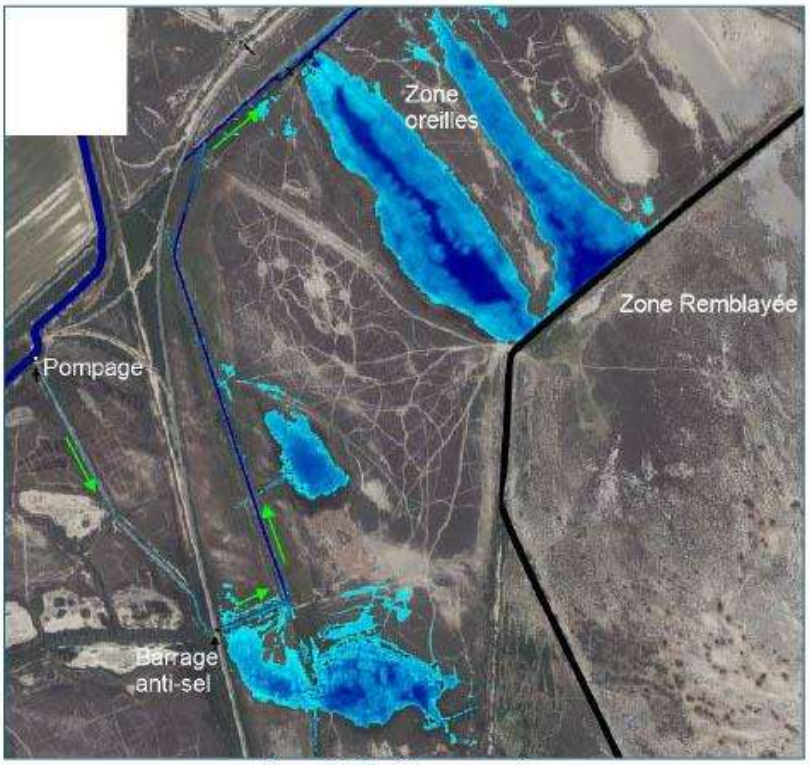



*Figure 23 : Tracé des eaux pompées*

A partir de là, un aménagement sous forme d'un merlon, datant d'une année à peine, coupe le fossé historique. Du côté Ouest, la conductivité est 5,57 ms/cm (2,8 g/l) et en partie Est de 14,64 ms/cm, c'est-à-dire 7,5 g/l.

Nous sommes donc sur un aménagement qui cherche visiblement à porter des eaux du Rhône à la place d'une eau saumâtre dont le canal fini par s'assécher en 2 mois. Cette eau du Rhône est ensuite envoyée dans les deux « oreilles », dépressions restantes de ce qui reste de l'étang de l'oiseau.



*Figure 24 : Photos du canal Ouest-Est au merlon aménagé*

Sur la partie Est, il est la question de l'alimentation du canal à l'eau saumâtre au nord des Oreilles. Le jeu de canaux mène à l'étang du Caban, au salin du Caban, car historiquement la grande quantité de salins présents est claire. Sur l'image suivante, les « oreilles sont reconnaissables. A l'époque, le canal de Fos n'existe pas et les casiers sont très proches. Il est donc normal de voir, qu'au cours des écoulements existants, le sel soit bien présent au sol.

Enfin au minimum en 1958, l'alimentation de l'étang de l'oiseau était clairement reliée au canal destiné à apporter le sel aux salins.



Il existait en 1958 une zone de salins située exactement entre les deux surfaces de compensation

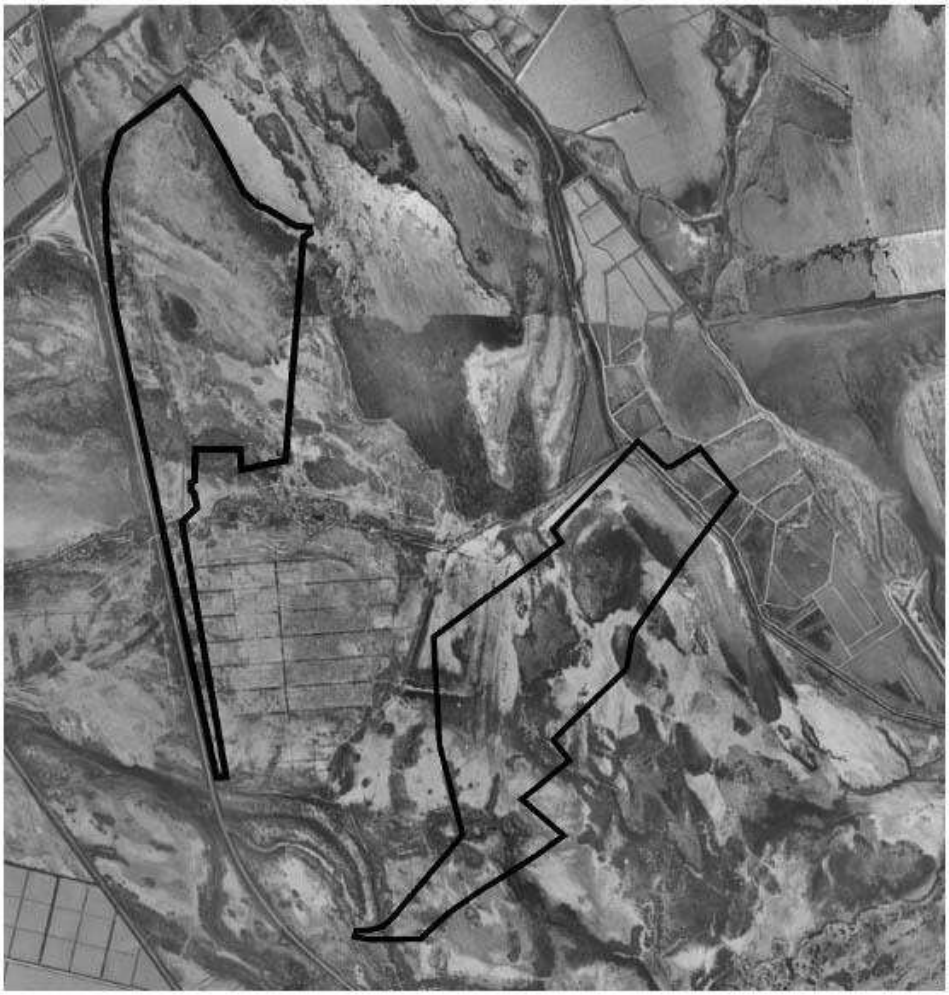


*Figure 25 : Photos 1958 et report des surfaces concernées*

Au-delà des photos et de l'historique, il est toujours intéressant de découvrir des secteurs d'activité aujourd'hui recouverts par des remblais. Cela explique pourquoi le sel est omniprésent sur ce secteur.

Dans la chronologie, il arrive au début des années 1980 le creusement du canal du Rhône à Fos.

Dans les archives photographiques, le 15 septembre 1979 le remblai et le canal n'existent pas, le 6 juin 1981 la plateforme qui comble une grande partie de l'étang de l'oiseau est réalisée, le canal est en cours de creusement. Ce que l'on a donc en termes de sol au niveau des parcelles comblées sont les éléments excavés du canal. Il s'agit d'un mélange de sables et de vase. Cette consistance est effectivement retrouvée lors de la pose des capteurs. La parcelle sud dans le projet et constituée de ce sol sur un minimum d'un mètre d'épaisseur.

Mais hydrauliquement, il y a quelques photos qui interrogent et mériterait que le sujet soit mis au jour. Le 6 juin 1981, une photo montre un passage d'une canalisation au-dessus de la route départementale. En suivant les traces et les photos voisines, on s'aperçoit qu'il s'agit d'une conduite ramifiée destinée à la répartition d'eaux salées en direction du remblai tout entier. Les traces caractéristiques d'écoulement répartis le montre clairement.



*Figure 26 : Refoulement des sols et eaux de mer*

Le principe fut le suivant :

En 1980, une drague suceuse à désagrégateur (CSD) fut chargée de découper le fond, pomper et envoyer vers les casiers de remblais de l'étang de l'Oiseau.

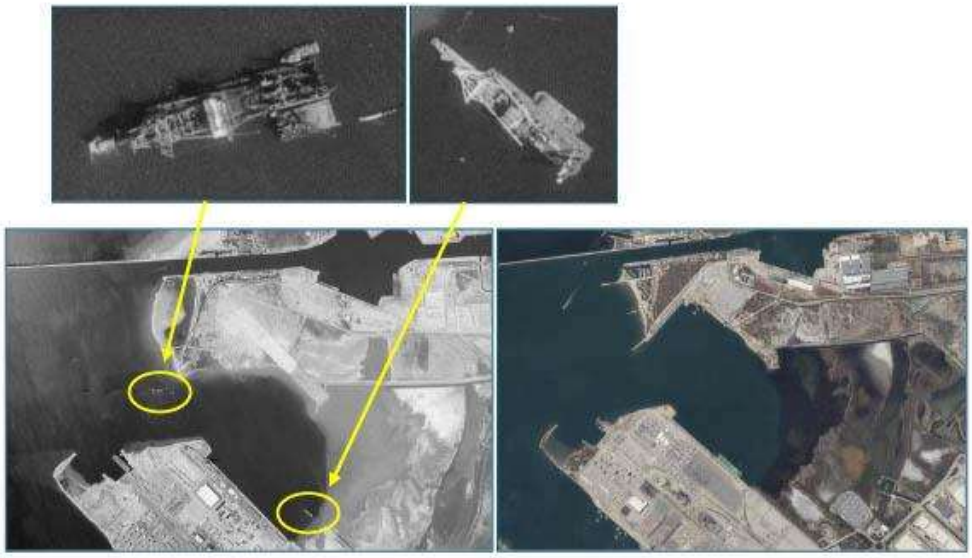


*Figure 27 : Dragueuses le 6 juin 1981 et vue actuelle*

Le sol de la parcelle au projet la plus au sud est donc constituée d'un sol déposé naturellement, puis lors du percement du canal du Rhône à Fos, un casier de 3.5 km$^2$ a été créé avec des apports importants d'au moins une drageuse suceuse à désagrégateur (CSD). Cet apport en sédiments a provoqué un apport très important de sel sur la partie sud du casier. C'est pourquoi aujourd'hui, lorsque l'on est sur la partie sud, le sel est clairement visible alors qu'il ne l'est pas au nord. Tout le secteur entre le sud de l'étang de l'Oiseau a été modifié par ces rejets de sédiments retirés devant le quai Gloria et l'eau de mer.

Le report des sondes, des limites de zones projetées et de l'image la plus parlante du rejet de sel depuis la drageuse en 1980 montre bien toute la problématique salée sur le terrain sud.

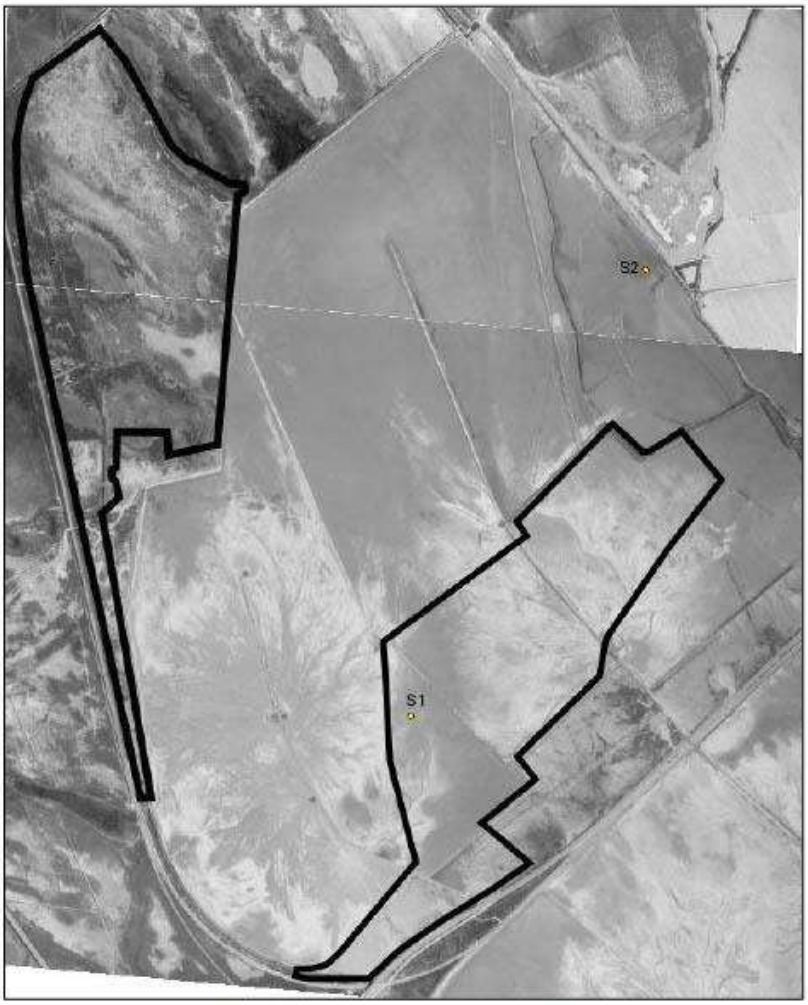



*Figure 28 : Sel rejeté, sondes et zones projetées*

Pour conclure sur ce chapitre, il est clair que la problématique du sel sera bien différente entre les deux zones de compensation projetée et moins complexe à gérer dans la zone hors remblais.

### 5.7. Synthèse hydraulique

L'analyse combinée des apports, pertes, conductivités et observations terrain suggère que le secteur fonctionne comme un **système hydraulique semi-clos**, dont l'équilibre est fortement modulé par :

- la topographie basse et compartimentée,
- les connexions avec le réseau de surface et la mer,
- la nature des sols et leur perméabilité,
- les apports climatiques (pluie, événements ponctuels),
- et la gestion anthropique (pompes, ouvrages, endiguements).

Cette hétérogénéité devra être intégrée dans toute modélisation future et dans l'évaluation des risques liés à la salinisation, à l'eutrophisation ou à la stagnation d'eau.

| | *Structures* | |
|---|---|---|
| | $K$ max. (cm/s) | $K$ min. (cm/s) |
| Sables | $8 \cdot 10^{-3}$ | $4 \cdot 10^{-3}$ |
| Sables limoneux | $6 \cdot 10^{-3}$ | $2 \cdot 10^{-3}$ |
| Limons sableux | $4 \cdot 10^{-3}$ | $9 \cdot 10^{-3}$ |
| Limons | $3 \cdot 10^{-3}$ | $2 \cdot 10^{-4}$ |
| Limons argileux | $2 \cdot 10^{-3}$ | $9 \cdot 10^{-5}$ |
| Argiles limoneuses | $9 \cdot 10^{-4}$ | 0 |
| Argiles limoneuses à argile | $1 \cdot 10^{-4}$ | 0 |

Figure : Estimation des perméabilités des sédiments quaternaires modernes (Griolet, 1976).

## 6. Modélisation hydraulique de l'étang de l'Oiseau

### 6.1. Présentation du logiciel et objectifs de la modélisation

Le logiciel HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center - River Analysis System), développé par l'US Army Corps of Engineers, constitue un outil de référence pour la modélisation des écoulements en rivière et sur les zones inondables. Il permet notamment de simuler des écoulements bidimensionnels (2D) sur des maillages issus de Modèles Numériques de Terrain (MNT), ce qui le rend adapté pour analyser des sites complexes combinant zones humides, canaux et ouvrages anthropiques.

Dans le cadre de notre étude, HEC-RAS a été utilisé pour reproduire l'état hydraulique initial de l'étang de l'Oiseau et tester la réponse de la zone à différents épisodes pluvieux. L'objectif était de caractériser les écoulements internes, localiser les exutoires naturels et artificiels, identifier les zones de stagnation et de faible renouvellement, et comprendre les interactions entre la topographie, le réseau hydraulique et les apports climatiques. Ces simulations fournissent également un cadre pour tester des hypothèses sur la circulation de l'eau dans le site et sur la vulnérabilité de certaines parcelles.

## 6.2. Outils et données utilisées

Le modèle s'appuie sur un MNT haute résolution issue du LIDAR HD de l'IGN, préparé pour être compatible avec HEC-RAS. La zone étudiée inclut les anciennes parcelles de l'étang, le réseau de roubines et le Rhône, maillé à 15 m pour garantir un compromis entre précision et temps de calcul.

Le réseau d'ouvrages hydrauliques (fossés, digues, vannes, pompe) a été intégré et géoréférencé, et des points de suivi ont été positionnés aux emplacements des sondes pour extraire directement les séries temporelles simulées et les comparer aux observations de terrain. Les données météorologiques utilisées proviennent des stations Météo-France d'Istres (précipitations au pas de temps de 3 minutes) et de Marseille (vent horaire).

L'occupation du sol a été utilisée pour attribuer les coefficients de rugosité de Manning et les paramètres d'infiltration. Pour certaines simulations, la méthode du Curve Number (CN) a été appliquée afin de relier l'occupation et la nature du sol au potentiel d'infiltration avec la méthode du SCS, ce qui permet de mieux représenter les vitesses d'écoulement et la capacité d'infiltration de chaque parcelle.

## 6.3. Phase de tests et paramétrage

Avant d'introduire les conditions réelles, une série de simulations préliminaires a été effectuée avec une pluie théorique de 1 mm sur quelques heures. Cette étape avait pour objectif de vérifier la stabilité numérique du modèle, d'identifier les premiers exutoires et de tester le comportement hydraulique global.

La simulation suivante a utilisé une chronique pluvieuse réelle de trois jours, extraite de la station d'Istres, comprenant deux épisodes successifs. Cette configuration permet à la fois d'évaluer la phase transitoire d'initialisation et de tester un comportement hydraulique plus représentatif des conditions stabilisées. Les flux intermittents provenant du Rhône via les roubines et la pompe ont été intégrés comme hypothèses d'apports temporaires, tandis que la mer et la nappe lenticulaire n'ont pas été considérées comme entrées certaines.

Le paramétrage du modèle a été affiné au fil des simulations : taille des mailles dans les zones sensibles, intervalle de temps de calcul, conditions initiales sèches ou humides, coefficients hydrauliques et occupation du sol. Chaque simulation a été évaluée quantitativement grâce aux indicateurs classiques : BIAS (erreur moyenne), RMSE (Root Mean Square Error) et NSE (Nash-Sutcliffe Efficiency). Ces indicateurs permettent d'analyser l'adéquation entre les données simulées et les observations de terrain.

Au fur et à mesure, le modèle a été enrichi par l'ajout des ouvrages identifiés sur le terrain et des ajustements des paramètres hydrologiques pour mieux reproduire les écoulements observés. L'intégration des conditions d'occupation du sol et de l'infiltration a permis de simuler plus fidèlement le comportement hydraulique des différentes surfaces (zones inondables, sols nus, canaux, vestiges de l'étang). Les séries temporelles simulées ont été comparées aux relevés de sondes afin de minimiser les écarts et ajuster les paramètres de rugosité et les niveaux d'eau initiaux.

Cette approche a également permis de tester l'effet de différents niveaux d'eau initiaux et d'inclure l'influence du vent sur le comportement des surfaces inondées, bien que ces effets restent simplifiés dans le modèle actuel.

## 6.4. Résultats principaux du modèle

Les chroniques issues des sondes Nord et Sud mettent en évidence des comportements hydrologiques contrastés. Dès le début de la période d'observation, une différence initiale de l'ordre de dix centimètres

apparaît entre les deux capteurs. Cette divergence peut s'expliquer par des conditions locales particulières. La sonde Sud a été installée dans une zone plus végétalisée, avec un recouvrement herbacé typique des sansouires, ce qui favorise la structuration du sol par les racines et la bioturbation. La sonde Nord, en revanche, se situe dans une zone non végétalisée, au milieu des sansouires, et le tube de mesures est plus petit que le trou, formant un espace de surveillance du niveau de l'eau. Ces différences d'implantation semblent avoir amplifié les contrastes de réponse : la sonde Nord réagit de manière plus vive aux précipitations, avec des hausses rapides et des décrues accentuées, alors que la sonde Sud enregistre des variations plus amorties et une décrue particulièrement rapide dans les premiers centimètres de sol, ce qui suggère un horizon superficiel perméable reposant sur des couches plus fines. Le graphique de corrélation des données des sondes et de la pluie est représenté dans la figure 4.

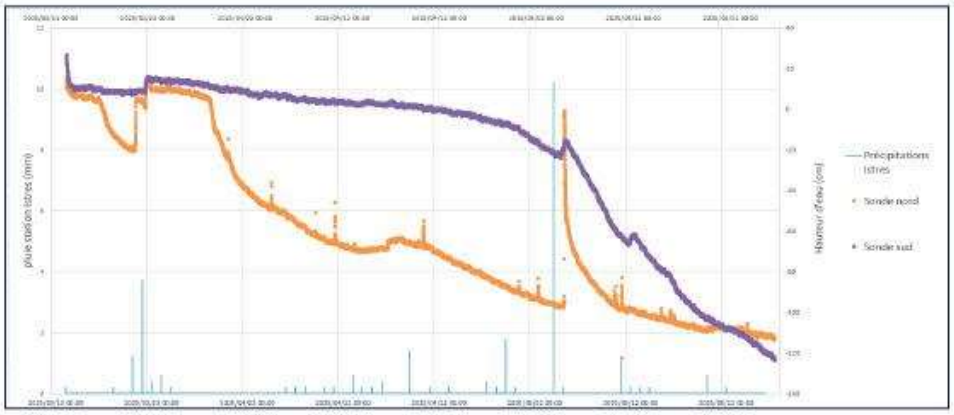



*Figure 29 : Suivi comparé des deux sondes et de la pluviométrie – Données enregistrées sur la période d'étude*

Les perméabilités estimées à partir des données confirment cette hétérogénéité. Autour de la sonde Nord, la valeur calculée est de $K = 4{,}65 \times 10^{-5} m/s$ alors que la sonde Sud présente une perméabilité plus faible, de l'ordre de $K = 6{,}96 \times 10^{-6} m/s$ Ces résultats s'accordent avec les descriptions de la Banque du Sous-Sol (BSS), qui indiquent une alternance de sables et de limons : selon les sondages, on observe tantôt une fine couche de limon intercalée entre deux niveaux sableux, tantôt un recouvrement limoneux plus épais et irrégulier. La réponse plus rapide de la sonde Nord semble cohérente avec une dominance sableuse, tandis que l'amortissement observé au Sud pourrait refléter une plus grande proportion de limons.

La modélisation réalisée avec HEC-RAS 2D permet de mieux comprendre ces dynamiques. Différents jeux de paramètres ont été testés afin d'évaluer leur influence sur la restitution des hauteurs d'eau observées. Lorsque le modèle est initialisé sans condition préalable, la première réaction est atténuée et sous-estimée, tandis que l'introduction d'un état de sol humide en début de simulation (hotstart) améliore nettement le calage des premiers événements. De même, la représentation géométrique a montré son importance : l'introduction d'un raffinement autour des merlons et des roubines permet une meilleure redistribution de l'eau en surface, là où une grille homogène tend à lisser les micro-reliefs. Enfin, l'activation du forçage par le vent s'est révélée déterminante : sans ce paramètre, le modèle sous-estime

les hauteurs d'eau, tandis qu'avec le vent les valeurs simulées peuvent être localement surestimées, ce qui traduit bien le rôle mécanique du vent dans l'accumulation et le déplacement des masses d'eau en surface.

L'ensemble de ces essais a permis de comparer les runs (simulations) selon plusieurs critères de performance (BIAS, RMSE, NSE) (cf figure 5). Si chacun présente ses limites, le Run 5 apparaît comme le meilleur compromis, en restituant plus fidèlement la dynamique des deux sondes. Il constitue à ce stade la simulation la plus satisfaisante, même si elle demeure le résultat d'un ajustement progressif des paramètres, et donc d'un forçage du modèle.

| Sonde | Run | Bias (m) | RMSE (m) | NSE | Paramètres | Pluie | CLC | Vent | Humidité | Option 2D | Géométrie |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nord | Run1 | 0.195 | 0.195 | -0.354 | | oui | oui | non | non | non | non |
| Nord | Run2 | 0.196 | 0.196 | -0.609 | | oui | non | oui | non | non | non |
| Nord | Run3 | 0.195 | 0.195 | -0.928 | | oui | non | non | non | non | non |
| Nord | Run4 | 0.201 | 0.201 | -0.356 | | oui | oui | non | non | oui | oui |
| Nord | Run5 | 0.192 | 0.192 | 0.259 | | oui | oui | oui | oui | oui | oui |
| Sud | Run1 | -0.079 | 0.079 | -18.313 | | oui | oui | non | non | non | non |
| Sud | Run2 | -0.074 | 0.074 | -1.191 | | oui | non | oui | non | non | non |
| Sud | Run3 | -0.083 | 0.083 | -14.113 | | oui | non | non | non | non | oui |
| Sud | Run4 | -0.080 | 0.080 | -2.703 | | oui | oui | non | non | oui | oui |
| Sud | Run5 | -0.050 | 0.050 | 0.018 | | oui | oui | oui | oui | oui | oui |

*Tableau 2 : Tableau récapitulatif des runs effectué et des valeurs des indicateurs*

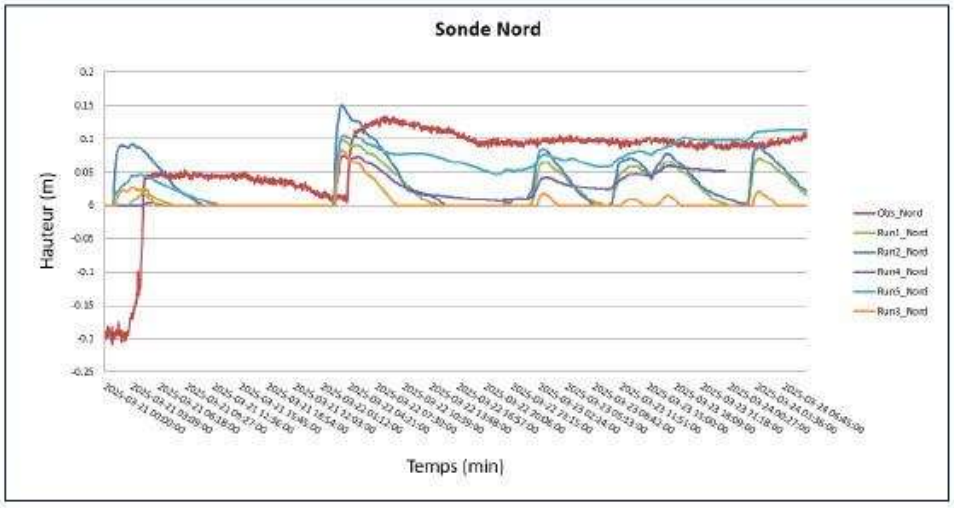



*Figure 30 : Comparaison des hauteurs d'eau simulées et observées de la sonde Nord*

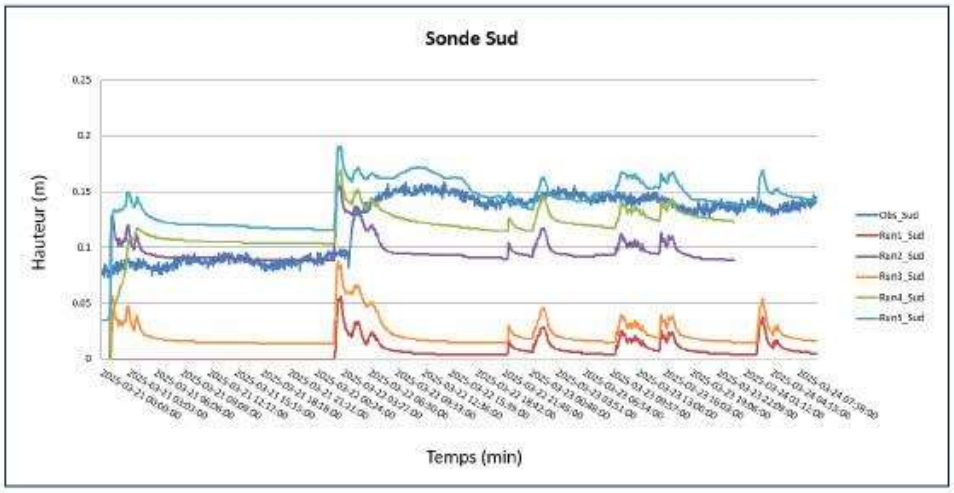



*Figure 31 : Comparaison des hauteurs d'eau simulées et observées de la sonde Sud*

Ces résultats invitent toutefois à la prudence. Le modèle HEC-RAS reste avant tout un outil de modélisation hydraulique de surface, qui ne prend pas directement en compte l'évapotranspiration, les échanges souterrains, ni la complexité des horizons pédologiques. La résolution spatiale choisie, bien qu'opérationnelle, simplifie les microtopographies pourtant essentielles dans ce type de milieu. De plus, les observations elles-mêmes ne reposent que sur deux sondes, dont les conditions d'installation et d'environnement sont très variées, ce qui limite leur représentativité à l'échelle du site et la spatialisation à l'échelle du site. L'interprétation doit donc rester relative : si le modèle permet de reproduire les grandes tendances, il ne saurait refléter avec exactitude la dynamique hydrique réelle du sol.

Le modèle offre également une représentation visuelle et dynamique des écoulements. La figure 8 illustre la répartition spatiale des hauteurs d'eau simulées lors des épisodes pluvieux, ce qui permet de localiser les zones d'accumulation et de stagnation. De son côté, la figure 9 présente les vitesses d'écoulement, mettant en évidence les axes préférentiels de circulation de l'eau en surface et l'influence des micro-reliefs et des ouvrages hydrauliques. Ces cartes constituent un support précieux pour interpréter les résultats, puisqu'elles traduisent en images les dynamiques discutées à partir des séries temporelles

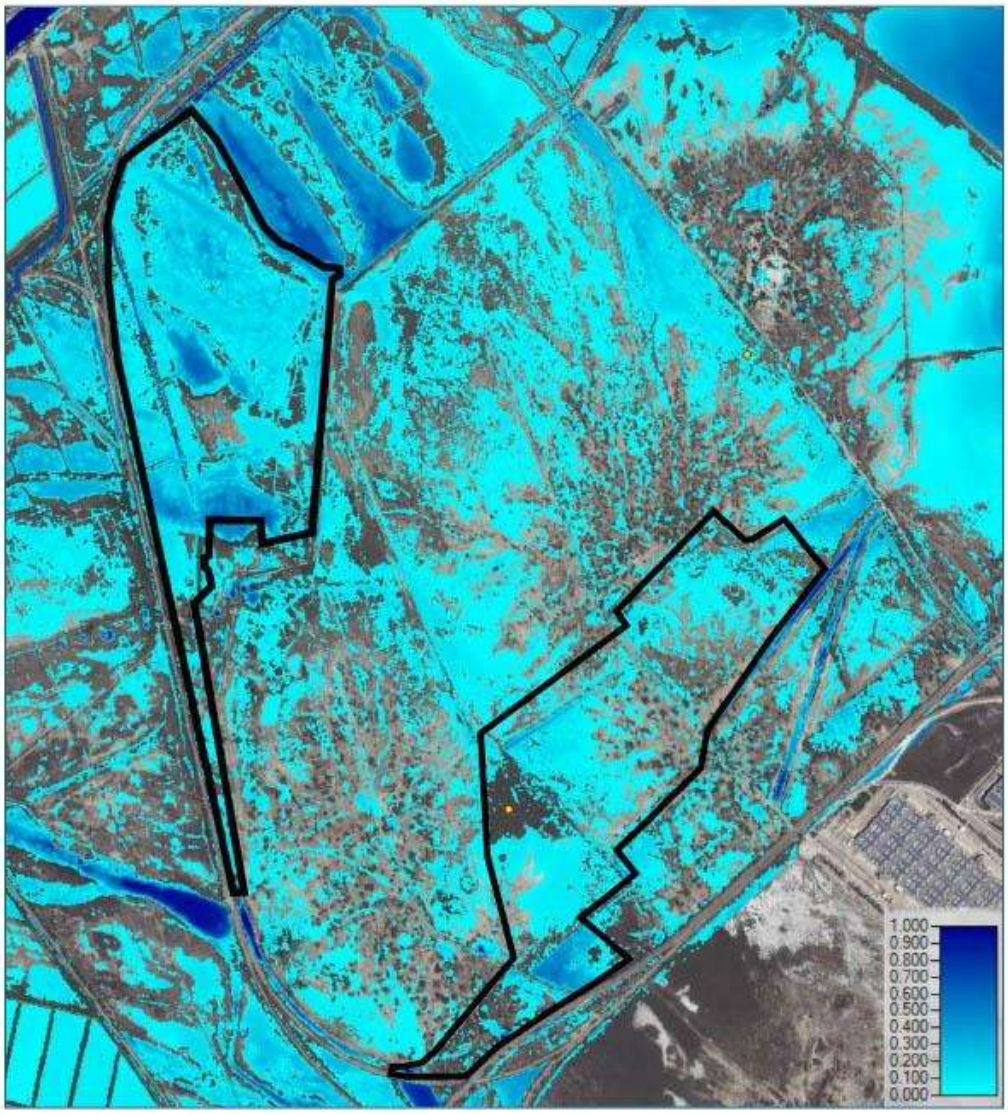



*Figure 32 : Modélisation des hauteurs d'eau avec HEC-RAS*

*Figure 33 : Modélisation des vitesses d'eau avec Hec-Ras*

En définitive, cette première approche fournit une base de travail solide. Elle montre que l'intégration de paramètres comme le vent, l'humidité initiale ou le raffinement géométrique permet de mieux représenter les réponses locales observées. Toutefois, l'usage de ce type de modélisation doit rester critique : d'une part parce que le calage repose sur une succession d'ajustements, d'autre part parce que la complexité du milieu (variabilité pédologique, végétation, micro-reliefs, processus de surface et

souterrains entremêlés) dépasse le cadre strict d'un modèle hydraulique. Les simulations produites constituent donc un support d'exploration, utile pour tester des hypothèses et comparer des scénarios, mais qui devra être complété par des investigations supplémentaires, notamment sur les bilans d'infiltration, de stockage et de ruissellement.

## 6.5. Cartes

### 6.5.1. Zone projetées

Sur les 2 zones à projet, il est à comprendre les directions des eaux à différents niveaux. Il y a 3 paramètres qui influent sur la direction des eaux. Le premier est la présence de canaux, portant directement et de façon concentré une masse d'eau vers une zone donnée. Puis, il est la pente du terrain et enfin le vent.

Deux autres directions sont également à prendre en compte, la direction du sous-sol par infiltration et la direction verticale par l'évaporation. Ces directions peuvent paraître surprenantes au premier abord mais il faut bien prendre conscience que chaque direction participe au cycle de l'eau.

Vouloir détailler les deux zones projetées sans prendre en compte le fonctionnement périphérique mènerait à des erreurs grossières. L'étendue du secteur modélisé intègre de potentielles montée des eaux du Rhône et de la mer de part des évènements ponctuels, d'origine météorologiques.

Il est un autre questionnement, celui de la montée du niveau marin provoqué par le réchauffement climatique. Sur ce dernier point, l'évolution du niveau moyen de la mer par son augmentation est acquise et étayée dans des hypothèses d'échéances dans les rapports successifs du GIEC. Cependant, ce sont des extrapolations avec une augmentation de l'incertitude au fur et à mesure de l'éloignement des dates.

Ainsi, nous sommes plutôt partis sur le fait que personne ne sait quels seront les niveaux marins, comme par exemple à 2050, 2010. Dans cette incertitude, il est plus judicieux à notre sens d'évaluer, non pas les niveaux extrapolés dans les échéances, mais plutôt directement de futurs niveaux supérieurs dont au final personne ne sait lorsque qu'ils seront atteints. Tout le monde sait que l'augmentation du niveau de la mer va impacter la quantité de sel dans le Rhône dans un premier temps durant les phases estivales, puis à échéance indéterminée le reste de l'année. Mais ce scénario est un état projeté et ici nous sommes dans l'étude de l'état initial uniquement.

Le Rhône alimente un canal parallèle au canal de navigation du Rhône à Fos. Il est large d'environ 10 m et de 2 mètres de profondeur via une vanne dont son état est très dégradé pour ne pas dire non fonctionnelle. Un appareil de mesure du niveau VEGA est pourtant récent.




*Figure 34 : Vanne et canal*

Mais ce canal historique a été coupé par la voie ferrée, d'où l'idée pour permettre de d'alimenter au-delà de cette voie ferrée, d'utiliser le seul passage sous la voie en créant un fossé en direction du canal sur lequel est installé la pompe.

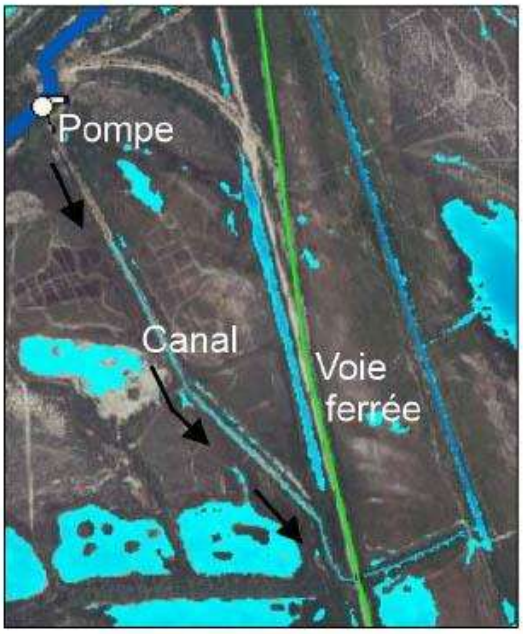



*Figure 35 : Canal nouvellement créé*

L'eau en surface est portée par ces apports concentrés de canaux. Elle remplit les dépressions historiques.

Les images suivantes reprennent les limites des zones projetées avec une marge de manière à bien intégrer la périphérie.

Les secteurs en eau des chemins sont liés aux déplacements d'animaux pédestres.

Les profondeurs d'eau sont au maximum de 40 cm. Sans le vent, les vitesses de déplacement sont extrêmement faibles de l'ordre de 0,5 mm/s.

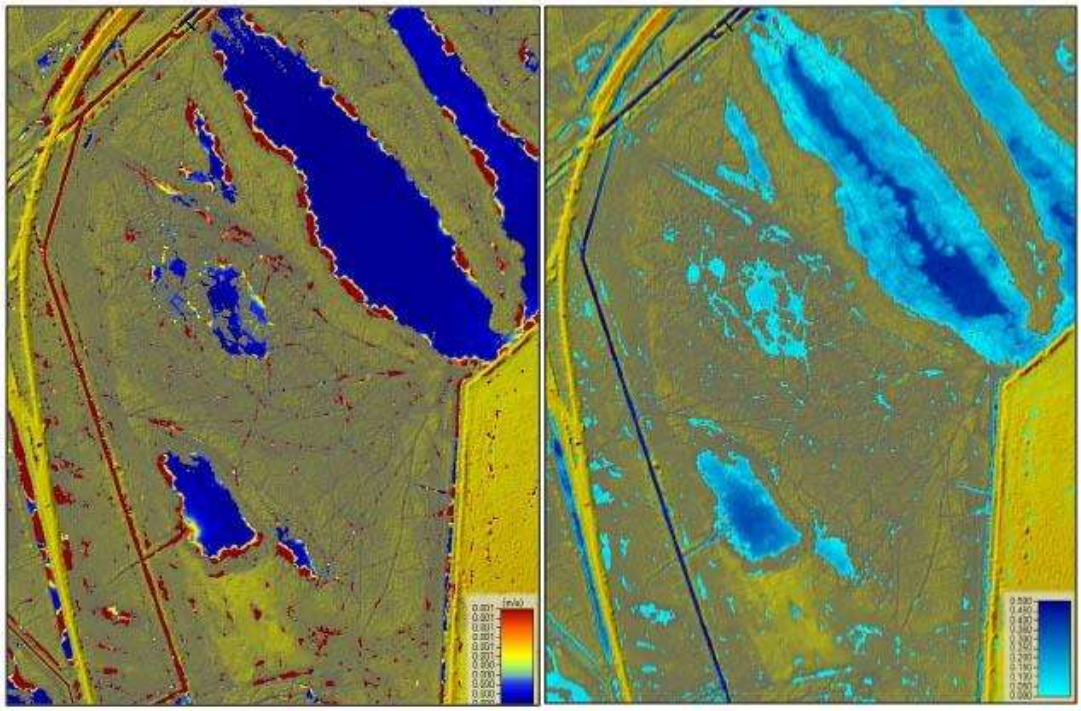


*Figure 36 : Hauteur et Vitesses – Nord de la zone Ouest*

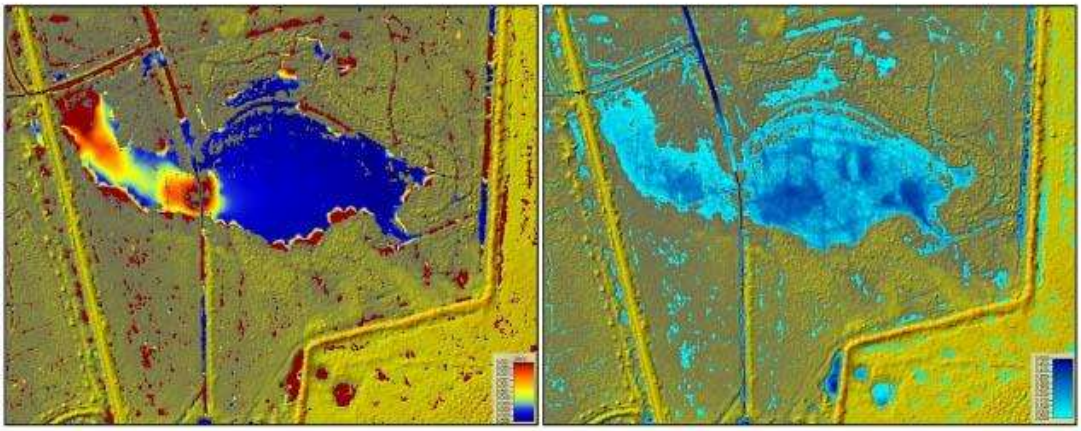


*Figure 37 : Hauteur et Vitesses – Centre de la zone Ouest*

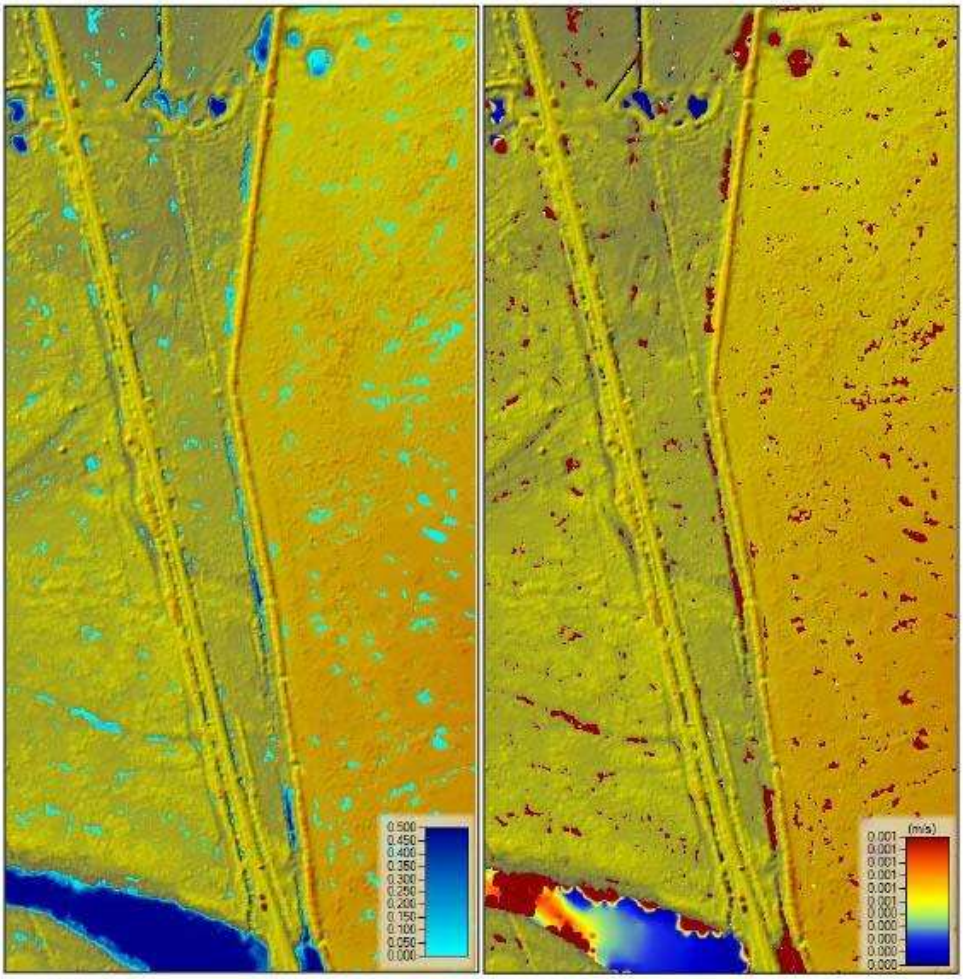


*Figure 38 : Hauteur et Vitesses – Sud de la zone Ouest*

D'un point de vue global et en reportant les zones modélisées sur une seule cartographie, il est clair que dans une saison sèche les zones qui ont encore de l'eau sont celle située à l'ouest du remblai.

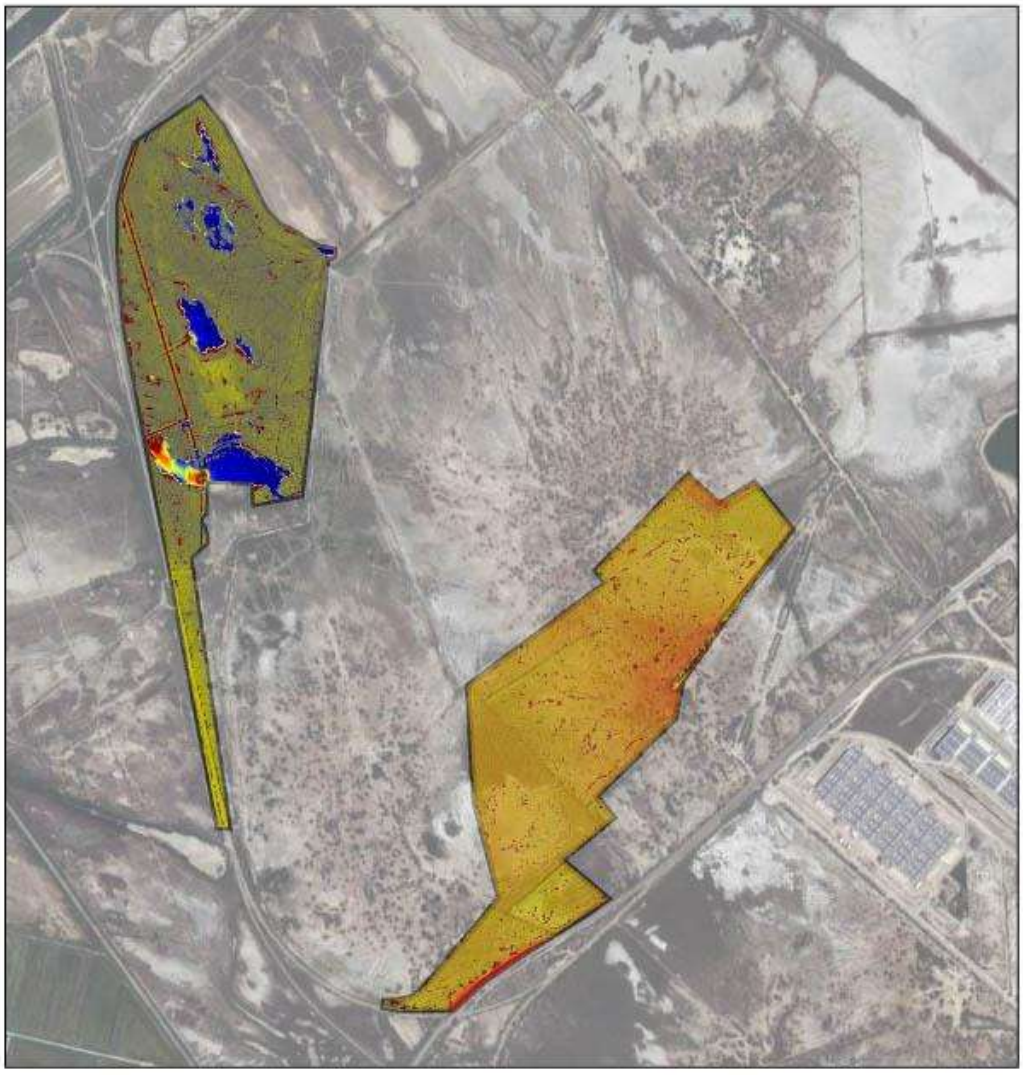


*Figure 39 : Vitesses sur zones projetées*

D'un point de vue global, on constate que sur des périodes plutôt sèches, les étendues d'eau sont du côté Ouest. De part la configuration et surtout la mise en place du remblai en 1980-81 les canaux et zones humides qui existaient ont été comblées.

Sur les périodes humides, une part des surfaces se retrouve inondée de façon très importante et pour une durée d'environ 2 à 3 mois.

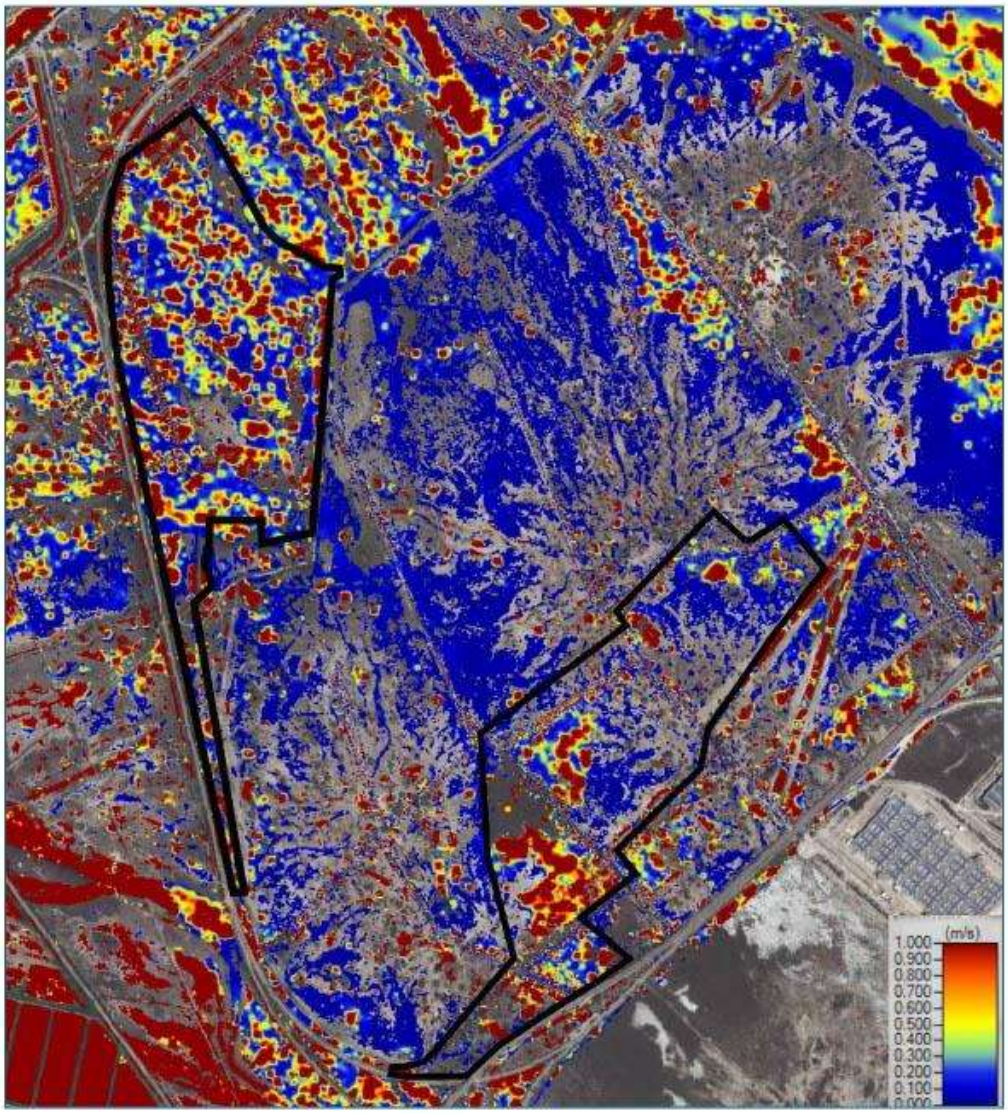



*Figure 40 : Vitesses en période pluvieuse*

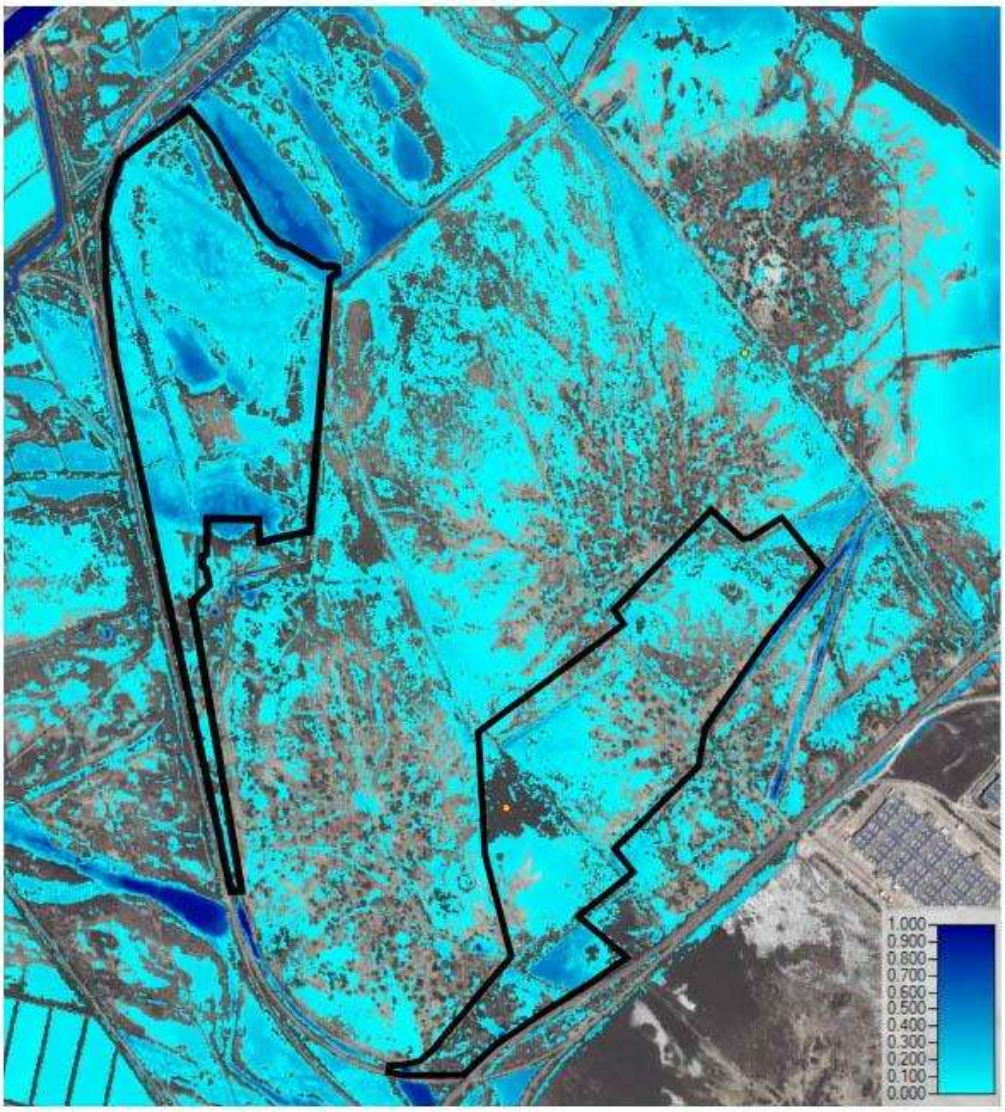



*Figure 41 : Hauteurs en période pluvieuse*

C'est à ce moment-là, que la zone remblayée de la zone Est est uniquement en eau. Il est à compter en moyenne1 cm d'eau infiltrée et évaporée en 3 jours.

Si aujourd'hui la pluviométrie qui est donc une eau douce recouvre les espaces de sédiments salés, il est à constater que 45 ans après le dépôt de ces sédiments, le sol est toujours blanc de sel. Ce dernier restera en place malgré toute l'eau douce que l'on pourrait y apporter par exemple avec des canaux.

# 7. Pertes d'eau verticales

## 7.1. Evaporation

Lorsque le niveau des eaux accumulées pendant la pluie finit par se réduire c'est à cause de l'infiltration et de l'évaporation. Cette évaporation est accentuée par le vent.

Le calcul de répartition entre l'infiltration et l'évaporation est basé sur une période d'absence de pluie et d'observation de la réduction du niveau de l'eau jusqu'à la base du sol.

Cette période se situe entre le 25 mars à 3h00 jusqu'au 6 avril 3h également, c'est-à-dire 12 jours, soit 1036800 secondes. Le niveau zéro du niveau de l'eau est atteint le 20 avril pour la sonde sud. Ce qui veut dire que la période considérée est intégrable pour la sonde sud.

Mais les deux sondes vont relever deux réactions bien différentes. La sonde nord enregistre le niveau zéro le 29 mars à 3h, soit un temps de 4 jours ou 345600 secondes.

La configuration d'évaporation étant globalement localement, l'écart est à mettre au compte de la perméabilité du sol.

A partir de là, la descente du niveau (sur chacune des deux sondes) est impactée par l'évaporation qui est définie dans le calcul suivant :

| | | |
|---|---|---|
| es(T) | 1.078 | |
| ETP : évapotranspiration potentielle calculée (mm/j) | 1.136 | |
| Δ : pente de la courbe de pression de vapeur à la température moyenne de l'air (kPa.K-1) | 0.07 | |
| Rn : rayonnement net (W.m-2) | 2.95E+02 | |
| | α : albedo de surface | 0.2 |
| | ε : émissivité/absorptivité de la surface dans l'infrarouge | 0.95 |
| | σ : constante de Stefan (W.m-2.K-4) | 5.67E-08 |
| | RG : rayonnement solaire incident (W.m-2) | 600 |
| | RA : rayonnement infrarouge descendant (W.m-2) | 400 |
| | TS : température de surface (K) | 320 |
| ρ : masse volumique de l'air à pression constante (kg.m-3) | 1.2 | |
| Cp : capacité thermique de l'air humide à pression constante (J.kg-1.K-1) | 1013 | |
| δe : différence entre la pression de vapeur saturante es et la pression de vapeur effective ee (kPa) | 0.57 | |
| | es(TA) (kPa) | 1.13 |
| | ee (kPa) | 0.57 |
| | TA : température de surface (K) | 282.15 |
| | hA : humidité relative de l'air (-) | 50.00% |
| ra : résistance aérodynamique (s.m-1) | 26.747 | |
| | zm : hauteur de mesure de la vitesse du vent (m) | 10 |
| | z0m : longueur de rugosité influençant le transfert de quantité de mouvement (m) | 0.1 |
| | zh : hauteur de mesure de l'humidité de l'air (m) | 10 |
| | z0h : longueur de rugosité influençant le transfert de chaleur (m) | 0.01 |
| | d : hauteur de déplacement (m) | 0.5 |
| | k : constante de Von Karman (-) | 0.41 |
| | V : vitesse du vent à l'altitude zm (m.s-1) | 6.9 |
| | V : vitesse du vent à l'altitude zm (km/h) | 25 |
| LE : flux de chaleur latente de vaporisation de l'eau (J.kg-1) | 3.25E+01 | |
| λ : chaleur latente de vaporisation de l'eau (J.kg-1) | 2.47E+06 | |
| γ : constante psychométrique (kPa.K-1) | 0.067381125 | |
| QA : humidité spécifique de l'air (kg .kg-1) | 0.00353134 | |
| P : Pression atmosphériques (kPa) | 101.325 | |
| rs : résistance opposée par les stomates au passage du flux de vapeur, sur l'ensemble de la surface foliaire (s.m-1) | 500 | |
| G : flux de chaleur dans le sol (W.m-2) | 30 | |
| T : température (°C) | 8 | |
| CORREC | 1 | |

*Figure 42 : Caractéristiques du calcul ETP*

La température extérieure a été mesurée entre 8 et 18 degrés et le vent entre 20 et 25 km/h sur la période du 25 au 29 mars 2025.

Selon les données estimées pour parvenir à la valeur de l'ETP de Monteith (la plus adaptée dans ce cas) et les températures du moment la valeur de l'ETP est entre 1.13 et 2.15 mm/j.

| Température degré C | EPT Turc (mm/j) | ETP Monteith (mm/j) | ETP Météo France (mm/j) | Moyenne |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.5 | 0.5 | 5.1 | 2.1 |
| 5 | 2.1 | 0.7 | 6.0 | 2.9 |
| 10 | 3.4 | 1.0 | 7.0 | 3.8 |
| 15 | 4.2 | 1.3 | 7.9 | 4.5 |
| 20 | 4.8 | 1.8 | 8.8 | 5.1 |
| 25 | 5.3 | 2.3 | 9.6 | 5.8 |
| 30 | 5.6 | 3.1 | 10.4 | 6.4 |
| 35 | 5.9 | 4.0 | 11.0 | 7.0 |
| 40 | 6.1 | 5.2 | 11.5 | 7.6 |
| 45 | 6.3 | 6.5 | 12.0 | 8.3 |
| 50 | 6.5 | 8.2 | 12.4 | 9.0 |
| 55 | 6.6 | 10.2 | 12.8 | 9.9 |
| 60 | 6.8 | 12.4 | 13.2 | 10.8 |

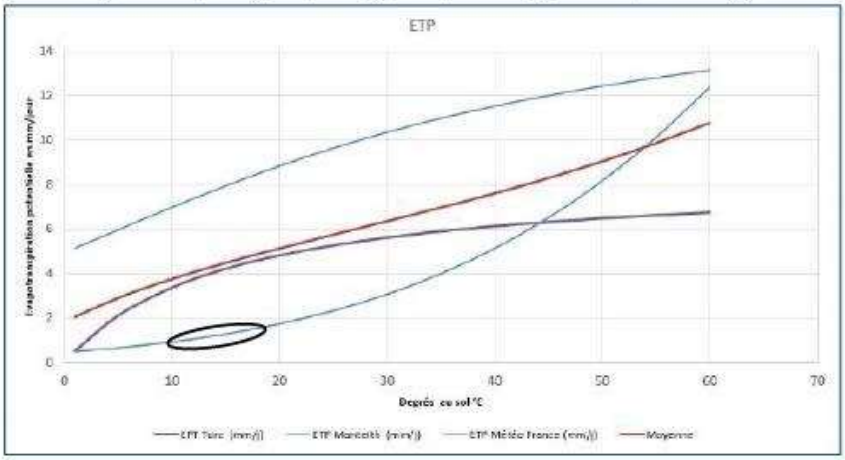



*Figure 43 : Courbes ETP*

## 7.2. Perméabilité des sols.

Le calcul indique donc une évaporation de 0.656 cm pour ces 4 jours. Le niveau est descendu en totalité de 4,765 cm. L'évaporation représente donc 13,8%. Ce qui permet de connaître la valeur de perméabilité par $m^2$. Elle est de **$1.19^{E}$10-7 m/s** sur ce secteur Nord.

Sur le secteur de la sonde sud le principe est le même avec cette fois 8.4 cm d'eau sur une période de 12 jours d'infiltration avant d'atteindre le niveau Zéro au sol. La perméabilité est de **$8.1^{E}$-08 m/s.**

## 8. Conclusion

Ce rapport défini l'état initial du secteur de l'étang de l'oiseau et plus spécifiquement pour deux zones projetées.

Les activités de salins et les aménagements passés dans les années 80 ont un impact sur les circulations hydrauliques. L'écologie du site a été impacté clairement par des apports de sel très importants.

Les circulations hydrauliques ont été modifiées et continuent de l'être par les acteurs locaux comme le manadier et les chasseurs. Il est une impression de mouvement perpétuel dont le but est inconnu.

Ces circulations par canaux sont à l'Ouest et au nord de l'étang de l'Oiseau.

Le potentiel hydraulique est plus important sur la zone projetée Ouest.

Malgré tout sur la zone projetée Est, seule la pluie vient agrémenter les sols. Les valeurs de perméabilité faibles provoquent, sur la base de la durée des tests réalisés, un sol en surface inondé durant une bonne partie de la saison hydrologique allant suivant les secteurs de quelques jours à plus de 50 jours.

Dans le sous-sol proche, l'eau reste quelques semaines.

Dans cet environnement où le sel a été apporté par l'Homme ces cent dernières années, il y aura à termes des remontées salines de plus en plus proches de la surface.

Il sera donc à construire le projet sur ces deux zones en intégrant ces différences hydrauliques et de consistance du sol de part les aménagements des années 80 et ce sel omniprésent.

## Glossaire

**Biais (Bias)** : Indicateur statistique mesurant la tendance d'un modèle à surestimer ou sous-estimer les observations.

**CN (Curve Number)** : Méthode développée par le SCS (Soil Conservation Service) permettant d'estimer le ruissellement en fonction des caractéristiques du sol, de l'occupation du sol et de l'humidité initiale.

**ERC (Éviter – Réduire – Compenser)** : Principe de la réglementation environnementale visant à hiérarchiser les mesures à prendre lorsqu'un projet impacte l'environnement.

**G2 / G5** : Phases d'étude géotechnique définies par la norme NF P 94-500. La G2 correspond aux études de conception et dimensionnement des fondations, la G5 aux études de diagnostic et aux solutions de réparation ou de confortement.

**GEO5** : Logiciel de calcul géotechnique utilisé pour dimensionner les fondations, vérifier la stabilité des sols et analyser les descentes de charges.

**Georadar (GPR, Ground Penetrating Radar)** : Méthode géophysique utilisant des ondes électromagnétiques pour détecter des structures ou hétérogénéités dans le sol.

**Radargramme** : Image produite par un géoradar, représentant la réflexion des ondes dans le sous-sol et permettant d'interpréter la présence de couches, cavités ou fondations.

**HEC-RAS** : Logiciel de modélisation hydraulique développé par l'US Army Corps of Engineers, permettant de simuler les écoulements en 1D et 2D.

**Hotstart** : Option de HEC-RAS permettant de définir un état initial humide ou sec avant de lancer une simulation.

**LIDAR HD** : Technologie de télédétection par laser permettant d'obtenir un modèle numérique de terrain (MNT) haute résolution.

**MNT (Modèle Numérique de Terrain)** : Représentation tridimensionnelle de la topographie du sol issue de mesures altimétriques.

**NSE (Nash–Sutcliffe Efficiency)** : Coefficient statistique évaluant la performance d'un modèle par rapport aux observations (1 = parfait, 0 = équivalent à la moyenne des observations, <0 = mauvais).

**Perméabilité (K)** : Capacité d'un sol à laisser circuler l'eau dans ses pores, exprimée en m/s.

**PNR** : Parc naturel régional

**RMSE (Root Mean Square Error)** : Indicateur statistique exprimant l'écart-type moyen entre valeurs simulées et observées.

**Sansouires** : Formation végétale typique de Camargue, composée de sols salés colonisés par des halophytes (plantes adaptées au sel).

**SIG (Système d'Information Géographique)** : Ensemble d'outils permettant de collecter, gérer et analyser des données spatialisées.

**Sondeuse thermique** : Appareil permettant d'échantillonner le sol par battage ou rotation, parfois instrumenté pour mesurer la température ou la conductivité thermique des sols.

**Sondes piézométriques (Driver)** : Appareils mesurant la pression de l'eau dans un forage, convertie en hauteur d'eau par rapport au sol.

**Stage Hydrograph / Flow Hydrograph** : Options de forçage dans HEC-RAS permettant de définir des conditions limites d'entrée ou de sortie du modèle par des chroniques de débit ou de niveau d'eau.

# Annexes

Annexes 1 : Rapport de risques (source : geoservices)

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

GÉORISQUES

Rapport de risques

Adresse recherchée :

Port-Saint-Louis-du-Rhône
- point de longitude
4.7872 et latitude 43.4258
(parcelle : 000-08-0107)



Ce rapport de risques est délivré à titre informatif.
Il a pour but de vous montrer une vision simplifiée des risques naturels et technologiques situés près de chez vous.

Vous pouvez consulter nos conditions d'utilisation sur :
georisques.gouv.fr/cgu

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Géorisques est réalisé en partenariat entre le Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires et le BRGM.

brgm

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

GÉORISQUES

Rapport de risques

Port-Saint-Louis-du-Rhône – point de longitude 4.7872 et latitude 43.4258

8 Risques naturels identifiés :

| | à mon adresse : | sur ma commune : |
|---|---|---|
| INONDATION | EXISTANT | EXISTANT |
| REMONTÉE DE NAPPE | EXISTANT | EXISTANT |
| RISQUES CÔTIERS (SUBMERSION MARINE, TSUNAMI) | EXISTANT | EXISTANT |
| SÉISME | FAIBLE | FAIBLE |
| MOUVEMENTS DE TERRAIN | INCONNU | EXISTANT |
| RETRAIT GONFLEMENT DES ARGILES | MODÉRÉ | MODÉRÉ |
| FEU DE FORÊT | INCONNU | EXISTANT |
| RADON | FAIBLE | FAIBLE |

4 Risques technologiques identifiés :

| | à mon adresse : | sur ma commune : |
|---|---|---|
| INSTALLATIONS INDUSTRIELLES CLASSÉES (ICPE) | IMPORTANT | CONCERNÉ |

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

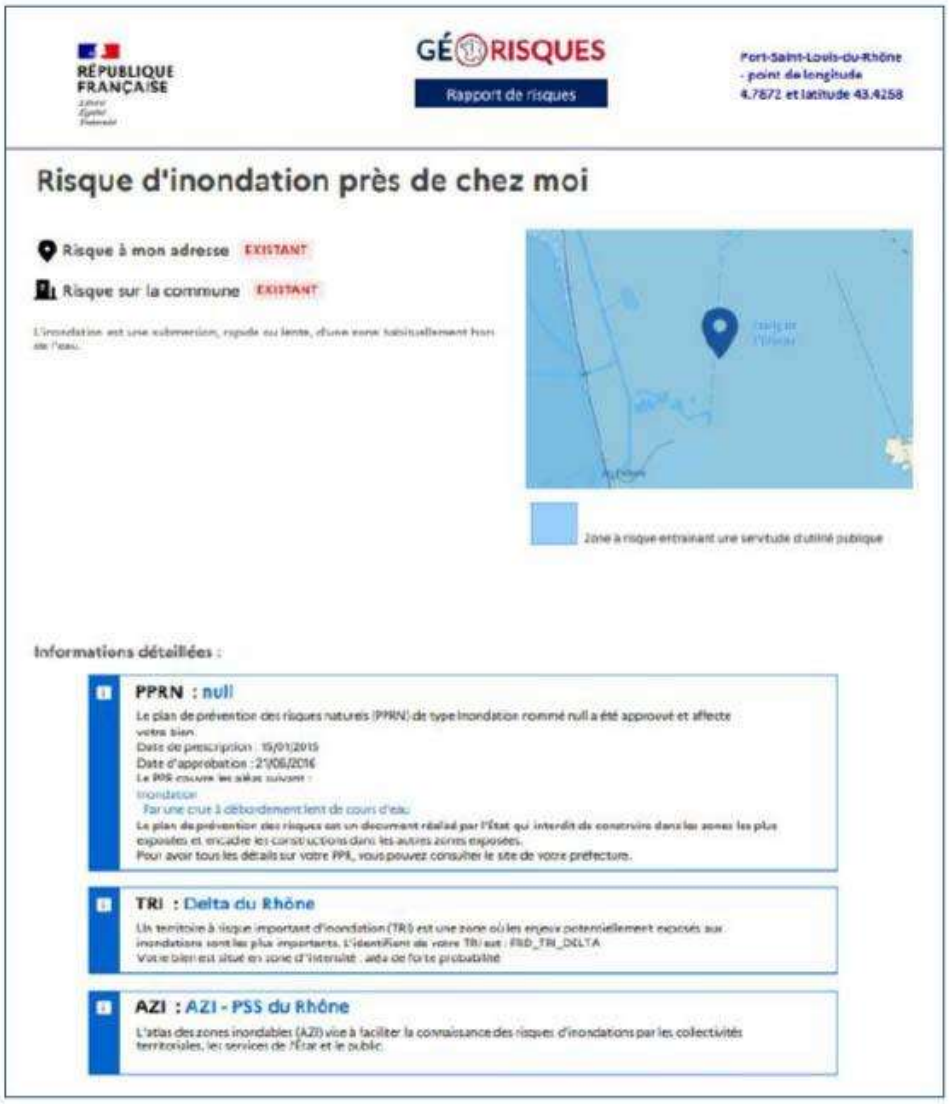
GÉORISQUES

Rapport de risques

Port-Saint-Louis-du-Rhône – point de longitude 4.7872 et latitude 43.4258

| | à mon adresse : | sur ma commune : |
|---|---|---|
| CANALISATIONS DE TRANSPORT DE MATIÈRES DANGEREUSES | CONCERNÉ | CONCERNÉ |
| POLLUTION DES SOLS | PAS DE RISQUE CONNU | CONCERNÉ |
| RUPTURE DE BARRAGE | INCONNU | CONCERNÉ |

643 – V1 – 25 – Note Hydraulique – Diagnostic Hydraulique - Etang de l'oiseau



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

GÉORISQUES

Rapport de risques

Fort-Saint-Louis-du-Rhône - point de longitude 4.7872 et latitude 43.4258

## Risque d'inondation près de chez moi

Risque à mon adresse EXISTANT

Risque sur la commune EXISTANT

L'inondation est une submersion, rapide ou lente, d'une zone habituellement hors de l'eau.

Zone à risque entrainant une servitude d'utilité publique

Informations détaillées :

**PPRN : null**

Le plan de prévention des risques naturels (PPRN) de type Inondation nommé null a été approuvé et affecte votre bien.
Date de prescription : 15/01/2015
Date d'approbation : 21/06/2016
Le PPR couvre les aléas suivant :
Inondation
Par une crue à débordement lent de cours d'eau
Le plan de prévention des risques est un document réalisé par l'État qui interdit de construire dans les zones les plus exposées et encadre les constructions dans les autres zones exposées.
Pour avoir tous les détails sur votre PPR, vous pouvez consulter le site de votre préfecture.

**TRI : Delta du Rhône**

Un territoire à risque important d'inondation (TRI) est une zone où les enjeux potentiellement exposés aux inondations sont les plus importants. L'identifiant de votre TRI est : FRD_TRI_DELTA
Votre bien est situé en zone d'intensité : aléa de forte probabilité

**AZI : AZI - PSS du Rhône**

L'atlas des zones inondables (AZI) vise à faciliter la connaissance des risques d'inondations par les collectivités territoriales, les services de l'État et le public.



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

GÉORISQUES

Rapport de risques

Port-Saint-Louis-du-Rhône
- point de longitude
4.7672 et latitude 43.4258

## Risque de remontées de nappe près de chez moi

Risque à mon adresse EXISTANT

Risque sur la commune EXISTANT

Une inondation par remontée de nappe se produit lorsque la nappe phréatique (le réservoir d'eau souterrain) sature le sol et remonte à la surface, souvent après des pluies prolongées ou des crues.
Les remontées de nappes peuvent provoquer l'inondation de caves et engendrer l'endommagement du bâti, notamment du fait d'infiltrations dans les murs. A long terme, des infiltrations dans les murs peuvent désagréger les mortiers. Il faut être très prudent lors des opérations de pompage lorsque des caves ont été inondées afin de ne pas fragiliser les murs à cause d'une différence de pression exercée par l'eau.

Informations détaillées :

**REMONTÉE DE NAPPES :**

- Votre niveau d'exposition aux remontées de nappes est : Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe.
- L'indication de fiabilité associé à votre zone est : MOYENNE

643 – V1 – 25 – Note Hydraulique – Diagnostic Hydraulique - Etang de l'oiseau

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

GÉORISQUES

Rapport de risques

Port-Saint-Louis-du-Rhône
- point de longitude
4.7872 et latitude 43.4258

## Risques côtiers près de chez moi

Risque à mon adresse EXISTANT

Risque sur la commune EXISTANT

Les risques littoraux sont causés par plusieurs types de phénomènes.

- La submersion marine : c'est une inondation temporaire des zones côtières par la mer dans des conditions météorologiques et de marée défavorables (augmentation du niveau moyen de la mer pendant une dépression,déferlement de fortes vagues).
- Les tsunamis : ce sont des vagues de grande hauteur, provoquées par des séismes ou des séismes sous-marins. Les vagues peuvent atteindre plusieurs mètres de hauteur sur certains territoires d'outre-mer.
- Le changement climatique a pour conséquence une augmentation du niveau moyen de la mer, ce qui aggrave aussi les risques littoraux.



Zone à risque entrainant une servitude d'utilité publique

Informations détaillées :

**PPRN : null**

Le plan de prévention des risques naturels (PPRN) de type Risques côtiers (submersion marine, tsunami) nommé null a été approuvé et affecte votre bien.
Date de prescription : 15/01/2015
Date d'approbation : 21/06/2016
Le PPR couvre les aléas suivant :
Inondation
Par submersion marine
Le plan de prévention des risques est un document réalisé par l'État qui interdit de construire dans les zones les plus exposées et encadre les constructions dans les autres zones exposées.
Pour avoir tous les détails sur votre PPR, vous pouvez consulter le site de votre préfecture.

**DDRM : DDRM13**

Dans son Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM), la préfecture a classé votre commune à risque pour les aléas et sous aléas :
Inondation
Par submersion marine

643 – V1 – 25 – Note Hydraulique – Diagnostic Hydraulique - Etang de l'oiseau

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

GÉORISQUES

Rapport de risques

Port-Saint-Louis-du-Rhône
- point de longitude
4.7672 et latitude 43.4258

# Risque de séisme près de chez moi

Risque à mon adresse FAIBLE

Risque sur la commune FAIBLE

Les tremblements de terre naissent généralement dans les profondeurs de l'écorce terrestre et causent des secousses plus ou moins violentes à la surface du sol. Généralement engendrés par la reprise d'un mouvement tectonique le long d'une faille, ils peuvent avoir pour conséquence d'autres phénomènes : mouvements de terrain, raz de marée, liquéfaction des sols (perte de portance), effet hydrologique.

Certains sites, en fonction de leur relief et de la nature du sol, peuvent amplifier les mouvements créés par le séisme. On parle alors d'effet de site. On caractérise un séisme par sa magnitude (énergie libérée) et son intensité (effets observés ou ressentis par l'homme, ampleurs des dégâts aux constructions).



Sismicité très faible
Sismicité faible — FAIBLE
Sismicité modérée
Sismicité moyenne — MODÉRÉ
Sismicité forte — IMPORTANT

Informations détaillées :

**DDRM : DDRM13**

Dans son Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM), la préfecture a classé votre commune à risque pour les aléas et sous aléas :
Séisme
Mouvement de terrain
Glissement de terrain

**SÉISME : Échelle règlementaire et obligations associées**

Sur l'échelle règlementaire, à votre adresse, le risque sismique est de 2/5.
Pour votre sécurité, à partir d'un risque de niveau 2, des obligations en cas de travaux ou de construction sont liées à prévenir votre risque sismique. Vous pouvez les consulter sur cette fiche.

643 – V1 – 25 – Note Hydraulique – Diagnostic Hydraulique - Etang de l'oiseau

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

GÉORISQUES

Rapport de risques

Port-Saint-Louis-du-Rhône - point de longitude 4.7872 et latitude 43.4258

# Risque de retrait gonflement des argiles près de chez moi

Risque à mon adresse MODÉRÉ

Risque sur la commune MODÉRÉ

Les sols qui contiennent de l'argile gonflent en présence d'eau (saison des pluies) et se tassent en saison sèche. Ces mouvements de gonflement et de rétractation du sol peuvent endommager les bâtiments (fissuration). Les maisons individuelles qui n'ont pas été conçues pour résister aux mouvements des sols argileux peuvent être significativement endommagées. C'est pourquoi le phénomène de retrait et de gonflement des argiles est considéré comme un risque naturel. Le changement climatique, avec l'aggravation des périodes de sécheresse, augmente ce risque.




Informations détaillées :

**RGA : Échelle règlementaire et obligations associées**

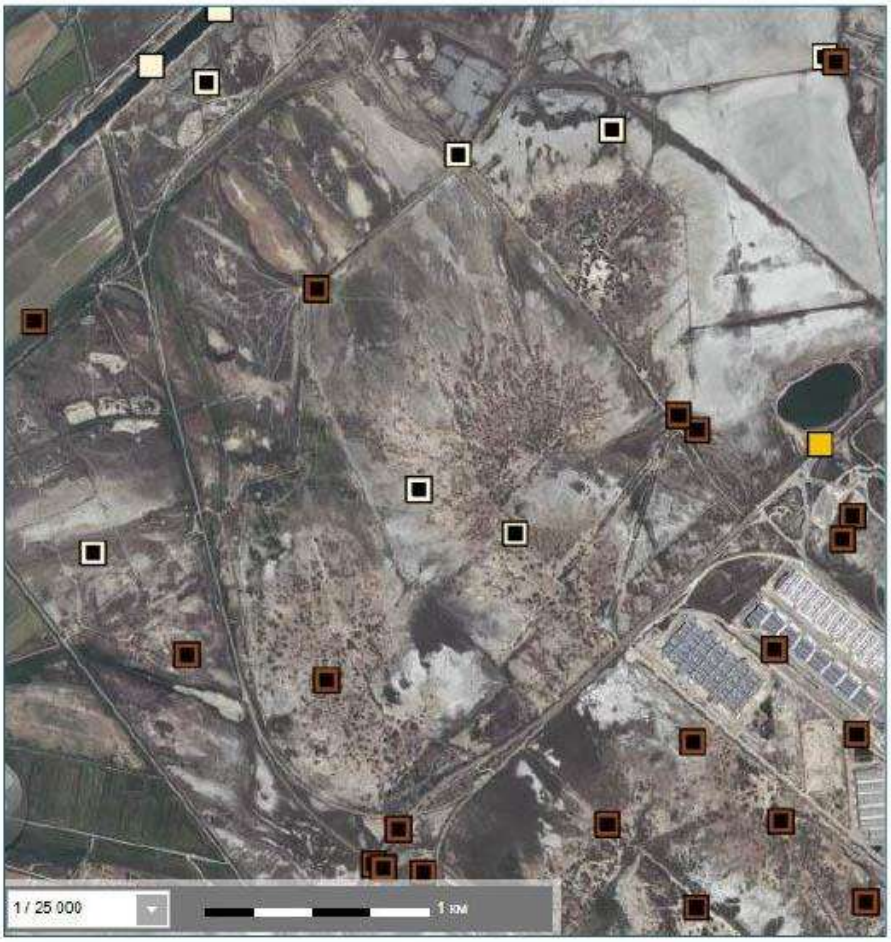
Sur l'échelle réglementaire, à votre adresse, le risque de gonflement des argiles est de 2/3.
Pour votre sécurité, des obligations en cas de travaux ou de construction sont liées à prévenir le risque

**2 sécheresses classées en catastrophe naturelle dans ma commune :**

Une CATNAT est une Catastrophe Naturelle, liée à un phénomène ou conjonction de phénomènes dont les effets sont particulièrement dommageables. Lorsqu'une catastrophe naturelle frappe un territoire, on dit que "le territoire est en état de catastrophe naturelle".

| Code NOR | Libellé | Début le | Sur le journal officiel du |
|---|---|---|---|
| INTE2430295A | Sécheresse | 30/09/2023 | 02/12/2024 |
| INTE2430295A | Sécheresse | 31/03/2023 | 02/12/2024 |

Annexe 2 : Données de la BSS



643 – V1 – 25 – Note Hydraulique – Diagnostic Hydraulique - Etang de l'oiseau

**BSS002JGHB**

10196X0170/S1824

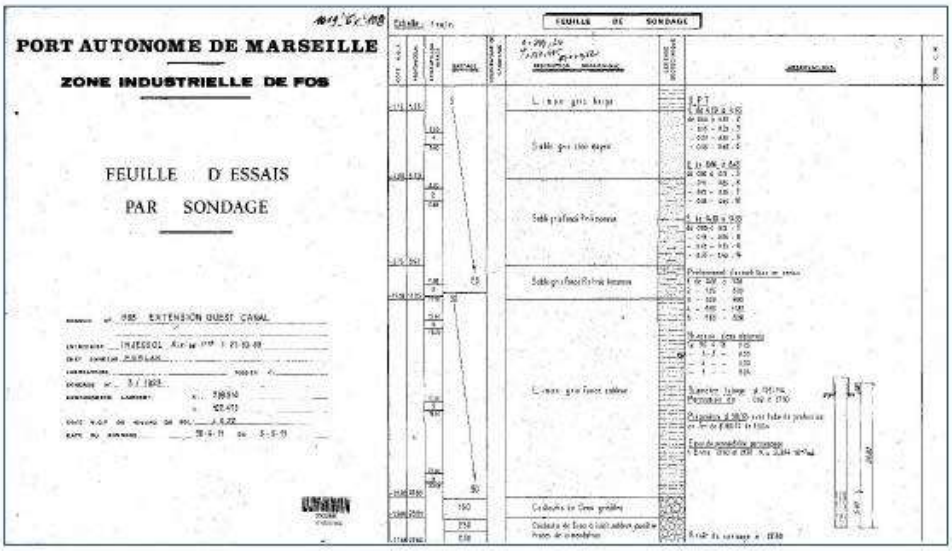
Log validé

Profondeur

De 0.0 a 27.4 m Rafraîchir

| Profondeur | Formation | Lithologie | Lithologie | Stratigraphie | Altitude |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Limon gris clair | | |
| 1.20 | | | | | -1.02 |
| | | | Sable gris foncé, moyen | | |
| 5.15 | | | | | -4.97 |
| | | | Sable gris foncé, fin, limoneux | | |
| | Formations littorales récentes | | | Holocène | |
| 11.85 | | | | | -11.67 |
| | | | Limon gris foncé sableux | | |
| 22.40 | | | | | -22.22 |
| | | | Cailloutis gris (cailloutis de Crau) | | |
| 23.95 | Alluvions würmiennes Fy +5 - 10 (+3-4;412) (+1 - 3; 476) | | | | -23.77 |
| | | | Würm | | |
| | | | Cailloutis sable jaune induré, argile jaune (cailloutis de Crau) | | |

643 – V1 – 25 – Note Hydraulique – Diagnostic Hydraulique - Etang de l'oiseau


PORT AUTONOME DE MARSEILLE

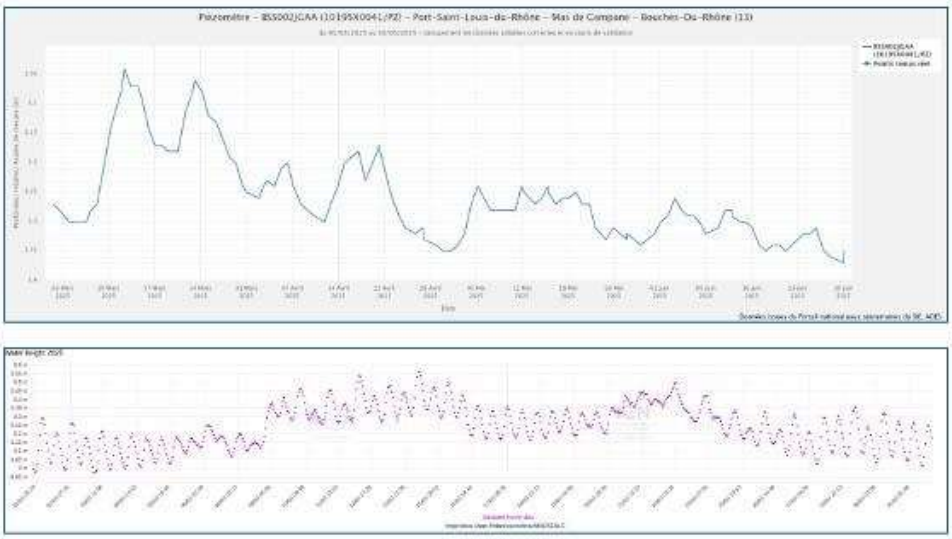
ZONE INDUSTRIELLE DE FOS

FEUILLE D'ESSAIS

PAR SONDAGE

FEUILLE DE SONDAGE

BSS002JGEM



# Bibliographie

Aguesse, P., et F. Marazanof. 1965. « Les Modifications Des Milieux Aquatiques de Camargue Au Cours Des 30 Dernières Années ». *Annales de Limnologie - International Journal of Limnology* 1 (2): 163-90. https://doi.org/10.1051/limn/1965001.

archiveenligne. 2024. « Les cartes de Cassini et la généalogie ». *Archiveenligne.fr*, août 27. https://www.archiveenligne.fr/2024/08/27/les-cartes-de-cassini-et-la-genealogie/.

« Article L211-1 - Code de l'environnement - Légifrance ». s. d. Consulté le 19 août 2025. https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000041599138.

« Climat, météo par mois, température moyenne pour Port-Saint-Louis-du-Rhône (France) - Weather Spark ». s. d. Consulté le 18 août 2025. https://fr.weatherspark.com/y/50185/M%C3%A9t%C3%A9o-moyenne-%C3%A0-Port-Saint-Louis-du-Rh%C3%B4ne-France-tout-au-long-de-l'ann%C3%A9e.

« DATA.SHOM.FR - Marégraphe - MARSEILLE ». s. d. Consulté le 18 août 2025. https://data.shom.fr/donnees/refmar/524#001=eyJjIjpbNTk1OTc3LjYxNDM5MDQxNDgsNTM1NDUwNi45MzAzNTA0ODFdLCJ6Ijo2LCJyIjowLCJsIjpbeyJ0eXBlIjoiSU5URVJOQUxfTEFZRVIiLCJpZGVudGlmaWVyIjoiRkRDX0dFQkNPX1BZUi1QTkdfMzg1N19XTVRTIiwib3BhY2l0eSI6MSwidmlzaWJpbGl0eSI6dHJ1ZX1dfQ==.

« Ensoleillement et climat sur Port-Saint-Louis-du-Rhône - Mairie de Port-Saint-Louis-du-Rhône et sa ville ». s. d. Consulté le 18 août 2025. https://www.annuaire-mairie.fr/ensoleillement-port-saint-louis-du-rhone.html.

*Gis Sol » Carte Des Sols Sur Le Géoportail*. s. d. Consulté le 27 août 2025. https://www.gissol.fr/donnees/carte-sur-le-geoportail-4789.

GREC-SUD. s. d. *Connaître Le Climat Méditérranéen et Les Enjeux Du Changement Climatique – GREC-SUD*. Consulté le 18 août 2025. https://www.grec-sud.fr/article-cahier/articles-du-cahier-climat/connaitre-le-climat-mediterraneen-et-les-enjeux-du-changement-climatique/.

« Le climat en France métropolitaine | Météo-France ». s. d. Consulté le 18 août 2025. https://meteofrance.com/comprendre-climat/france/le-climat-en-france-metropolitaine.

« Le site Trois marais | Basse vallée du Rhône Camargue ». s. d. Consulté le 18 août 2025. https://pnr-camargue.n2000.fr/les-sites-du-parc/le-site-trois-marais.

« Les vents régionaux | Météo-France ». s. d. Consulté le 18 août 2025. https://meteofrance.com/comprendre-la-meteo/le-vent/les-vents-regionaux.

« Les zones humides ». s. d. Consulté le 18 août 2025. https://www.ofb.gouv.fr/les-zones-humides.

« Limons et alluvions quaternaires du Bas Rhône et de la Camargue | L'eau dans le bassin Rhône-Méditerranée ». s. d. Consulté le 19 août 2025. https://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr/masse-eau-souterraine-frdg504.

« L'occupation du sol en Camargue ». s. d. Consulté le 27 août 2025. https://sit.pnrsud.fr/adws/app/744fd53e-d2c1-11e8-a413-375ca2dfa7ad/index.html.

meteoblue. s. d. « Simulation de données climatiques et météorologiques historiques pour Port-Saint-Louis-du-Rhône ». Consulté le 18 août 2025. https://www.meteoblue.com/fr/meteo/historyclimate/climatemodelled/port-saint-louis-du-rh%c3%b4ne_france_2985934.

MONTETY, Véronique de. s. d. *SALINISATION D'UN AQUIFERE CAPTIF CÔTIER EN CONTEXTE DELTAÏQUE - CAS DE LA CAMARGUE (DELTA DU RHÔNE, FRANCE).*

notre-environnement. 2025. « Variabilité de la température et de la salinité dans les eaux métropolitaines ». notre-environnement, août 18. https://www.notre-environnement.gouv.fr/.

« OAZIP 2040 ». s. d. Consulté le 18 août 2025. https://www.marseille-port.fr/oazip-2040.

« Point d'eau 10195X0041/PZ - Site public - ADES ». s. d. Consulté le 18 août 2025. https://ades.eaufrance.fr/Fiche/PtEau?Code=10195X0041/PZ#mesures_graphiques.

Thibault, Marc. s. d. *Notice de gestion.*

Yohia, Christophe. 2016. « Genèse du mistral par interaction barocline et advection du tourbillon potentiel - « Vers une nouvelle approche dynamique pour une meilleure définition du maître des vents » ». *Climatologie* 13: 24-37. https://doi.org/10.4267/climatologie.1182.

**GRAND PORT MARITIME DE MARSEILLE**
**23 Place de la Joliette -BP 81965 – 13226 Marseille Cedex 02**

# RAPPORT DE SYNTHESE 2018

# ETAT INITIAL

# MESURES EXPERIMENTALES D'ACCOMPAGNEMENT :

# TRANSPLANTATION PIEDS DE SALADELLE DE PROVENCE ET REENSEMENCEMENT BANQUE DE GRAINES DE MYOSOTIS NAIN

# PROJET JUPITER 1000

**Rédacteurs : J. Clément**
**I. Quoniam**

**Date : Juin 2018**

# Contenu

**1. CONTEXTE ..... 3**

**2. DESCRIPTIFS DES MESURES D'ACCOMPAGNEMENT A1 ET A2 ..... 7**

2.1. MESURE A1 : TRANSPLANTATION DES PIEDS DE SALADELLE DE PROVENCE ..... 7
2.2. MESURE A2 : RECUPERATION ET REENSEMENCEMENT DE LA BANQUE DE GRAINES DE MYOSOTIS NAIN 11

**3. PROTOCOLE DE SUIVI DES MESURES A1 ET A2 ..... 14**

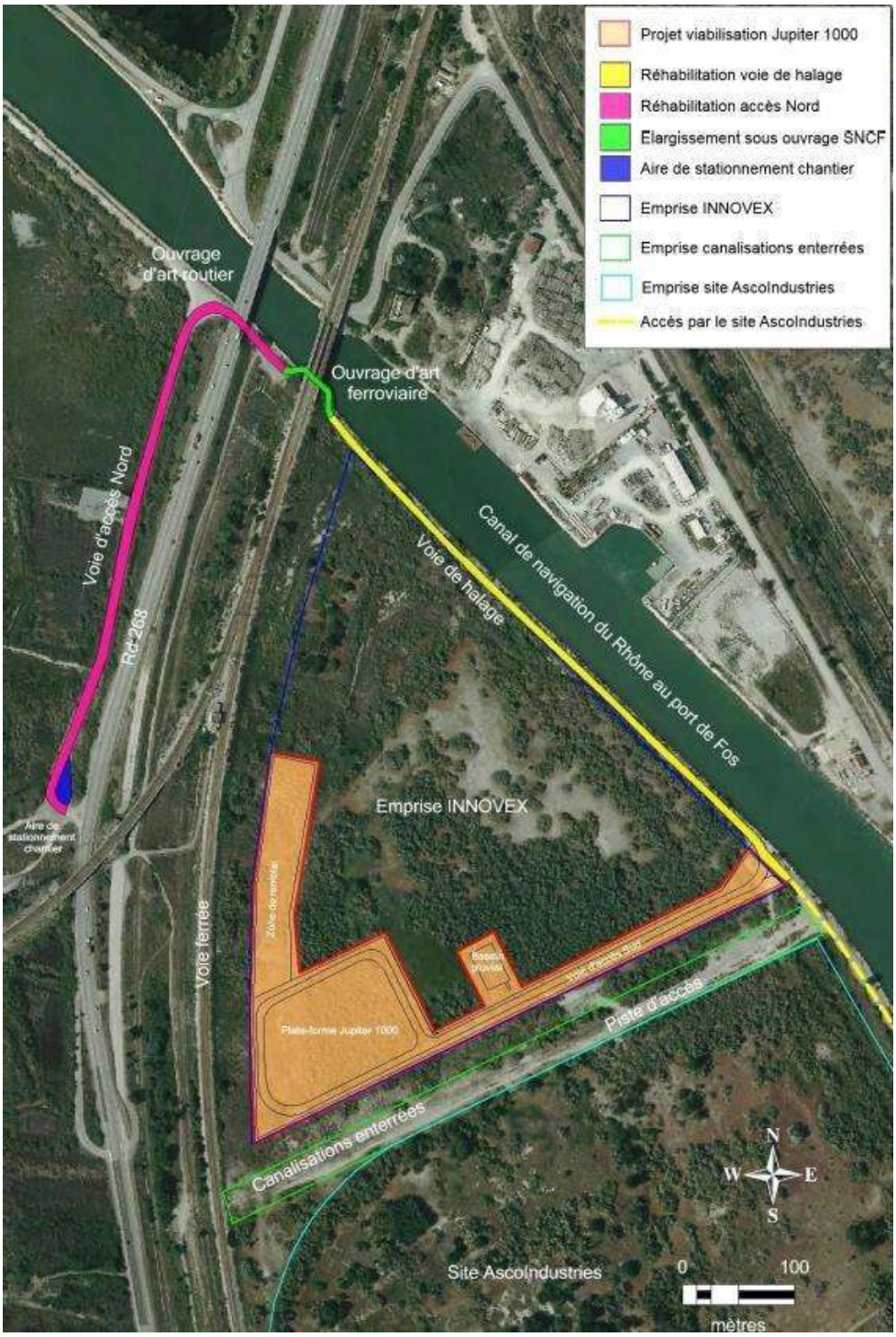
3.1. PROTOCOLE DE SUIVI POUR LA SALADELLE DE PROVENCE (*LIMONIUM CUSPIDATUM*) ..... 14
3.2. PROTOCOLE DE SUIVI POUR LE MYOSOTIS NAIN (*MYOSOTIS PUSILLA*) ..... 15

**LISTE DES ANNEXES ..... 17**

ANNEXE 1 : ARRETE PREFECTORAL DU 22/11/2017 PORTANT DEROGATION A LA DESTRUCTION, AU DEPLACEMENT ET A LA TRANSPLANTATION DE SPECIMENS D'ESPECES VEGETALES PROTEGEES DANS LE CADRE DU PROJET DE VIABILISATION DE LA PARCELLE JUPITER 1000 ..... 17
ANNEXE 2 : CARTOGRAPHIE DES HABITATS NATURELS DU SITE RECEPTEUR DU RELAI (CBE, 2014) ..... 17
ANNEXE 3 : LOCALISATION DES ZONES RECEVANT LES MESURES D'ACCOMPAGNEMENT A1 ET A2 ..... 17
ANNEXE 4 : RESULTATS INVENTAIRE *LIMONIUM CUSPIDATUM*_16/05/2018 ..... 17
ANNEXE 5 : RESULTATS INVENTAIRE *MYOSOTIS PUSILLA*_26/04/2018 ..... 17

# 1. CONTEXTE

Dans le cadre de la réalisation du projet de viabilisation de la parcelle devant accueillir le démonstrateur Jupiter 1000, située au Nord de la Plateforme d'Innovation Industrielle de Caban-Tonkin (PIICTO), le Grand Port Maritime de Marseille (GPMM) est autorisé par arrêté préfectoral en date du 22/11/2017 à déroger à l'interdiction de destruction, de déplacement et de transplantation de spécimens d'espèces végétales protégées impactées par le projet (cf. annexe 1).




**<u>Carte 1 :</u> Localisation des emprises du projet Jupiter 1000**
**(Source : ECO-MED 2017 – Dossier demande dérogation CSRPN projet Jupiter 1000)**




**Carte 2 : Localisation des emprises du projet et des enjeux floristiques**
**(Source : ECO-MED 2017 – Dossier demande dérogation CSRPN projet Jupiter 1000)**

Au regard de la carte n° 2 et conformément à l'article 2 de l'arrêté et au dossier technique déposé, la dérogation porte sur les espèces végétales et habitats d'espèces ci- dessous :

- **Saladelle de Provence** (*Limonium Cuspidatum*) : Déplacement de 46 pieds et destruction de 533 m² d'habitat préférentiel lors de la phase de terrassement ; Mesure A1 : Transplantation manuelle expérimentale des pieds situés dans l'emprise du projet vers un site d'accueil approprié.

**Saladelle de Provence** (*Limonium cuspidatum* (Delort) Erben, 1978)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Protection** | France | ✓ | Région | - |
| **Livre/liste rouge nat.** | Tome 1 | - | Tome 2 | - |
| **Autre(s) statut (s)** | - | | | |

| | |
|---|---|
| *Répartition mondiale* | Ouest-méditerranéenne |
| *Répartition française* | Côtes méditerranéennes |
| *Habitats d'espèce, écologie* | Espèce vivace qui affectionne les sansouires, les sables limoneux humides et salés, mais aussi les falaises et vieux murs littoraux |
| *Menaces* | Aménagements du littoral, urbanisation, endiguement, assèchement des zones humides |

**Contexte local**

*Dans le secteur d'étude :*

La Saladelle de Provence est connue du secteur d'étude. Les populations locales appartiennent au continuum de la population française allant des côtes Gardoises au pourtour de l'étang de Berre.

*Dans la zone d'étude :*

Au sein de la zone d'étude une petite population a été avérée dans un habitat relictuel de prés salés à l'est de la zone d'étude en bordure du chemin. Cette petite population compte une dizaine d'individus.

Cette espèce n'est pas présentée dans la grille d'évaluation des enjeux du GPMM (GOMILA et *al.*, 2009).



D. JUINO, 22/11/2016, Fos-sur-Mer (13)

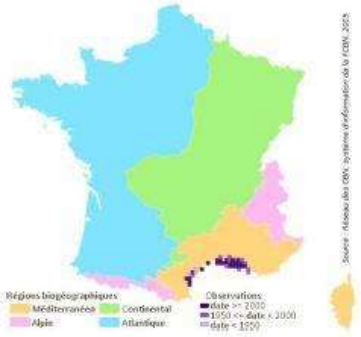



**Figure 1 : Descriptif Saladelle de Provence**
**(Source : ECO-MED 2017 – Dossier demande dérogation CSRPN projet Jupiter 1000)**



**Photo 1 : Délimitation du site de prélèvement Saladelle de Provence (Source : GPMM)**

- **Myosotis nain** (*Myosotis pusilla*) : Destruction d'environ 100 pieds et 1060 m² d'habitat préférentiel lors de la phase de terrassement ;
  Mesure A2 : Opération expérimentale de récupération mécanique de la banque de graines et réensemencement vers un site d'accueil approprié.

**Myosotis nain** (*Myosotis pusilla* Loisel., 1809)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Protection | France | ✓ | Région | - |
| Livre/liste rouge nat. | Tome 1 | - | Tome 2 | ✓ |
| Autre(s) statut (s) | - | | | |

| | |
|---|---|
| *Répartition mondiale* | Bassin méditerranéen |
| *Répartition française* | Localisée dans les Bouches-du-Rhône, le Var et en Corse |
| *Habitats d'espèce, écologie* | Plante annuelle naine des terrains sableux humides et des graviers du littoral méditerranéen, au sein de communautés à annuelles des sables siliceux |
| *Menaces* | Espèce ayant régressé suite à la disparition et l'altération de nombre de ses habitats (ratissage mécanique, constructions, etc.). |



D. JUINO, 08/04/2016, Fos-sur-Mer (13)

**Contexte local**

*Dans le secteur d'étude :*

Depuis plusieurs années, des recherches assidues ont été faites concernant cette espèces dont la répartition en France métropolitaine était mal connue. Ainsi, à ce jour plusieurs populations sont connues entre les communes de Fos-sur-Mer et de Saint-Chamas.

*Dans la zone d'étude :*

Au sein de la zone d'étude, une population continue a été avérée au sein des pelouses annuelles enclavées par les fourrés à Tamaris. La population a été relevée aux mois de mars 2017 et d'avril 2016.

La surface de présence avérée au sein de la zone d'étude couvre 3,56 ha.

Cette espèce n'est pas présentée dans la grille d'évaluation des enjeux du GPMM (GOMILA et *al.*, 2009).



**Figure 2 : Descriptif Myosotis nain**
**(Source : ECO-MED 2017 – Dossier demande dérogation CSRPN projet Jupiter 1000)**





**Photos 2 et 3 : Délimitation des sites de prélèvement Myosotis nain (Source : GPMM)**

Les délimitations précises des sites de prélèvement (photos 1, 2 et 3) ont été réalisées le 28/11/2017 en présence du botaniste du bureau d'étude ECO-MED ayant réalisé l'état initial écologique de la zone du projet et la rédaction du dossier réglementaire de demande de dérogation à l'interdiction de destruction des espèces protégées précitées, ainsi que de la

société de travaux paysagers Georges CAPDEVILLE mandatée par le GPMM pour la réalisation des mesures A1 et A2 détaillées au chapitre suivant.

Enfin, conformément aux prescriptions de l'article de 2 de l'arrêté du 22/11/2017, les destructions et les manipulations ont été effectuées lors du chantier de construction de l'aménagement de la parcelle Jupiter 1000, plus précisément le 30/11/2017 (durée d'intervention : 1 jour).

# 2. DESCRIPTIFS DES MESURES D'ACCOMPAGNEMENT A1 ET A2

## 2.1. Mesure A1 : Transplantation des pieds de Saladelle de Provence

Une station de Saladelle de Provence matérialisée par 46 pieds et couvrant une surface d'habitat préférentiel (zone rudérale) de 533 m², localisée à l'extrême Sud-Est du triangle Innovex, est impactée par le projet de desserte viaire de la future plateforme Jupiter 1000 (cf. carte 2). Il a été proposé, dans le dossier technique de demande de dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées, sous la mesure d'accompagnement A1, de réaliser une transplantation manuelle de l'ensemble de ces pieds. Cette mesure a été validée par le service instructeur et inscrite à l'arrêté du 22/11/2017.

Les retours d'expériences pour la mise en œuvre et la réussite d'une telle mesure ne sont disponibles que pour une espèce proche : la Saladelle de Girard, pour laquelle il est indiqué un taux de survie après transplantation entre 86 et 96% [T.BAUMBERGER, « Compréhension des facteurs de rareté chez les plantes. Le cas de *Limonium Girardianum* (Guss.) dans les marais salés », Juin 2012]. Au regard de la proximité biologique des deux espèces, nous avons formulé l'hypothèse que la Saladelle de Provence aurait un taux de survie similaire à celui de la Saladelle de Girard. La méthodologie de transplantation détaillée ci-dessous est conforme à celle décrite dans les travaux de T.BAUMBERGER.

Préalablement à la réalisation de la mesure, un balisage précis de la zone (cf. photo 1) et une reconnaissance systématique des pieds à transplanter (cf. photo 4) ont été réalisés en collaboration avec le bureau d'étude ECO-MED ayant réalisé l'état initial écologique du secteur.



**Photo 4 : Repérage des pieds de Saladelle de Provence à transplanter (Source : GPMM)**

Suite à cette reconnaissance, la société de travaux paysagers Georges CAPDEVILLE mandatée par le GPMM, a réalisé la phase opérationnelle de la mesure.

A l'aide d'une binette à main, les 46 pieds de Saladelle ont été minutieusement déplantés (cf. photo 5), stockés temporairement dans un bac de transport avec leur motte de terre (cf. photo 6 et 7), avant réimplantation sur le site d'accueil.



**<u>Photos 5, 6, 7 :</u> Prélèvements Saladelle de Provence (Source : GPMM)**

<u>Nota :</u> La réimplantation sur le site d'accueil des pieds prélevés a été réalisée dans la même journée, plus précisément consécutivement à la phase de prélèvement, cela afin de réduire au maximum le risque de dépérissement.

Le site d'accueil recevant la mesure, identifié avec l'appui du bureau d'étude ECO-MED, se situe dans la ceinture agro-environnementale du GPMM, au niveau du Salin du Relai : zone intégrée au Plan de Gestion des Espaces Naturels (PGEN) 2012-2018 du GPMM. Le suivi sur 3 ans de la mesure sera donc intégré au prochain PGEN (en cours de préparation).

A noter : Bien que située à l'intérieur du PGEN, cette parcelle ne fait pas l'objet, à l'heure actuelle, d'actions identifiées au sein du PGEN. Les mesures d'accompagnement A1 et A2 développées dans le document sont donc indépendantes de ce plan de gestion et viennent en additionnalité de ce dernier.




**Carte 3 : Localisation en rouge du site du Relai et en jaune du projet Jupiter 1000**
**(Source : ECO-MED 2017 – Dossier demande dérogation CSRPN projet Jupiter 1000)**

Le site d'accueil distant que de quelques centaines de mètres minimise d'autant le risque de dépérissement des transplants. Le site récepteur est constitué d'habitats favorables à l'espèce : zones rudérales (cf. cartographie des habitats à l'annexe 2), où plusieurs espèces de Saladelle sont déjà représentées, et notamment la Saladelle de Girard.

Sur le site d'accueil, 4 zones précises ont été matérialisées par piquetage et positionnement GPS (cf. photo 8) :

- Zone 1 (bornée entre les points GPS 0008 et 0009) : 19 pieds transplantés
- Zone 2 (point GPS 0010) : 11 pieds transplantés
- Zone 3 (bornée entre points GPS 0011 et 0012) : 12 pieds transplantés
- Zone 4 (point GPS 0013) : 4 pieds transplantés

Les différentes zones et les points de coordonnées GPS sont représentés sur la cartographie à l'annexe 3.



**<u>Photo 8 :</u> Piquetage des zones de transplantation Saladelle de Provence (Source : GPMM)**

D'un point de vue méthodologique, des saignées d'environ 10 cm de profondeur ont été réalisées manuellement dans le terrain naturel à l'aide de pioches (cf. photo 9). Les pieds avec leurs mottes ont été replantés à l'intérieur de celles-ci (cf. photo 10), et recouvertes soigneusement des terres excavées du site récepteur (cf. photo 11). Pour finir, un léger arrosage des transplants a été opéré.







**Photos 9, 10, 11 : Transplantation Saladelle de Provence (Source : GPMM)**

Nota : Une visite de contrôle par les agents du GPMM a eu lieu le 19/12/2017, soit environ 3 semaines après la réalisation de la mesure, afin de vérifier le bon état apparent des transplants. Lors de celle-ci, les 46 pieds ont été retrouvés et aucun individu ne présentait de signes extérieurs de dépérissement.

Les coûts effectifs associés à la mise en œuvre de la phase opérationnelle décrite ci-dessus de la mesure d'accompagnement A1 s'élève à :

| ACTIONS | ENTREPRISE | MONTANT HT |
|---|---|---|
| Repérage/balisage sites préleveurs et récepteurs (1 botaniste) | ECO-MED | 400 € |
| Transplantation des pieds de Saladelle (équipe 4 personnes + transport + matériels) | CAPDEVILLE | 800 € |
| | **Montant total HT** | **1 200 €** |

**Tableau 1 : Coûts phase opérationnelle mesure accompagnement A1 (Source : GPMM)**

## 2.2. Mesure A2 : Récupération et réensemencement de la banque de graines de Myosotis nain

Une station de Myosotis nain de 3,56 ha de surface totale présente d'un seul tenant sur l'ensemble du triangle Innovex se retrouve impactée marginalement au Sud par le projet de desserte viaire de la future plateforme Jupiter 1000 (cf. carte 2). Plus précisément, le projet impacte environ 100 pieds et 1060 m² d'habitats préférentiels (clairières des fourrés à tamaris). Au regard des impacts résiduels et de la très faible surface concernée par le projet Jupiter 1000, il a été proposé, dans le dossier technique de demande de dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées, sous la mesure d'accompagnement A2, de réaliser une opération expérimentale de récupération mécanique de la banque de graines de Myosotis nain et de réensemencement d'un site récepteur. Cette mesure « test » permettra de

créer un retour d'expérience sur l'espèce et sur la technique proposée, sans toutefois garantir son succès. Cette mesure a été validée par le service instructeur et inscrite à l'arrêté du 22/11/2017 joint à l'annexe 1.

Préalablement à la réalisation de la mesure, un balisage précis des deux zones à traiter (cf. photos 2 et 3) a été réalisée en collaboration avec le bureau d'étude ECO-MED ayant réalisé l'état initial écologique du secteur. A la date de mise en œuvre de la mesure (fin novembre), aucune reconnaissance spécifique des pieds de Myosotis n'a pu être effectuée. En effet, le Myosotis nain est une plante annuelle précoce dont la fructification s'opère à la fin de l'hiver, début du printemps ; les graines tombant par la suite au pied des individus semenciers.

Suite à cette reconnaissance, la société de travaux paysagers Georges CAPDEVILLE mandatée par le GPMM, a réalisé la phase opérationnelle de la mesure.

Dans un premier temps, un débroussaillage des deux zones à traiter a été opéré permettant d'une part l'accès à l'engin de terrassement et d'autre part la réduction des prélèvements des déchets de végétaux lors du terrassement (cf. photo 12). A l'aide d'une mini-pelle, les deux zones ont subi un décapage mécanique sur environ 10 cm de profondeur sélectionnant la terre de surface contenant les graines de Myosotis (cf. photo 13). Les terres excavées ont ensuite été passées au tamis (maille 5x5 cm) afin d'enlever un maximum de galets et de déchets de végétaux (cf. photos 14 et 15), puis chargées consécutivement dans un camion-plateau pour les acheminer vers le site récepteur.



**<u>Photos 12, 13, 14, 15 :</u> Récupération mécanique de la banque de graines Myosotis nain (Source : GPMM)**

Le site d'accueil recevant la mesure, identifié avec l'appui du bureau d'étude ECO-MED, se situe dans la ceinture agro-environnementale du GPMM, au niveau du Salin du Relai : zone intégrée au PGEN 2012-2018 du GPMM. Il s'agit du même site d'accueil recevant la mesure A1 relative à la transplantation des pieds de Saladelle de Provence décrite

précédemment (cf. carte 3). Le suivi sur 3 ans de la mesure sera donc également intégré au prochain PGEN (en cours de préparation).

Dans le secteur du Relai, le Myosotis nain n'est pas connu, du moins dans l'état des connaissances actuelles. La partie centrale du Relai est favorable à l'accueil de ce réensemencement expérimentale, étant située sur des terrains drainants constitués des remblais du creusement de la darse toute proche, assez semblables en terme de morphologie, à ceux présents sur le site de Jupiter 1000. A noter que, dès 2013, ce site avait été identifié comme potentiellement favorable à l'espèce sur la base d'analyses d'orthophotos et des habitats naturels, dans le cadre du projet de terminal méthanier Fos Faster. Cependant, les prospections menées à l'époque n'avaient pas révélé sa présence.

L'emprise de redépose des terres issus du site préleveur a été matérialisée par piquetage et positionnement GPS des points d'extrémités (cf. photo 18 et annexe 3). Les terres excavées ont été régalées dans un premier temps à l'aide de la mini-pelle mécanique (cf. photo 16), puis dans un deuxième temps tirées manuellement au râteau en fine couche d'environ 2 à 5 cm d'épaisseur (cf. photo 17).

Nota : L'emprise de redépose des terres n'accueillait pas d'espèces à enjeu.



**Photos 16, 17 : Réensemencement de la banque de graines Myosotis nain (Source : GPMM)**



**Photo 18 : Piquetage de la zone de redépose de la banque de graines Myosotis nain (Source : GPMM)**

Les coûts effectifs associés à la mise en œuvre de la phase opérationnelle décrite ci-dessus de la mesure d'accompagnement A2 s'élève à :

| ACTIONS | ENTREPRISE | MONTANT HT |
|---|---|---|
| Repérage/balisage sites préleveurs et récepteurs (1 botaniste) | ECO-MED | 400 € |
| Récupération et réensemencement de la banque de graines de Myosotis (4 personnes + engin + tamis + transport + matériels) | CAPDEVILLE | 3 700 € |
| **Montant total HT** | | **4 100 €** |

**Tableau 2 : Coûts phase opérationnelle mesure accompagnement A2 (Source : GPMM)**

# 3. PROTOCOLE DE SUIVI DES MESURES A1 ET A2

Un suivi du succès des deux mesures est mis en place dès la première année (soit 2018) et sur 3 années consécutives. Ce suivi a été confié à l'équipe de gestion des espaces naturels du GPMM et sera donc intégré au plan d'actions du prochain PGEN.

Le coût prévisionnel du suivi des deux mesures a été évalué à 6000 € HT.

## 3.1. Protocole de suivi pour la Saladelle de Provence (*Limonium cuspidatum*)

Pour le suivi de la Saladelle de Provence, un passage par an, au moment de la floraison (été), est programmé.

Sur chaque zone répertoriée (cf. annexe 3), les individus transplantés seront recherchés et classés, au regard de leur état apparent, selon trois catégories :

- M = mort
- F = en fleur
- NF = non-fleuri

Une attention particulière sera également portée à la présence éventuelle de nouveaux individus dans les zones répertoriées, potentiellement présent lors des années N+2 et N+3. Les nouveaux sujets découverts bénéficieront alors du même recensement.

Afin d'établir la fiche de terrain, reprenant l'indentification et la localisation (numérotation + photo) des pieds par zone et leur physionomie, un premier passage a été réalisé le 16/05/2018. Les résultats détaillés de cet inventaire préalable sont fournis à l'annexe 4.

Nota : Les critères physionomiques utilisés pour ce premier passage ont été adaptés au fait, qu'à la période de prospection (mois de Mai), les individus n'avaient pas encore entamé leur floraison. Les critères seront réajustés lors des relevés estivaux afin de correspondre à la matrice mort/en fleur/non fleuri définie ci-dessus. Les résultats des investigations estivales viendront compléter par une note le présent rapport.

Nous avons pu constater d'ores et déjà, lors de ce passage du 16/05/2018, que :

- 7 individus semblent a priori mort car présentant des caractères de dépérissement (dessèchement, absence de feuilles vertes) non retrouvés chez les autres sujets ;
- 39 individus présentent des caractères de stabilité de leur état voire de bonne santé (présence de feuilles vertes, nouvelles tiges florales en formation).

Ces premiers résultats, à conforter lors du passage estival, indiqueraient un taux de survie après transplantation sur la première année d'approximativement 85%.

## 3.2. Protocole de suivi pour le Myosotis nain (*Myosotis pusilla*)

Pour le suivi du Myosotis nain, un passage par an, au moment de la floraison (mars/avril), est programmé : période permettant une identification plus aisée de cette espèce précoce qui sera en fleur.

Pour ce faire, un transect d'une longueur de 14 mètres, matérialisé par une corde au départ du point piqueté GS0003 et allant jusqu'au point GS0007 (cf. annexe 3 pour les coordonnées géoréférencés des points), sera mis en place. Des quadras de dimension : 1x1 mètre seront positionnés le long du transect, soit 14 quadras par ligne de prospection. Cette opération sera répétée 3 fois parallèlement à la première ligne de quadras en les déplaçant vers la droite (cf. figure 3). Ainsi, un total de 56 quadras, représentant une superficie globale de 56 m², seront investigués.

A l'intérieur de chaque quadras, les plantules de Myosotis seront recherchées et leur nombre consigné dans un registre de terrain (cf. annexe 5). Dès lors qu'il s'avère que le recouvrement de l'espèce trop important ne permet plus individualiser les plantules, la maille du quadra sera redécoupée plus finement en 100 carrés de 10x10 centimètres, et seule l'annotation de la présence/absence pour chaque carré sera reportée.

Ce protocole de prospection sera réitéré chaque année de manière identique afin de pouvoir comparer entre les années les valeurs du dénombrement des individus contactés, de sorte à rendre compte de l'évolution de l'état stationnel de l'espèce au sein de la zone ayant bénéficiée de la mesure d'accompagnement.

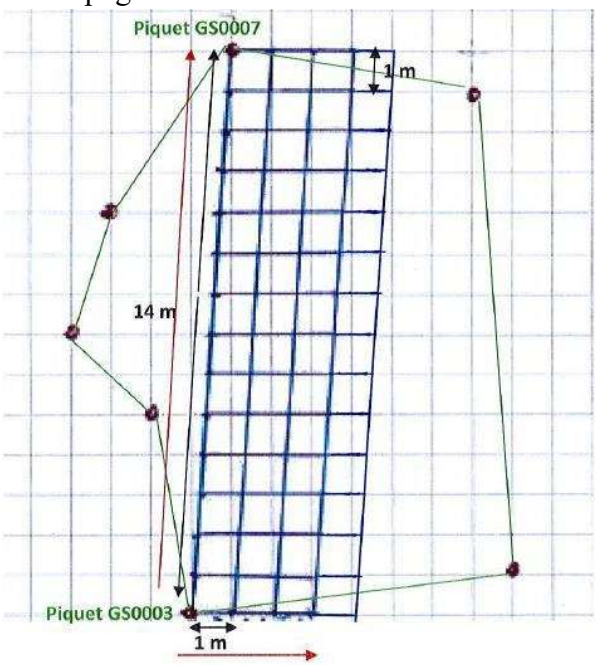



**Figure 3 : Positionnement du transect et des quadras pour le suivi Mysosotis (Source : GPMM)**

Nous avons pu constater lors du premier passage du 26/04/2018, que (cf. annexe 5):

- 49 individus en fleurs de Myosotis nain ont été comptabilisés sur l'ensemble des 56 quadras prospectés ;
- La répartition des individus au sein des quadras, et a fortiori au sein de la zone matérialisée ayant bénéficiée de la mesure expérimentale, ne paraît pas homogène : concentration de la majorité des individus en cœur de zone.

Les résultats de la première année, montrant une repousse effective d'un certain nombre d'individus de Myosotis nain sur le site récepteur et un bon état physiologique apparent des plantules puisque concernant des individus en fleurs, atteste de l'efficacité du protocole de la mesure expérimentale de récupération de la banque de graine sur le site Jupiter 1000 et du réensemencement sur le site récepteur qui été dépourvu de cette espèce jusqu'à lors.

Il sera important pour conforter ces résultats de comparer pour les trois années à venir, le nombre d'individus et leur répartition au sein des mêmes quadras, et de recenser les individus qui pourraient être présent au-delà des quadras prospectés, dans la zone balisée ayant reçu la mesure d'accompagnement.

# LISTE DES ANNEXES

**ANNEXE 1 :** Arrêté préfectoral du 22/11/2017 portant dérogation à la destruction, au déplacement et à la transplantation de spécimens d'espèces végétales protégées dans le cadre du projet de viabilisation de la parcelle Jupiter 1000

**ANNEXE 2 :** Cartographie des habitats naturels du site récepteur du Relai (CBE, 2014) **ANNEXE**

**3 :** Localisation des zones recevant les mesures d'accompagnement A1 et A2 **ANNEXE 4 :**

Résultats inventaire *Limonium cuspidatum*_16/05/2018

**ANNEXE 5 :** Résultats inventaire *Myosotis pusilla*_26/04/2018

# 3. Suivi de la mesure A2 : Récupération et réensemencement graines Myosotis nain

## 3.1. Rappel du protocole de suivi de la mesure A2

Pour le suivi du Myosotis nain *(Myosotis pusilla),* un passage par an, au moment de la floraison (mars/avril), est programme : période permettant une identification plus aisée de cette espèce précoce qui sera en fleur. Le suivi est réalisé par l'équipe de gestion des espaces naturels du GPMM.

Pour ce faire, un transect d'une longueur de 14 mètres, matérialisé par une corde au départ du point piqueté GS0003 et allant jusqu'au point GS0007 (cf. annexe 2 pour les coordonnées géoréférencées des points), sera mis en place. Des quadras de dimension : 1 mètre$^2$ seront positionnés le long du transect, soit 14 quadras par ligne de prospection. Cette opération sera répétée 3 fois parallèlement à la première ligne de quadras en les déplaçant vers la droite (cf. schéma ci-après). Ainsi, un total de 56 quadras, représentant une superficie globale de 56 m$^2$, seront investigues.

A l'intérieur de chaque quadra, les plantules de Myosotis seront recherchées et leur nombre consigne dans un registre de terrain (cf. annexe 9). Dès lors qu'il s'avère que le recouvrement de l'espèce trop important ne permet plus d'individualiser les plantules, la maille du quadra sera redécoupée plus finement en 100 carres de l0xlO centimètres, et seule !'annotation de la présence/absence pour chaque carré sera reportée.

Ce protocole de prospection sera réitéré chaque année de manière identique afin de pouvoir comparer entre les années les valeurs du dénombrement des individus contactes, de sorte a rendre compte de l'évolution de l'état stationnel de l'espèce au sein de la zone ayant bénéficiée de la mesure d'accompagnement.

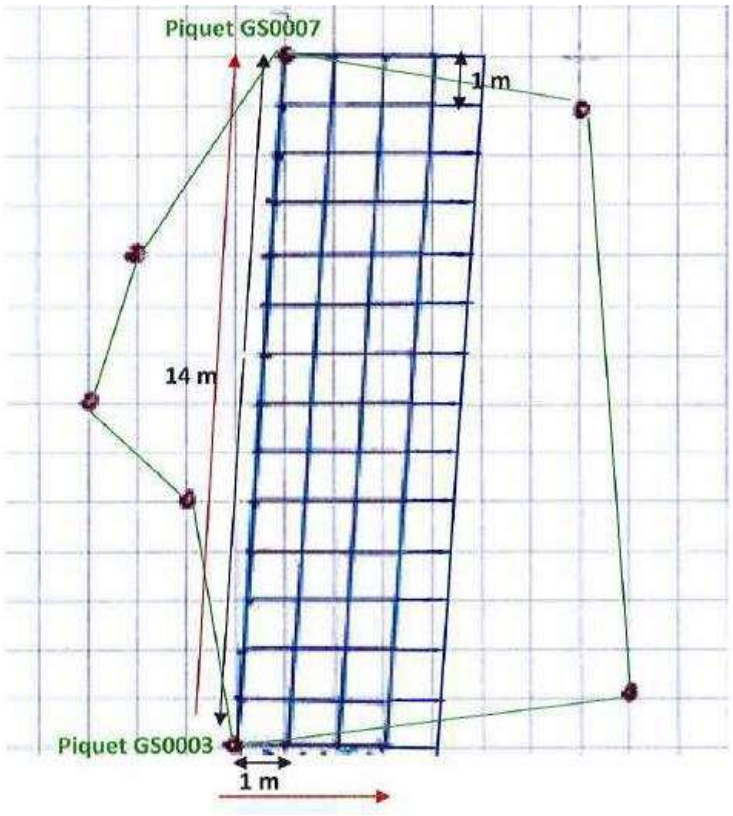



Schéma de positionnement du transect et des quadras pour le suivi Myosotis (source : GPMM)

## 3.2. Rappel des résultats du suivi entre 2018 (année N) et 2021 (année N+3)

Au cours des 4 premières années nous avions constaté une repousse effective d'un certain nombre d'individus de Myosotis nain (entre 20 et 50 individus) sur le site récepteur et un bon état physiologique apparent des plantules en fleurs, ce qui atteste de l'efficacité du protocole de la mesure expérimentale de récupération de la banque de graine sur le site Jupiter 1000 et du réensemencement sur le site récepteur dépourvu de cette espèce jusqu'alors. (Voir annexes 3 à 6).

Cependant les résultats étaient conditionnés par un maintien du milieu ouvert du site receveur. En effet, lors de l'année N+1 (2019) nous avons constaté l'absence plantules de Myosotis nain sur le site, due à la présence d'une strate herbacée importante concurrençant l'espèce dans son développement.

Ce constat a conduit à définir une mesure correctrice de gestion de la strate herbacée sur la zone de réensemencement, à savoir la réalisation, chaque année, d'une coupe rase à l'hiver afin de favoriser l'expression des plantules de Myosotis qui se fait précocement à la sortie de l'hiver (mars/avril). Cette mesure corrective mise en place en 2021 avait permis l'émergence de nouvelles plantules de l'espèce. Cette mesure correctrice sera donc appliquée jusqu'à la fin du protocole expérimental de suivi de l'espèce sur cette zone.

Enfin, l'absence de résultats significatifs sur les périodes 2019 et 2020, notamment en lien pour 2020 avec les mesures prises de confinement à l'époque pour limiter la propagation de l'épidémie de COVID-19 ayant amenées les équipes du GPMM a ne pas pouvoir effectuer le suivi cette année, le GPMM a proposé de poursuivre le protocole de suivi de la mesure A2 pendant 2 ans, soit sur les années 2022 et 2023.

Vous trouverez ci-dessous les résultats des suivis 2022 et 2023.

## 3.3. Résultats du suivi 2022 (année N+4)

Nous avons constaté lors de l'inventaire de l'année N+4 réalise le 02 et 14/03/2022, que :

- 120 individus en fleurs de Myosotis nain avaient été comptabilises sur !'ensemble des 56 quadras prospectés ;
- La répartition des individus au sein des quadras n'est pas homogène : concentration de la majorité des individus dans les premiers quadras aux abords du piquet GS0003.

Année 5 (2022)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 14 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| 12 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 0 | 4 | 0 | 0 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 0 | 0 | 18 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 4 | 0 | 6 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 25 | 0 | 5 |
| 2 | 0 | 1 | 4 | 37 |
| 1 | 0 | 1 | 4 | 10 |

### 3.4. Résultats du suivi 2023 (année N+S)

Nous avons constaté lors de l'inventaire de l'année N+4 réalisé le 06/01/2023 et 29/03/2022, que :

- 174 individus en fleurs de Myosotis nain avaient ete comptabilises sur !'ensemble des 56 quadras prospectes ;
- La repartition des individus au sein des quadras n'est pas homogene : concentration de la majorite des individus dans les premiers quadras aux abords du piquet GS0003.

En comparaison avec les resultats disponibles des suivis des annees 2021, 2022 et 2023, ii semblerait que les plantules aient toujours desertees le coeur de zone et se soient reparties aux abords du piquet GS003.

Année 6 (2023)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 14 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 5 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 5 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 123 | 0 |
| 3 | 0 | 3 | 0 | 4 |
| 2 | 0 | 0 | 8 | 12 |
| 1 | 7 | 5 | 0 | 5 |

### 3.5. Synthese et interpretation des resultats des suivis 2018-2023

Année 1 (2018)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 14 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 10 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 9 | 2 | 0 | 1 | 0 |
| 8 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| 7 | 1 | 2 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 1 | 4 | 2 |
| 5 | 0 | 4 | 16 | 2 |
| 4 | 0 | 0 | 3 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 2 | 1 |
| 2 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Année 2 (2019)

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 |

Année 3 (2020)

Passage: non effectué en 2020_cause confinement COVID 19

Présence relevée par photo (Christian) confirmé par Tour du Valat (Hugo)

Année 4 (2021)

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 4 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 |

Année 5 (2022)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 14 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| 12 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 0 | 4 | 0 | 0 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 0 | 0 | 18 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 4 | 0 | 6 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 25 | 0 | 5 |
| 2 | 0 | 1 | 4 | 37 |
| 1 | 0 | 1 | 4 | 10 |

Année 6 (2023)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 14 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 5 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 5 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 123 | 0 |
| 3 | 0 | 3 | 0 | 4 |
| 2 | 0 | 0 | 8 | 12 |
| 1 | 7 | 5 | 0 | 5 |

Le constat à la suite de ces 2 années d'observations supplémentaires et à la continuité de la mesure correctrice, montre un fort développement de l'espèce, avec une concentration dans les mêmes cadrans (proche du point topographique GS003).

L'évolution croissante de l'espèce sur le site receveur de !'expérimentation atteste que :

- L'efficacité du mode opératoire de prélèvement de la banque de graines ;
- L'adéquation du site receveur et des conditions environnementales et écologiques à respecter pour la désignation de ces sites (milieu ouvert sablonneux drainant) ;
- La nécessite de maintien du milieu ouvert, à prioriser de manière naturelle (pâturage ou présences de faune maintenant le milieu) ou à défaut par la mise ne place d'un débroussaillage annuel en hiver.

Cependant, ii est constaté une répartition non homogène à l'échelle du site receveur de l'espèce. Ce constat montre que la méthodologie mise en œuvre pour la phase de réensemencement des graines par le régalage des terres prélevées demande à être adaptée.

Les résultats positifs et la croissance exponentielle de l'espèce sur le site receveur nous conduisent à mettre fin au suivi tel que propose dans le cadre de l'arrête préfectoral.

## 3.6. Cout des suivis de la mesure A2

Les couts annuels de suivis de la mesure A2 : « Récupération et réensemencement de la banque de graines de Myosotis » repartis par poste sont synthétises dans le tableau suivant :

| Année | Action | Coût |
|---|---|---|
| 2018 | Création fiche de suivi terrain | 100€ |
| 2018 | Création quadrant de relevés | 150 € |
| 2018 | Suivi espèce sur site | 380€ |
| 2018 | Rédaction rapport état initial | 1280 € |
| 2019 | Suivi espèce sur site | 250 € |
| 2020 | Débroussaillage parcelle | 27€ |
| 2020 | Suivi espèce sur site | 0 € (suivi non fait car confinement National COVID-19) |

| | | |
|---|---|---|
| **2021** | Débroussaillage parcelle | **27 €** |
| **2021** | Suivi espèce sur site | **380€** |
| **2021** | Rédaction rapport suivi sur 3 ans | **1280 €** |
| **2022** | Suivi espèce sur site | **250 €** |
| **2023** | Suivi espèce sur site | **380€** |
| **2023** | Rédaction rapport | 1280 € |
| **COUT TOTAL MESURE DE SUIVI A2 (2021)** | | **5 784€** |

*<u>Nota:</u> Pour rappel, comme pour la mesure AI, le suivi de la mesure A2 est réalisé par l'équipe de gestion des espaces naturels du GPMM.*

cerfa

**N° 13 614*01**

# DEMANDE DE DÉROGATION POUR LA DESTRUCTION, L'ALTÉRATION, OU LA DÉGRADATION DE SITES DE REPRODUCTION OU D'AIRES DE REPOS D'ANIMAUX D'ESPÈCES ANIMALES PROTÉGÉES

Titre I du livre IV du code de l'environnement
Arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations définies au 4° de l'article L. 411-2 du code l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées

## A. VOTRE IDENTITÉ

Nom et Prénom : .....

ou Dénomination (pour les personnes morales) : Elyse SPV 6, SIRET : 91858969800011

Nom et Prénom du mandataire (le cas échéant) : .....

Adresse : N° 91 Rue DE LA PART-DIEU, C/O ELYSE ENERGY

Commune LYON

Code postal 69 003

Nature des activités : .....

Elyse SPV 6, société par action simplifiée, détenue par Elyse SPV Invest, elle-même détenue par Elyse Energy.

Qualification : .....

Cette société a été créée pour porter l'ensemble des dépenses liées à l'ingénierie, la construction et l'opération du projet NeoCarb.

## B. QUELS SONT LES SITES DE REPRODUCTION ET LES AIRES DE REPOS DÉTRUITS, ALTÉRÉS OU DÉGRADÉS

| ESPÈCE ANIMALE CONCERNÉE<br>Nom scientifique<br>Nom commun | Description (1) |
|---|---|
| B1 | 56 espèces avérées + 8 espèces potentielles : cf annexe ci-jointe |
| B2 | |
| B3 | |
| B4 | |
| B5 | |

(1) préciser les éléments physiques et biologiques des sites de reproduction et aires de repos auxquels il est porté atteinte

## C. QUELLE EST LA FINALITÉ DE LA DESTRUCTION, DE L'ALTÉRATION OU DE LA DÉGRADATION *

| | | | |
|---|---|---|---|
| Protection de la faune ou de la flore | ☐ | Prévention de dommages aux forêts | ☐ |
| Sauvetage de spécimens | ☐ | Prévention de dommages aux eaux | ☐ |
| Conservation des habitats | ☐ | Prévention de dommages à la propriété | ☐ |
| Etude écologique | ☐ | Protection de la santé publique | ☐ |
| Etude scientifique autre | ☐ | Protection de la sécurité publique | ☐ |
| Prévention de dommages à l'élevage | ☐ | Motif d'intérêt public majeur | ☒ |
| Prévention de dommages aux pêcheries | ☐ | Détention en petites quantités | ☐ |
| Prévention de dommages aux cultures | ☐ | Autres | ☐ |

Préciser l'action générale dans laquelle s'inscrit l'opération, l'objectif, les résultats attendus, la portée locale, régionale ou nationale : .....

Se reporter au dossier de demande de dérogation intitulé 2602 - RP4587 - IND - VNEI - DDEP - ELYSE ENERGY - FOS-SUR-MER-13_20fév26

Suite sur papier libre

## D. QUELLES SONT LA NATURE ET LES MODALITÉS DE DESTRUCTION, D'ALTÉRATION OU DE DÉGRADATION *

Destruction ☐ Préciser : ….....

Se reporter au dossier de demande de dérogation intitulé 22602 - RP4587 - IND - VNEI - DDEP - ELYSE ENERGY - FOS-SUR-MER-13_20fév26

…

Altération ☐ Préciser : ….....

Se reporter au dossier de demande de dérogation intitulé 2602- RP4587 - IND - VNEI - DDEP - ELYSE ENERGY - FOS-SUR-MER-13_20fév26

Dégradation ☐ Préciser : ….....

Suite sur papier libre

## E. QUELLE EST LA QUALIFICATION DES PERSONNES ENCADRANT LES OPÉRATIONS *

Formation initiale en biologie animale ☒ Préciser : Se reporter au dossier de demande de dérogation

Formation en écologie

Formation continue en biologie animale ☐ Préciser : .....

Autre formation ☐ Préciser : .....

## F. QUELLE EST LA PÉRIODE OU LA DATE DE DESTRUCTION, D'ALTÉRATION OU DE DÉGRADATION

Préciser la période : .....

ou la date : Se reporter au dossier de demande de dérogation

## G. QUELS SONT LES LIEUX DE DESTRUCTION, D'ALTÉRATION OU DE DÉGRADATION

Régions administratives : Région Provence-Alpes-Côte-d'Azur

Départements : Bouches-du-Rhône

Cantons : Istres

Communes : Fos-sur-Mer

## H. EN ACCOMPAGNEMENT DE LA DESTRUCTION, DE L'ALTÉRATION OU DE LA DÉGRADATION, QUELLES SONT LES MESURES PRÉVUES POUR LE MAINTIEN DE L'ESPÈCE CONCERNÉE DANS UN ÉTAT DE CONSERVATION FAVORABLE *

Reconstitution de sites de reproduction et aires de repos ☒

Mesures de protection réglementaires ☐

Mesures contractuelles de gestion de l'espace ☒

Renforcement des populations de l'espèce ☐

Autres mesures ☐ Préciser :….

Se reporter au dossier de demande de dérogation

Préciser éventuellement à l'aide de cartes ou de plans les mesures prises pour éviter tout impact défavorable sur la population de l'espèce concernée : ….

Se reporter au dossier de demande de dérogation

Suite sur papier libre

## I. COMMENT SERA ÉTABLI LE COMPTE RENDU DE L'OPÉRATION

Bilan d'opérations antérieures (s'il y a lieu) : .....

Modalités de compte rendu des opérations à réaliser : .....

Comptes-rendus auprès de la DREAL PACA - se reporter au dossier de demande de dérogation

* cocher les cases correspondantes

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux données nominatives portées dans ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour ces données auprès des services préfectoraux.

Fait à Marseille

le 20 février 2026

Votre signature

ELYSE SPV 6
Société par actions simplifiée
Siret 91858969800071 - APE 3511Z
C/O Elyse Energy 91 rue de la part Dieu 69003 Lyon
Tel : 04 87 91 89 95 - contact@elyse.energy

**Projet NEOCARB - Fos-sur-Mer (13)**

Annexe au Cerfa 614

B. Quels sont les sites de reproduction et les aires de repos détruits, altérés ou dégradés

| | **Espèce animale concernée**<br>**Nom commun**<br>*Nom scientifique* | **Description / Surface** |
|---|---|---|
| B1 | **Sphinx de l'Argousier**<br>(*Hyles hippophaes*) | 0,11 ha d'habitat d'espèce |
| B2 | **Pélobate cultripède**<br>(*Pelobates cultripes*) | 39,7 ha terrestres détruits<br>2 ha terrestres altérés |
| B3 | **Pélodyte ponctué**<br>(*Pelodytes puncatus*) | 39,7 ha terrestres détruits<br>2 ha terrestres altérés<br>0,2 ha aquatique détruit |
| B4 | **Complexe de Grenouille de Pérez/de Graf**<br>(*Pelophylax perezi –*<br>*Pelophylax kl. grafi* ) | 39,7 ha terrestres détruits<br>2 ha terrestres altérés<br>0,2 ha aquatique détruit |
| B5 | **Rainette méridionale**<br>(*Hyla meridionalis*) | 39,7 ha terrestres détruits<br>2 ha terrestres altérés<br>0,2 ha aquatique détruit |
| B6 | **Crapaud calamite**<br>(*Epidalea calamita*) | 39,7 ha terrestres détruits<br>2 ha terrestres altérés |
| B7 | **Couleuvre à échelons**<br>(*Zamenis scalaris*) | 32,5 ha détruits<br>2 ha altérés |
| B8 | **Couleuvre de Montpellier**<br>(*Malpolon monspessulanus*) | 32,5 ha détruits<br>2 ha altérés |
| B9 | **Coronelle girondine**<br>(*Coronella girondica*) | 32,5 ha détruits<br>2 ha terrestres altérés |
| B10 | **Orvet de Vérone**<br>(*Anguis veronensis*) | 32,5 ha détruits<br>2 ha altérés |
| B11 | **Lézard des murailles**<br>(*Podarcis muralis*) | 39,7 ha détruits<br>2 ha altérés |
| B12 | **Couleuvre helvétique**<br>(*Natrix helvetica*) | 32,5 ha détruits<br>2 ha altérés |
| B13 | **Couleuvre vipérine**<br>(*Natrix maura*) | 32,5 ha détruits<br>2 ha altérés |
| B14 | **Lézard à deux raies**<br>(*Lacerta bilineata*) | 32,5 ha détruits<br>2 ha altérés |
| B15 | **Tarente de Maurétanie**<br>(*Tarentola mauritanica*) | 39,7 ha détruits<br>2 ha altérés |
| B16 | **Coucou geai**<br>(*Clamator glandarius*) | Destruction d'habitat de nidification (1.95 ha)<br>Destruction d'habitat d'alimentation (32.7 ha) |
| B17 | **Huppe fasciée**<br>(*Upupa epops*) | Destruction d'habitat de nidification et d'alimentation (32.7 ha) |
| B18 | **Oedicnème criard**<br>(*Burhinus oedicnemus*) | Destruction d'habitat de nidification et d'alimentation (4.2 ha) |

| Espèce animale concernée<br>**Nom commun**<br>*Nom scientifique* | | **Description / Surface** |
|---|---|---|
| B19 | **Petit-duc scops**<br>(*Otus scops*) | Destruction d'habitat de nidification (2.2 ha)<br>Destruction d'habitat d'alimentation (32.7 ha) |
| B20 | **Tadorne de Belon**<br>(*Tadorna tadorna*) | Destruction d'habitat de nidification et d'alimentation (4.6 ha) |
| B24 | **Buse variable**<br>(*Buteo buteo*) | Destruction d'habitat de nidification (7ha)<br>Destruction d'habitat d'alimentation (30.3 ha) |
| B30 | **Loriot d'Europe**<br>(*Oriolus oriolus*) | Destruction d'habitat de nidification et d'alimentation (5 ha) |
| B31 | **Milan noir**<br>(*Milvus migrans*) | Destruction d'habitat de nidification (7 ha)<br>Destruction d'habitat d'alimentation (30.3 ha) |
| B32 | **Pic épeichette**<br>(*Dendrocopos minor*) | Destruction d'habitat de nidification et d'alimentation (5 ha) |
| B35 | **Cortège des oiseaux communs protégés**<br>(voir annexe 8 du dossier de dérogation) | Destruction d'habitat de nidification et d'alimentation (42 ha) |
| B36 | **Hérisson d'Europe**<br>(*Erinaceus europaeus*) | 36,25 ha d'habitat détruit |
| B37 | **Murin à oreilles échancrées**<br>(*Myotis emarginatus*) | Destruction et altération des habitats de chasse de transit (42,3 ha)<br>Destruction de gîtes et d'individus en gîte arboricole (39 arbres) |
| B38 | **Grand Rhinolophe**<br>(*Rhinolophus ferrumequinum*) | Destruction et altération des habitats de chasse et de transit (42,3 ha) |
| B39 | **Pipistrelle pygmée**<br>(*Pipistrellus pygmaeus*) | Destruction et altération des habitats de chasse de transit (42,3 ha)<br>Destruction de gîtes et d'individus en gîte arboricole (39 arbres) |
| B40 | **Petit murin**<br>(*Myotis blythii*) | Destruction et altération des habitats de chasse et de transit (42,3 ha) |
| B41 | **Minioptère de Schreibers**<br>(*Miniopterus schreibersii*) | Destruction et altération des habitats de chasse et de transit (42,3 ha) |
| B42 | **Molosse de Cestoni**<br>(*Tadarida teniotis*) | Destruction et altération des habitats de chasse et de transit (42,3 ha) |
| B43 | **Noctule de Leisler**<br>(*Nyctalus leisleri*) | Destruction et altération des habitats de chasse de transit (42,3 ha)<br>Destruction de gîtes et d'individus en gîte arboricole (39 arbres) |
| B44 | **Sérotine commune**<br>(*Eptesicus serotinus*) | Destruction et altération des habitats de chasse et de transit (42,3 ha) |
| B45 | **Pipistrelle de Kuhl**<br>(*Pipistrellus kuhli*) | Destruction et altération des habitats de chasse et de transit (42,3 ha) |
| B46 | **Pipistrelle de Nathusius**<br>(*Pipistrellus nathusii*) | Destruction et altération des habitats de chasse de transit (42,3 ha)<br>Destruction de gîtes et d'individus en gîte arboricole (39 arbres) |
| B47 | **Oreillard gris**<br>(*Plecotus austriacus*) | Destruction et altération des habitats de chasse et de transit (42,3 ha) |
| B48 | **Vespère de Savi**<br>(*Hypsugo savii*) | Destruction et altération des habitats de chasse et de transit (42,3 ha) |
| B49 | **Murin cryptique**<br>(*Myotis crypticus*) | Destruction et altération des habitats de chasse de transit (42,3 ha)<br>Destruction de gîtes et d'individus en gîte arboricole (39 arbres)Altération du gîte anthropique et perturbation des individus en gîte |
| B50 | **Murin de Daubenton**<br>(*Myotis daubentonii*) | Destruction et altération des habitats de chasse de transit (42,3 ha)<br>Destruction de gîtes et d'individus en gîte arboricole (39 arbres) |
| B51 | **Pipistrelle commune** | Destruction et altération des habitats de chasse de transit (42,3 ha) |

| Espèce animale concernée<br>**Nom commun**<br>*Nom scientifique* | | **Description / Surface** |
|---|---|---|
| | (*Pipistrellus pipistrellus*) | Destruction de gîtes et d'individus en gîte arboricole (39 arbres) |

| **Espèce avérée** | **Espèce fortement potentielle** |
|---|---|

cerfa

N° 13 616*01

# DEMANDE DE DÉROGATION

POUR ☐ LA CAPTURE OU L'ENLÈVEMENT *
☒ LA DESTRUCTION *
☒ LA PERTURBATION INTENTIONNELLE *

## DE SPÉCIMENS D'ESPÈCES ANIMALES PROTÉGÉES

* cocher la case correspondant à l'opération faisant l'objet de la demande

Titre I du livre IV du code de l'environnement
Arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations définies au 4° de l'article L. 411-2 du code l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées

## A. VOTRE IDENTITÉ

Nom et Prénom : .....
ou Dénomination (pour les personnes morales) : Elyse SPV 6, SIRET : 91858969800011
Nom et Prénom du mandataire (le cas échéant) : .....
Adresse : N° 91 Rue DE LA PART-DIEU, C/O ELYSE ENERGY
Commune LYON
Code postal 69003
Nature des activités : Elyse SPV 6, société par action simplifiée, détenue par Elyse SPV Invest, elle-même détenue par Elyse Energy.
Qualification : Cette société a été créée pour porter l'ensemble des dépenses liées à l'ingénierie, la construction et l'opération du projet NeoCarb.

## B. QUELS SONT LES SPÉCIMENS CONCERNÉS PAR L'OPÉRATION

| Nom scientifique<br>Nom commun | Quantité | Description (1) |
|---|---|---|
| B1 | | Destruction pour 14 espèces - liste sur annexe joint |
| B2 | | Perturbation intentionnelle pour ~~64~~ 63 espèces - liste sur annexe jointe |
| B3 | | |
| B4 | | |
| B5 | | |

(1) nature des spécimens, sexe, signes particuliers

## C. QUELLE EST LA FINALITÉ DE L'OPÉRATION *

| | | | |
|---|---|---|---|
| Protection de la faune ou de la flore | ☐ | Prévention de dommages aux cultures | ☐ |
| Sauvetage de spécimens | ☐ | Prévention de dommages aux forêts | ☐ |
| Conservation des habitats | ☐ | Prévention de dommages aux eaux | ☐ |
| Inventaire de population | ☐ | Prévention de dommages à la propriété | ☐ |
| Etude écoéthologique | ☐ | Protection de la santé publique | ☐ |
| Etude génétique ou biométrique | ☐ | Protection de la sécurité publique | ☐ |
| Etude scientifique autre | ☐ | Motif d'intérêt public majeur | ☒ |
| Prévention de dommages à l'élevage | ☐ | Détention en petites quantités | ☐ |
| Prévention de dommages aux pêcheries | ☐ | Autres | ☐ |

Préciser l'action générale dans laquelle s'inscrit l'opération, l'objectif, les résultats attendus, la portée locale, régionale ou nationale : .....
Suite sur papier libre Se référer au dossier de dérogation DDEP

## D. QUELLES SONT LES MODALITÉS ET LES TECHNIQUES DE L'OPÉRATION

(renseigner l'une des rubriques suivantes en fonction de l'opération considérée)

### D1. CAPTURE OU ENLÈVEMENT *

Capture définitive ☐ Préciser la destination des animaux capturés : .....
.....
Capture temporaire ☐ avec relâcher sur place ☐ avec relâcher différé ☐
S'il y a lieu, préciser les conditions de conservation des animaux avant le relâcher : .....
.....

S'il y a lieu, préciser la date, le lieu et les conditions de relâcher : .....

Capture manuelle ☐ Capture au filet ☐
Capture avec épuisette ☐ Pièges ☐ Préciser : .....
Autres moyens de capture ☐ Préciser : .....
Utilisation de sources lumineuses ☐ Préciser : .....
Utilisation d'émissions sonores ☐ Préciser : .....
Modalités de marquage des animaux (description et justification) : .....

Suite sur papier libre

## D2. DESTRUCTION *

Destruction des nids ☐ Préciser : .....
Destruction des œufs ☐ Préciser : .....
Destruction des animaux ☒ Par animaux prédateurs ☐ Préciser : .....
Par pièges létaux ☐ Préciser : .....
Par capture et euthanasie ☐ Préciser : .....
Par armes de chasse ☐ Préciser : .....
Autres moyens de destruction ☒ Préciser : .....
Pour la préparation des emprises et des travaux - se référer au dossier de demande de dérogation

Suite sur papier libre

## D3. PERTURBATION INTENTIONNELLE *

Utilisation d'animaux sauvages prédateurs ☐ Préciser : .....
Utilisation d'animaux domestiques ☐ Préciser : .....
Utilisation de sources lumineuses ☐ Préciser : .....
Utilisation d'émissions sonores ☐ Préciser : .....
Utilisation de moyens pyrotechniques ☐ Préciser : .....
Utilisation d'armes de tir ☐ Préciser : .....
Utilisation d'autres moyens de perturbation intentionnelle ☒ Préciser : .....
Pour la préparation des emprises et des travaux - se référer au dossier de demande de dérogation

Suite sur papier libre

## E. QUELLE EST LA QUALIFICATION DES PERSONNES CHARGÉES DE L'OPÉRATION *

Formation initiale en biologie animale ☒ Préciser : Formation en écologie
Formation continue en biologie animale ☐ Préciser : .....
Autre formation ☐ Préciser : .....

## F. QUELLE EST LA PÉRIODE OU LA DATE DE L'OPÉRATION

Préciser la période : .....
ou la date : Se référer au dossier de demande de dérogation

## G. QUELS SONT LES LIEUX DE L'OPÉRATION

Régions administratives : Région Provence-Alpes-Côte d'Azur
Départements : Bouches-du-Rhône (13)
Cantons : Istres
Communes : Fos-sur-Mer

## H. EN ACCOMPAGNEMENT DE L'OPÉRATION, QUELLES SONT LES MESURES PRÉVUES POUR LE MAINTIEN DE L'ESPÈCE CONCERNÉE DANS UN ÉTAT DE CONSERVATION FAVORABLE *

Relâcher des animaux capturés ☐ Mesures de protection réglementaires ☐
Renforcement des populations de l'espèce ☐ Mesures contractuelles de gestion de l'espace ☒

Préciser éventuellement à l'aide de cartes ou de plans les mesures prises pour éviter tout impact défavorable sur la population de l'espèce concernée : .....
Se référer au dossier de demande de dérogation

Suite sur papier libre

## I. COMMENT SERA ÉTABLI LE COMPTE RENDU DE L' OPÉRATION

Bilan d'opérations antérieures (s'il y a lieu) : .....

Modalités de compte rendu des opérations à réaliser : .....
Comptes-rendus transmis à la DREAL PACA - Se référer au dossier de demande de dérogation

* cocher les cases correspondantes

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux données nominatives portées dans ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour ces données auprès des services préfectoraux.

Fait à Marseille
le 20 février 2026
Votre signature

ELYSE SPV 6
Société par actions simplifiée
Siret 91858969800011 - APE 3511Z
C/O Elyse Energy 91 rue de la part Dieu 69003 Lyon
Tel : 04 87 91 89 95 - contact@elyse.energy

**Projet NEOCARB - Fos-sur-Mer (13)**

Annexe au Cerfa 616

B. Quels sont les sites de reproduction et les aires de repos détruits, altérés ou dégradés

| Espèce animale concernée<br>Nom commun<br>*Nom scientifique* | | Destruction | Perturbation intentionnelle |
|---|---|---|---|
| B1 | **Pélobate cultripède**<br>(*Pelobates cultripes*) | 5-15 individus | 5-15 individus |
| B2 | **Pélodyte ponctué**<br>(*Pelodytes puncatus*) | 10-25 individus | 10-25 individus |
| B3 | **Complexe de Grenouille de Pérez/de Graf**<br>(*Pelophylax perezi – Pelophylax kl. grafi* ) | 10-25 individus | 10-25 individus |
| B4 | **Rainette méridionale**<br>(*Hyla meridionalis*) | 10-25 individus | 10-25 individus |
| B5 | **Crapaud calamite**<br>(*Epidalea calamita*) | 25-50 individus | 25-50 individus |
| B6 | **Couleuvre à échelons**<br>(*Zamenis scalaris*) | 10-20 individus | 10-20 individus |
| B7 | **Couleuvre de Montpellier**<br>(*Malpolon monspessulanus*) | 10-20 individus | 10-20 individus |
| B8 | **Coronelle girondine**<br>(*Coronella girondica*) | 10-20 individus | 10-20 individus |
| B9 | **Orvet de Vérone**<br>(*Anguis veronensis*) | 10-15 individus | 10-15 individus |
| B10 | **Lézard des murailles**<br>(*Podarcis muralis*) | 15-25 individus | 15-25 individus |
| B11 | **Couleuvre helvétique**<br>(*Natrix helvetica*) | 5-10 individus | 5-10 individus |
| B12 | **Couleuvre vipérine**<br>(*Natrix maura*) | 5-10 individus | 5-10 individus |
| B13 | **Lézard à deux raies**<br>(*Lacerta bilineata*) | 5-10 individus | 5-10 individus |
| B14 | **Tarente de Maurétanie**<br>(*Tarentola mauritanica*) | 25-50 individus | 25-50 individus |
| B15 | **Coucou geai**<br>(*Clamator glandarius*) | - | 2-3 couples |
| B16 | **Huppe fasciée**<br>(*Upupa epops*) | - | 2-3 couples |
| B17 | **Oedicnème criard**<br>(*Burhinus oedicnemus*) | - | 1 couple |
| B18 | **Petit-duc scops**<br>(*Otus scops*) | - | 1 couple |
| B19 | **Tadorne de Belon**<br>(*Tadorna tadorna*) | - | 1 couple |
| B20 | **Buse variable**<br>(*Buteo buteo*) | - | 1 couple |

| Espèce animale concernée<br>**Nom commun**<br>*Nom scientifique* | | Destruction | Perturbation intentionnelle |
|---|---|---|---|
| B24 | **Loriot d'Europe**<br>(*Oriolus oriolus*) | - | 2-3 couples |
| B30 | **Milan noir**<br>(*Milvus migrans*) | - | 2-3 couples |
| B31 | **Pic épeichette**<br>(*Dendrocopos minor*) | - | 2-3 couples |
| B32 | **Cortège des oiseaux communs protégés**<br>(voir annexe 8 du dossier VNEI/DDEP) | - | Non évaluable |
| B35 | **Hérisson d'Europe**<br>(*Erinaceus europaeus*) | - | 1 à 5 individus |
| B36 | **Murin à oreilles échancrées**<br>(*Myotis emarginatus*) | - | Nombre d'individus impactés non estimables |
| B37 | **Grand Rhinolophe**<br>(*Rhinolophus ferrumequinum*) | - | Nombre d'individus impactés non estimables |
| B38 | **Pipistrelle pygmée**<br>(*Pipistrellus pygmaeus*) | - | Nombre d'individus impactés non estimables |
| B39 | **Petit murin**<br>(*Myotis blythii*) | - | Nombre d'individus impactés non estimables |
| B40 | **Minioptère de Schreibers**<br>(*Miniopterus schreibersii*) | - | Nombre d'individus impactés non estimables |
| B41 | **Molosse de Cestoni**<br>(*Tadarida teniotis*) | - | Nombre d'individus impactés non estimables |
| B42 | **Noctule de Leisler**<br>(*Nyctalus leisleri*) | - | Nombre d'individus impactés non estimables |
| B43 | **Sérotine commune**<br>(*Eptesicus serotinus*) | - | Nombre d'individus impactés non estimables |
| B44 | **Pipistrelle de Kuhl**<br>(*Pipistrellus kuhli*) | - | Nombre d'individus impactés non estimables |
| B45 | **Pipistrelle de Nathusius**<br>(*Pipistrellus nathusii*) | - | Nombre d'individus impactés non estimables |
| B46 | **Oreillard gris**<br>(*Plecotus austriacus*) | - | Nombre d'individus impactés non estimables |
| B47 | **Vespère de Savi**<br>(*Hypsugo savii*) | - | Nombre d'individus impactés non estimables |
| B48 | **Murin cryptique**<br>(*Myotis crypticus*) | - | Nombre d'individus impactés non estimables |

| Espèce animale concernée<br>**Nom commun**<br>*Nom scientifique* | | **Destruction** | **Perturbation intentionnelle** |
|---|---|---|---|
| B49 | **Murin de Daubenton**<br>(*Myotis daubentonii*) | - | Nombre d'individus impactés non estimables |
| B50 | **Pipistrelle commune**<br>(*Pipistrellus pipistrellus*) | - | Nombre d'individus impactés non estimables |

| **Espèce avérée** | **Espèce fortement potentielle** |
|---|---|

cerfa

N° 13 617*01

# DEMANDE DE DÉROGATION

POUR ☐ LA COUPE* ☒ L'ARRACHAGE*

☒ LA CUEILLETTE* ☒ L'ENLÈVEMENT*

## DE SPÉCIMENS D'ESPÈCES VÉGÉTALES PROTÉGÉES

* cocher la case correspondant à l'opération faisant l'objet de la demande

Titre I du livre IV du code de l'environnement
Arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations définies au 4° de l'article L. 411-2 du code l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées

## A. VOTRE IDENTITÉ

Nom et Prénom : .....

ou Dénomination (pour les personnes morales) : Elyse SPV 6, SIRET : 91858969800011

Nom et Prénom du mandataire (le cas échéant) : .....

Adresse : N° 91 Rue DE LA PART-DIEU, C/O ELYSE ENERGY

Commune LYON

Code postal 69 003

Nature des activités : Elyse SPV 6, société par action simplifiée, détenue par Elyse SPV Invest, elle-même détenue par Elyse Energy.

Qualification : Cette société a été créée pour porter l'ensemble des dépenses liées à l'ingénierie, la construction et l'opération du projet NeoCarb

## B. QUELS SONT LES SPÉCIMENS CONCERNÉS PAR L'OPÉRATION

| Nom scientifique / Nom commun | Quantité(1) | Description (2) |
|---|---|---|
| B1 | | Destruction de 5 espèces : se référer à l'annexe jointe |
| B2 | | Récolte de 4 espèces : se référer à l'annexe jointe |
| B3 | | |
| B4 | | |
| B5 | | |

(1) poids en grammes ou nombre de spécimens
(2) préciser la partie de la plante récoltée

## C. QUELLE EST LA FINALITÉ DE L'OPÉRATION *

| | | | |
|---|---|---|---|
| Protection de la faune ou de la flore | ☐ | Prévention de dommages aux cultures | ☐ |
| Sauvetage de spécimens | ☒ | Prévention de dommages aux forêts | ☐ |
| Conservation des habitats | ☐ | Prévention de dommages aux eaux | ☐ |
| Inventaire de population | ☐ | Prévention de dommages à la propriété | ☐ |
| Etude phytoécologique | ☐ | Protection de la santé publique | ☐ |
| Etude génétique | ☐ | Protection de la sécurité publique | ☐ |
| Etude scientifique autre | ☒ | Motif d'intérêt public majeur | ☒ |
| Prévention de dommages à l'élevage | ☐ | Détention en petites quantités | ☐ |
| Prévention de dommages aux pêcheries | ☐ | Autres | ☐ |

Préciser l'action générale dans laquelle s'inscrit l'opération, l'objectif, les résultats attendus, la portée locale, régionale ou nationale : Se référer au dossier de demande de dérogation intitulé 2602-RP4587-IND-VNEI-DDEP-NEOCARB-ELYSE ENERGY-Fos-sur-Mer-13_20fév26

Suite sur papier libre

## D. QUELLE EST LA PÉRIODE OU LA DATE DE L'OPÉRATION

Préciser la période : .....

ou la date : Se référer au dossier de demande de dérogation

## E. QUELLES SONT LES CONDITIONS DE RÉALISATION DE L'OPÉRATION *

Arrachage ou enlèvement définitif ☒ Préciser la destination des spécimens arrachés ou enlevés : .....
Se référer au dossier de demande de dérogation

Arrachage ou enlèvement temporaire ☐ avec réimplantation sur place ☐
avec réimplantation différée ☒

Préciser les conditions de conservation des spécimens avant la réimplantation : .....
Se référer au dossier de demande de dérogation

Préciser la date, le lieu et les conditions de réimplantation : .....
Se référer au dossier de demande de dérogation

Suite sur papier libre

## E1. QUELLES SONT LES TECHNIQUES DE COUPE, D'ARRACHAGE, DE CUEILLETTE OU D'ENLÈVEMENT

Préciser les techniques : .....
Réimplantation dans parcelles de compensation situées à 5 km
Se référer au dossier de demande de dérogation

Suite sur papier libre

## F. QUELLE EST LA QUALIFICATION DES PERSONNES CHARGÉES DE L'OPÉRATION *

Formation initiale en biologie végétale ☒ Préciser : Formation en écologie

Formation continue en biologie végétale ☐ Préciser : .....

Autre formation ☐ Préciser : .....

## G. QUELS SONT LES LIEUX DE L'OPÉRATION

Régions administratives : Région Provence-Alpes-Côte-d'Azur
Départements : Bouches-du-Rhône (13)
Cantons : Istres
Communes : Fos-sur-Mer + Port-Saint-Louis du Rhône

## H. EN ACCOMPAGNEMENT DE L'OPÉRATION, QUELLES SONT LES MESURES PRÉVUES POUR LE MAINTIEN DE L'ESPÈCE CONCERNÉE DANS UN ÉTAT DE CONSERVATION FAVORABLE *

Réimplantation des spécimens enlevés ☒ Mesures de protection réglementaires ☐
Renforcement des populations de l'espèce ☐ Mesures contractuelles de gestion de l'espace ☒

Préciser éventuellement à l'aide de cartes ou de plans les mesures prises pour éviter tout impact défavorable sur la population de l'espèce concernée : .....
Se référer aux détails dans le dossier de demande de dérogation VNEI-DDEP

Suite sur papier libre

## I. COMMENT SERA ÉTABLI LE COMPTE RENDU DE L'OPÉRATION

Bilan d'opérations antérieures (s'il y a lieu) : .....

Modalités de compte rendu des opérations à réaliser : .....
Les comptes-rendus seront transmis à la DREAL PACA - se référer au dossier de dérogation

* cocher les cases correspondantes

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux données nominatives portées dans ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour ces données auprès des services préfectoraux.

Fait à Marseille
le 20/02/2026
Votre signature ELYSE SPV 6

Société par actions simplifiée
Siret 91858969800011 - APE 3511Z
CO/ Elyse Energy 91 rue de la part Dieu 69003 Lyon
Tel : 04 87 91 89 95 - contact@elyse.energy

**Projet NEOCARB à Fos-sur-Mer (13)**

Annexe au Cerfa 617

B. Quels sont les spécimens concernés par l'opération

| Espèce animale concernée<br>Nom commun<br>Nom scientifique | | Destruction | Cueillette/récolte |
|---|---|---|---|
| B1 | **Myosotis nain**<br>(*Myosotis pusilla*) | Environ 2 600 individus (Min. 508 - Max. 4 707) | Environ 2 600 individus (Min. 508 - Max. 4 707)<br>Graines/plantules |
| B2 | **Céraiste de Sicile**<br>*(Cerastium siculum)* | Environ 65 individus (Min. 13 - Max. 116) | Environ 65 individus (Min. 13 - Max. 116)<br>Graines/plantules |
| B3 | **Impérate cylindrique***<br>*(Imperata cylindrica)* | Environ 6 000 individus (Min. 4 000 - Max. 8 000) | Environ 6 000 individus (Min. 4 000 - Max. 8 000)<br>Rhizome |
| B4 | **Saladelle de Provence**<br>*(Limonium cuspidatum)* | Environ 20 individus (Min. 5 - Max. 30) | Environ 20 individus (Min. 5 - Max. 30)<br>Rosettes |
| | **Scammonée de Montpellier**<br>*(Cynanchum acutum)* | Environ 2000 individus (Min. 1 500 - Max. 2 500) | - |

*La présente note permet d'agréger toutes les modifications sur le diagnostic écologique, les impacts bruts et résiduels ainsi que sur la demande de dérogation espèce protégée le cas échéant.*

*Ce focus a été réalisé en portant toute la réflexion sur la faune, la flore et les habitats naturels incluant les zones humides. Mais s'agissant d'une première partie d'aménagement sur le site étudié, l'ensemble du dossier étudiant phases1+2 reste valable à ceci près que la partie phase 1 assortie des OLD a été réévaluée pour le focus. L'ensemble phases1+2 n'a pas été mis à jour car il nécessiterait de réétudier l'ensemble du dossier ce qui n'était pas envisageable avec les délais impartis ici. Toutefois, lors de la mise à jour qui est prévue lors du dépôt de la phase 2, l'ensemble phases1+2 sur la biodiversité sera intégralement mise à jour.*

*En dehors des éléments précisés dans la présente note, l'ensemble des autres éléments qui ne sont pas repris restent valables, même si des mises à jour sont programmées ultérieurement.*

# PARTIE 3 : EVALUATION DES IMPACTS BRUTS : PHASE 1 + OLD

# 2 ANALYSE DES EFFETS DIRECTS, INDIRECTS, TEMPORAIRES ET PERMANENTS DU PROJET SUR LE PATRIMOINE NATUREL

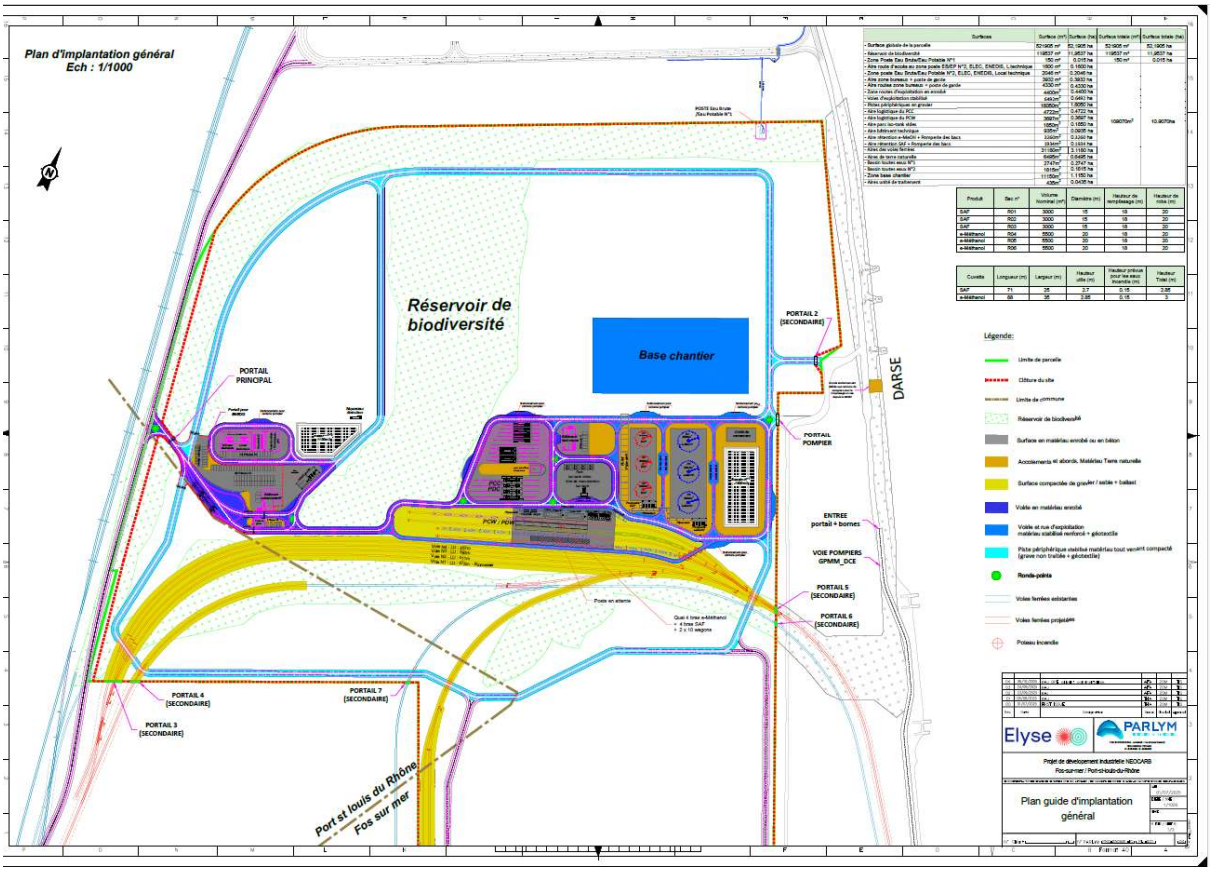
## 2.1 Description du projet

Il est décrit ici le projet d'implantation en phase 1 ainsi que les deux types d'OLD (OLD intérieures + OLD extérieures) sur la base desquels les impacts ont été évalués dans le cadre du focus « phase 1 + OLD ».

Les emprises de la phase 1 s'étendent sur une surface de 8,3 ha incluant le plan de masse avec les voiries.

Du fait du chantier et des futurs bâtiments, les emprises sont complétées par des obligations légales de débroussaillement sur une bande de 50 mètres et de part et d'autre sur une bande de 10 mètres.

Enfin, une bande OLD de 100 mètres autour de la limite de parcelle de Neocarb est appliquée en raison du caractère SEVESO du projet e phase 2.



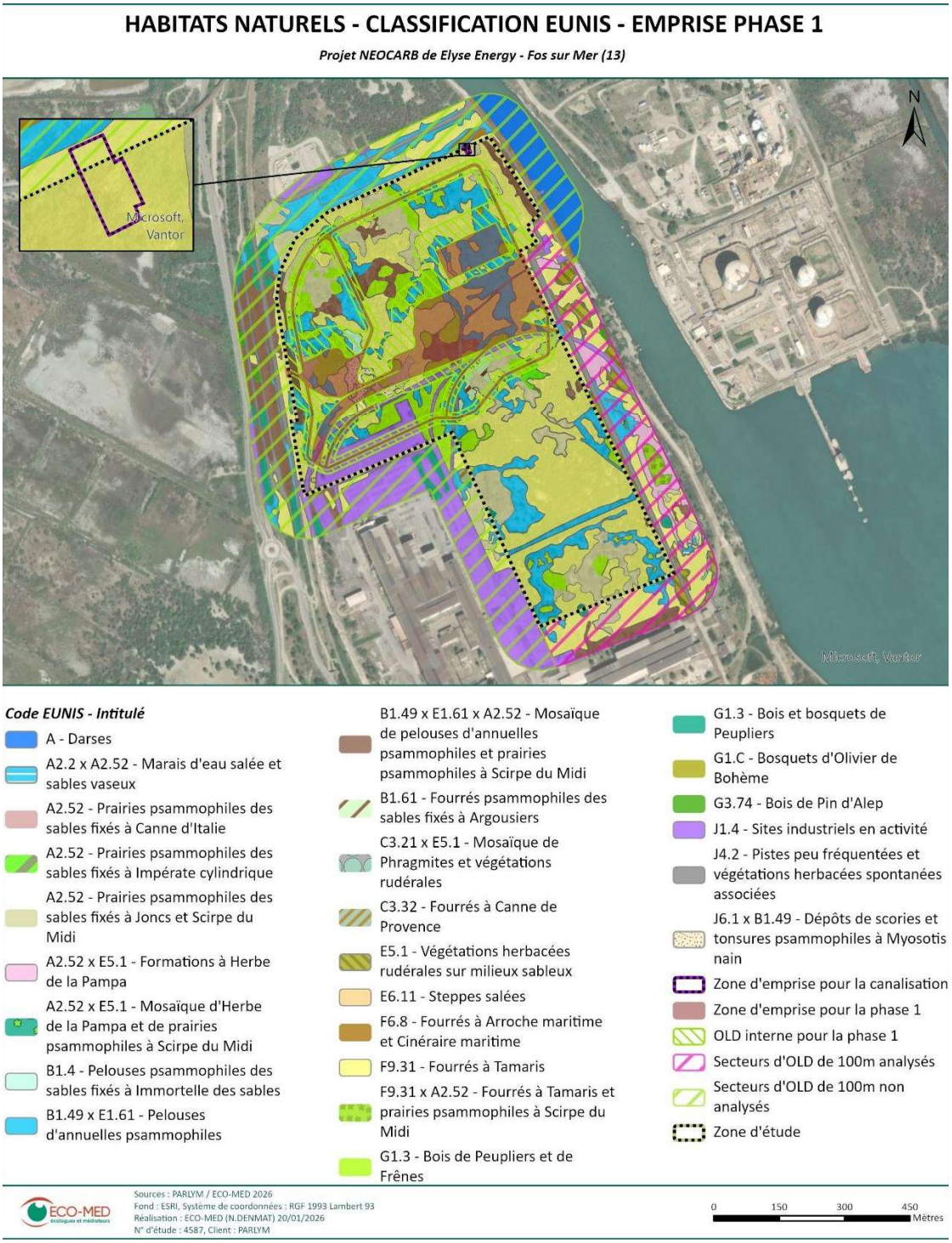

Carte 132 : **Zone d'emprise phase 1 du projet NEOCARB LOG – source PARLYM-ELYSE octobre 2025**




Carte 133 : **Zone d'emprise finale du projet NEOCARB GLOBAL –** source ECO-MED-PARLYM-ELYSE 2025

*Au regard de l'argumentaire concernant les OLD de 100 mètres autour du projet NeoCarb (cf **2.1** Partie 3 – 2.Analyse des effets directs, indirects temporaires et permanents – 2.1 Description du projet), les impacts bruts de ces OLD n'ont été évalués que sur la partie sud et est.*

## 2.3 Impacts bruts du projet sur les habitats




Carte 134 : **Localisation des emprises du projet sur les habitats naturels**

*Tableau 84. Impacts bruts du projet sur les habitats*

| Habitat concerné | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'habitat lors des travaux et la création des OLD<br>2 : Altération d'habitat lors de la création des OLD<br>3 : Dégradation possible lors des travaux | | | | Intensité de l'impact | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | | |
| **Pelouses d'annuelles psammophiles** (Code EUNIS : B1.49 x E1.61) | Modéré | 1 (2,53 ha) | Direct | Permanente | Locale | -- | Modéré | Faible |
| | | 2 (3,36 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| | | 3 | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| **Prairies psammophiles des sables fixés à Joncs et Scirpe du Midi*** (Code EUNIS : A2.52) | Modéré | 1 (0,47 ha) | Direct | Permanente | Locale | -- | Faible | Faible |
| | | 2 (1,13 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| | | 3 | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| **Darses** (Code EUNIS : A) | Modéré | 3 | Direct | Permanente | Locale | - | Très faible | Très faible |
| **Mosaïque de pelouses d'annuelles psammophiles et prairies psammophiles à Scirpe du Midi*** (Code EUNIS : B1.49 x E1.61 x A2.52) | Modéré | 1 (0,51 ha) | Direct | Permanente | Locale | -- | Faible | Faible |
| | | 2 (1,00 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| | | 3 | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| **Dépôt de scories et tonsures psammophiles à Myosotis nain** (Code EUNIS : J6.1 x B1.49) | Modéré | 1 (0,36 ha) | Direct | Permanente | Locale | -- | Faible | Faible |
| | | 2 (0,22 ha) | Direct | Permanente | Locale | -- | | |

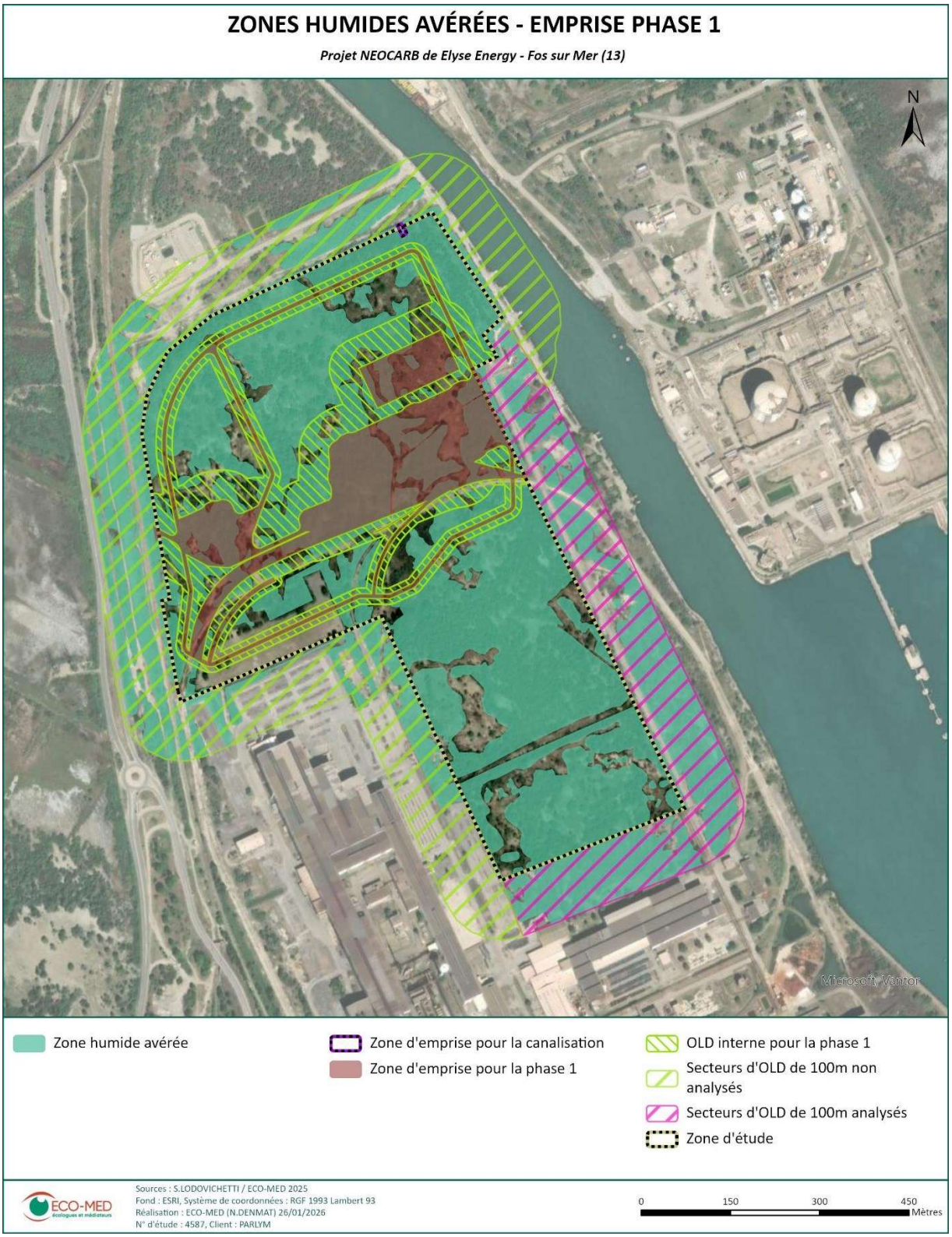
| Habitat concerné | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'habitat lors des travaux et la création des OLD<br>2 : Altération d'habitat lors de la création des OLD<br>3 : Dégradation possible lors des travaux | | | | Intensité de l'impact | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | | |
| **Fourrés à Arroche maritime et Cinéraire maritime*** (Code EUNIS : F6.8) | Modéré | - | - | - | - | - | Nul | Nul |
| **Fourrés psammophiles des sables fixés à Argousiers** (Code EUNIS : B1.611) | Modéré | 1 (0,10 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | Très faible | Nul |
| **Prairies psammophiles des sables fixés à Impérate cylindrique*** (Code EUNIS : A2.52) | Modéré | 1 (0,01 ha) | Direct | Permanente | Locale | -- | Très faible | Nul |
| | | 2 (0,04 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| | | 3 | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| **Pelouses psammophiles des sables fixés à Immortelle des sables** (Code EUNIS : B1.4) | Modéré | 1 (<0,01 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | Faible | Très faible |
| | | 2 (0,16 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| **Marais d'eau salée et sables vaseux*** (Code EUNIS : A2.2 x A2.52) | Modéré | 2 (0,09 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | Faible | Faible |
| **Steppes salées*** (Code EUNIS : E6.11) | Modéré | 1 (0,02 ha) | Direct | Permanente | Locale | - - | Faible | Faible |
| | Modéré | 1 (<0,01 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | Très faible | Très faible |

| Habitat concerné | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'habitat lors des travaux et la création des OLD<br>2 : Altération d'habitat lors de la création des OLD<br>3 : Dégradation possible lors des travaux | | | | Intensité de l'impact | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | | |
| **Prairies psammophiles des sables fixés à Canne d'Italie*** (Code EUNIS : A2.52) | | 2 (0,01 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| **Fourrés à Tamaris** (Code EUNIS : F9.31) | Faible | 1 (13,81 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | Modéré | Très faible |
| | | 3 | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| **Bois de Peupliers et de Frênes** (Code EUNIS : G1.3) | Faible | 1 (3,09 ha) | Direct | Permanente | Locale | - - | Faible | Faible |
| | | 3 | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| **Végétations herbacées rudérales sur milieux sableux** (Code EUNIS : E5.14) | Faible | 2 (1,58 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | Faible | Très faible |
| **Bois et bosquets de Peupliers*** (Code EUNIS : G1.3) | Faible | 1 (0,12 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | Très faible | Très faible |
| **Fourrés à Tamaris et prairies psammophiles à Scirpe du Midi*** (Code EUNIS : F9.31 x A2.52) | Faible | 1 (0,31 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | Très faible | Très faible |
| **Bois de Pin d'Alep** (Code EUNIS : G3.74) | Faible | 1 (0,05 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | Très faible | Très faible |
| **Mosaïque de Phragmites et végétations rudérales** | Faible | 2 (0,04 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | Très faible | Très faible |

| Habitat concerné | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'habitat lors des travaux et la création des OLD<br>2 : Altération d'habitat lors de la création des OLD<br>3 : Dégradation possible lors des travaux | | | | Intensité de l'impact | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | | |
| (Code EUNIS : C3.21 x E5.1) | | | | | | | | |
| **Mosaïque d'Herbe de la Pampa et de prairies psammophiles à Scirpe du Midi*** (Code EUNIS : A2.52 x E5.1) | Faible | 2 (0,02 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | Très faible | Très faible |
| **Formations à Herbe de la Pampa** (Code EUNIS : A2.52 x E5.1) | Très faible | 2 (1,23 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | Très faible | Très faible |
| **Pistes peu fréquentées et végétations herbacées spontanées associées** (Code EUNIS : J4.2) | Très faible | 1 (0,13 ha) | Direct | Permanente | Locale | - - | Très faible | Très faible |
| | | 2 (0,10 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| **Fourrés à Canne de Provence** (Code EUNIS : C3.32) | Très faible | - | - | - | - | - | Nul | Nul |
| **Bosquet d'Olivier de Bohème** (Code EUNIS : G1.C) | Très faible | 1 (0,03 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | Très faible | Très faible |
| **Site industriel en activité** (Code EUNIS : J1.4) | Nul | 1 (0,37 ha) | Direct | Permanente | Locale | - - | Nul | Nul |
| | | 2 (1,46 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | | |

**Habitat communautaire/prioritaire au titre de la directive européenne « Faune-flore-habitat*

## 2.4 Impacts bruts du projet sur les zones humides




Carte 135 : **Impacts bruts sur les zones humides**

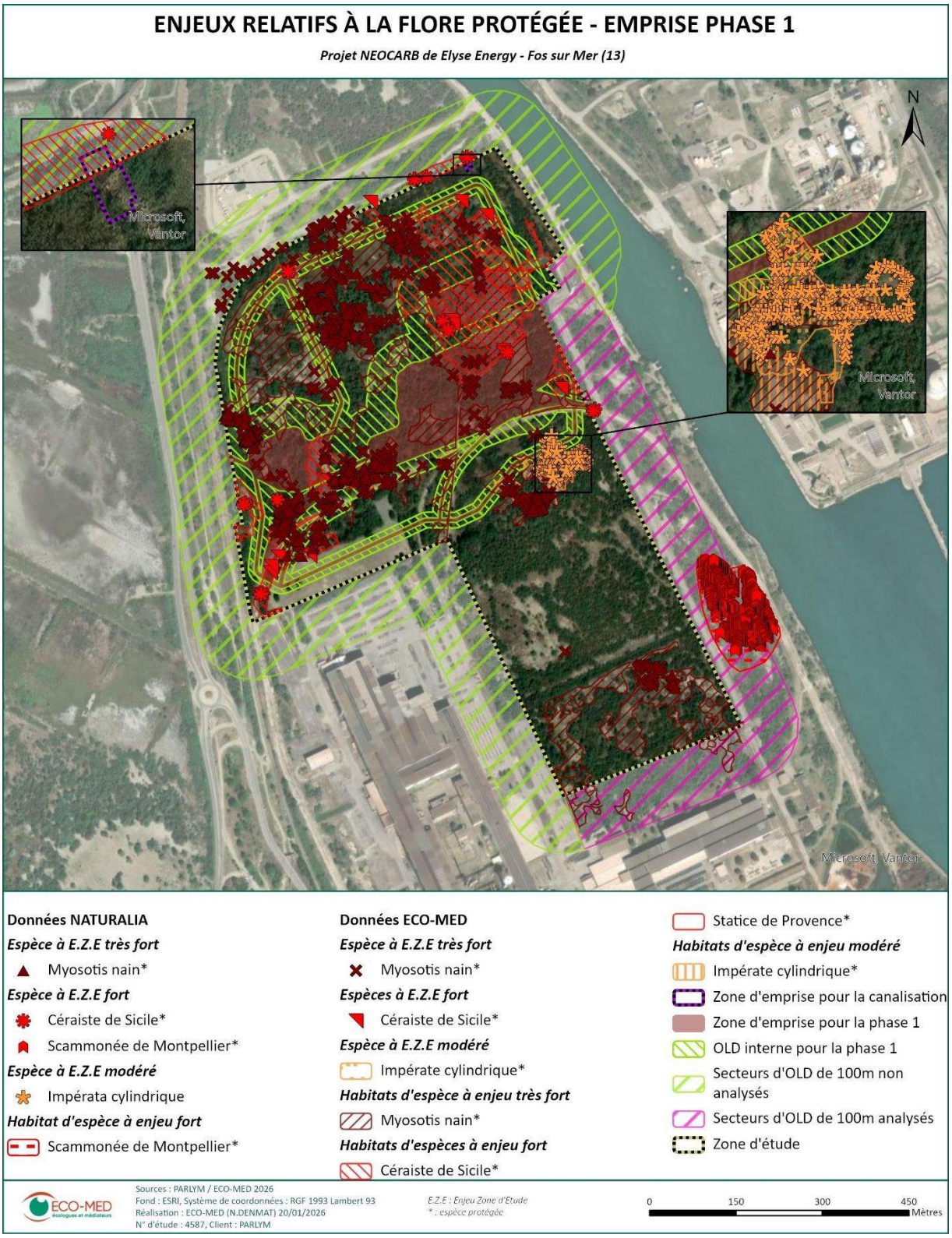
Selon les arrêtés du 24 juin 2008 et du 1er octobre 2009, 54,93 ha de zones humides ont été avérés au sein de la zone d'étude, exclusivement à partir du critère végétation relatif aux habitats.
Au total, les zones humides subiront un impact brut estimé à 21,88 ha lors des travaux d'aménagements, soit environ 40 % de la surface de zone humide présente au sein de la zone d'étude.

| **Zone humide concernée** | **Surface dans la zone d'étude (ha)** | **Incidences brutes**<br>**1 : Destruction**<br>**2 : Altération** | | | | **Evaluation globale des impacts bruts en phase chantier** | **Evaluation globale des impacts bruts en phase fonctionnement** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Nature** | **Type** | **Durée** | **Portée** | | |
| Fourrés de Tamaris | 32,03 | 1 - Imperméabilisation de zones humides<br>4,07 ha | Direct | Permanent | Locale | Forts | Faibles |
| | | 2 - Altération : mise en place et entretien des OLD<br>9,74 ha | Direct | Permanent | Locale | | |
| Bois de Peupliers et de Frênes | 6,24 | 1 - Imperméabilisation de zones humides<br>1,45 ha | Direct | Permanent | Locale | Forts | Faibles |
| | | 2 - Altération : mise en place et entretien des OLD<br>1,64 ha | Direct | Permanent | Locale | | |
| Prairies psammophiles des sables fixés à Joncs et Scirpe du Midi | 7,29 | 1 - Imperméabilisation de zones humides<br>0,47 ha | Direct | Permanent | Locale | Modérés | Faibles |
| | | 2 - Altération : mise en place et entretien des OLD<br>1,13 ha | Direct | Permanent | Locale | | |

| Zone humide concernée | Surface dans la zone d'étude (ha) | Incidences brutes<br>1 : Destruction<br>2 : Altération | | | | Evaluation globale des impacts bruts en phase chantier | Evaluation globale des impacts bruts en phase fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | |
| Mosaïque de pelouses d'annuelles psammophiles et prairies psammophiles à Scirpe du Midi | 5,87 | 1 - Imperméabilisation de zones humides<br>0,51 ha | Direct | Permanent | Locale | Faibles | Faibles |
| | | 2 - Altération : mise en place et entretien des OLD<br>1,00 ha | Direct | Permanent | Locale | | |
| Bois et bosquets de Peupliers | 1,52 | 2 - Altération : mise en place et entretien des OLD<br>0,12 ha | Direct | Permanent | Locale | Faibles | Faibles |
| Prairies psammophiles des sables fixés à Impérate cylindrique | 0,20 | 1 - Imperméabilisation de zones humides<br>0,01 ha | Direct | Permanent | Locale | Très faibles | Très faibles |
| | | 2 - Altération : mise en place et entretien des OLD<br>0,04 ha | Direct | Permanent | Locale | | |
| Prairies psammophiles des sables fixés à Canne d'Italie | 0,01 | 1 - Imperméabilisation de zones humides<br>< 0,01 ha | Direct | Permanent | Locale | Très faibles | Très faibles |
| | | 2 - Altération : mise en place et entretien des OLD<br>< 0,01 ha | Direct | Permanent | Locale | | |
| Marais d'eau salée et sables vaseux | 0,09 | 2 - Altération : mise en place et entretien des OLD | Direct | Permanent | Locale | Très faibles | Très faibles |

| Zone humide concernée | Surface dans la zone d'étude (ha) | Incidences brutes<br>1 : Destruction<br>2 : Altération | | | | Evaluation globale des impacts bruts en phase chantier | Evaluation globale des impacts bruts en phase fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | |
| | | 0,09 ha | | | | | |
| Fourrés à Tamaris et prairies psammophiles à Scirpe du Midi | 0,31 | 2 - Altération : mise en place et entretien des OLD<br>0,31 ha | Direct | Permanent | Locale | Très faibles | Très faibles |
| Mosaïque de Phragmites et végétations rudérales | 0,04 | 2 - Altération : mise en place et entretien des OLD<br>0,04 ha | Direct | Permanent | Locale | Très faibles | Très faibles |
| Mosaïque d'Herbe de la Pampa et de prairies psammophiles à Scirpe du Midi | 0,02 | 2 - Altération : mise en place et entretien des OLD<br>0,02 ha | Direct | Permanent | Locale | Très faibles | Très faibles |
| Formations à Herbe de la Pampa | 1,23 | 2 - Altération : mise en place et entretien des OLD<br>1,23 ha | Direct | Permanent | Locale | Très faibles | Très faibles |

## 2.5 Impacts bruts du projet sur la flore vasculaire




Carte 136 : **Localisation des emprises du projet sur la flore protégée**




Carte 137 : **Localisation des emprises du projet sur la flore patrimoniale**

*Tableau 85. Impacts bruts du projet sur la flore vasculaire*

| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux<br>2 : Destruction d'habitats d'espèce<br>3 : Destruction d'individus lors de la création des OLD<br>4 : Destruction d'habitats d'espèce lors de la création des OLD | | | | Intensité de l'impact | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | | |
| **Myosotis nain*** (*Myosotis pusilla*) | Très fort | 1 (Env. 2 000 ind. Min. 1500 Max. 2500) | Direct | Permanente | Départementale | - - - | Très forts | Modérés |
| | | 2 (3,40 ha) | Direct | Permanente | Départementale | - - - | | |
| | | 3 (Env. 1000 ind. Min. 500 Max. 1500) | Direct | Permanente | Locale | - - | | |
| | | 4 (6,80 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| **Céraiste de Sicile*** (*Cerastium siculum*) | Fort | 1 (Env. 65 ind. Min. 13 Max. 116) | Direct | Permanente | Locale | - - - | Forts | Faibles |
| | | 2 (2,47 ha) | Direct | Permanente | Locale | - - - | | |
| | | 3 (Env. 10 ind. Min. 5 Max. 50) | Direct | Permanente | Locale | - - | | |

| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux<br>2 : Destruction d'habitats d'espèce<br>3 : Destruction d'individus lors de la création des OLD<br>4 : Destruction d'habitats d'espèce lors de la création des OLD | | | | Intensité de l'impact | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | | |
| | | 4<br>(2,03 ha) | Direct | Permanente | Locale | - - | | |
| **Statice de Provence*** *(Limonium cuspidatum)* | Fort | 3 | Direct | Permanente | Locale | - | Très faibles | Très faibles |
| | | 4 | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| **Scammonée de Montpellier*** (*Cynanchum acutum*) | Fort | 3<br>(Env. 2000 ind.<br>Min. 1500 – Max. 2500) | Direct | Permanente | Locale | - - - | Forts | Modérés |
| | | 4<br>(1,43 ha) | Direct | Permanente | Locale | - - | | |
| **Avellinie fausse fétuque** *(Avellinia fetuscoides)* | Modéré | 1<br>(Env. 200 ind.<br>Min. 150 – Max 250) | Direct | Permanente | Locale | - - | Forts | Modérés |
| | | 2<br>(2,92 ha) | Direct | Permanente | Locale | - - | | |
| | | 3<br>(Env. 100 ind.<br>Min. 90 – Max 150) | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| | | 4<br>(2,25 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | | |

| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux<br>2 : Destruction d'habitats d'espèce<br>3 : Destruction d'individus lors de la création des OLD<br>4 : Destruction d'habitats d'espèce lors de la création des OLD | | | | Intensité de l'impact | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | | |
| **Canne de Ravenne** (*Sacchraum ravennae*) | Modéré | 1 (Env. 70 ind. Min 50 Max. 100) | Direct | Permanente | Locale | - - | Forts | Modérés |
| | | 2 (0,22 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| | | 3 160 ind. | Direct | Permanente | Locale | - - | | |
| | | 4 (0,24 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| **Fléole des sables** *(Phleum arenarium)* | Modéré | 3 | Direct | Permanente | Locale | - | Très faibles | Très faibles |
| | | 4 | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| **Impérate cylindrique*** *(Imperata cylindrica)* | Modéré | 1 (Env. 50 ind. Min. 10 Max. 100) | Direct | Permanente | Locale | - - - | Modérés | Modérés |
| | | 2 (0,06 ha) | Direct | Permanente | Locale | - - - | | |
| | | 3 (Env. 50 ind. Min. 10 Max. 100) | Direct | Permanente | Locale | - - - | | |
| **Rostraire du littoral** | Modéré | 1 | Direct | Permanente | Locale | - - | Modérés | Faibles |

| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux<br>2 : Destruction d'habitats d'espèce<br>3 : Destruction d'individus lors de la création des OLD<br>4 : Destruction d'habitats d'espèce lors de la création des OLD | | | | Intensité de l'impact | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | | |
| *(Rostraria pubescens)* | | (Env. 30 ind.<br>Min. 20<br>Max 40) | | | | | | |
| | | 2<br>(1,50 ha) | Direct | Permanente | Locale | - - | | |
| | | 3<br>(Env. 20 ind.<br>Min. 10<br>Max 30) | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| | | 4<br>(1,60 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| **Statice dur**<br>(*Limonium duriusculum*) | Modéré | 3<br>(Env. 150 ind.<br>Min. 100<br>Max. 200) | Direct | Permanente | Locale | - - | Modérés | Modérés |
| | | 2<br>(0,20 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| | | 3<br>(0,35 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| **Blackstonie non perfolié**<br>(*Blackstonia imperfoliata*) | Faible | 3<br>Env. 5 ind.<br>Min. 1<br>Max 10) | Direct | Permanente | Locale | - | Faibles | Faibles |
| | | 4<br>(<0,01 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | | |

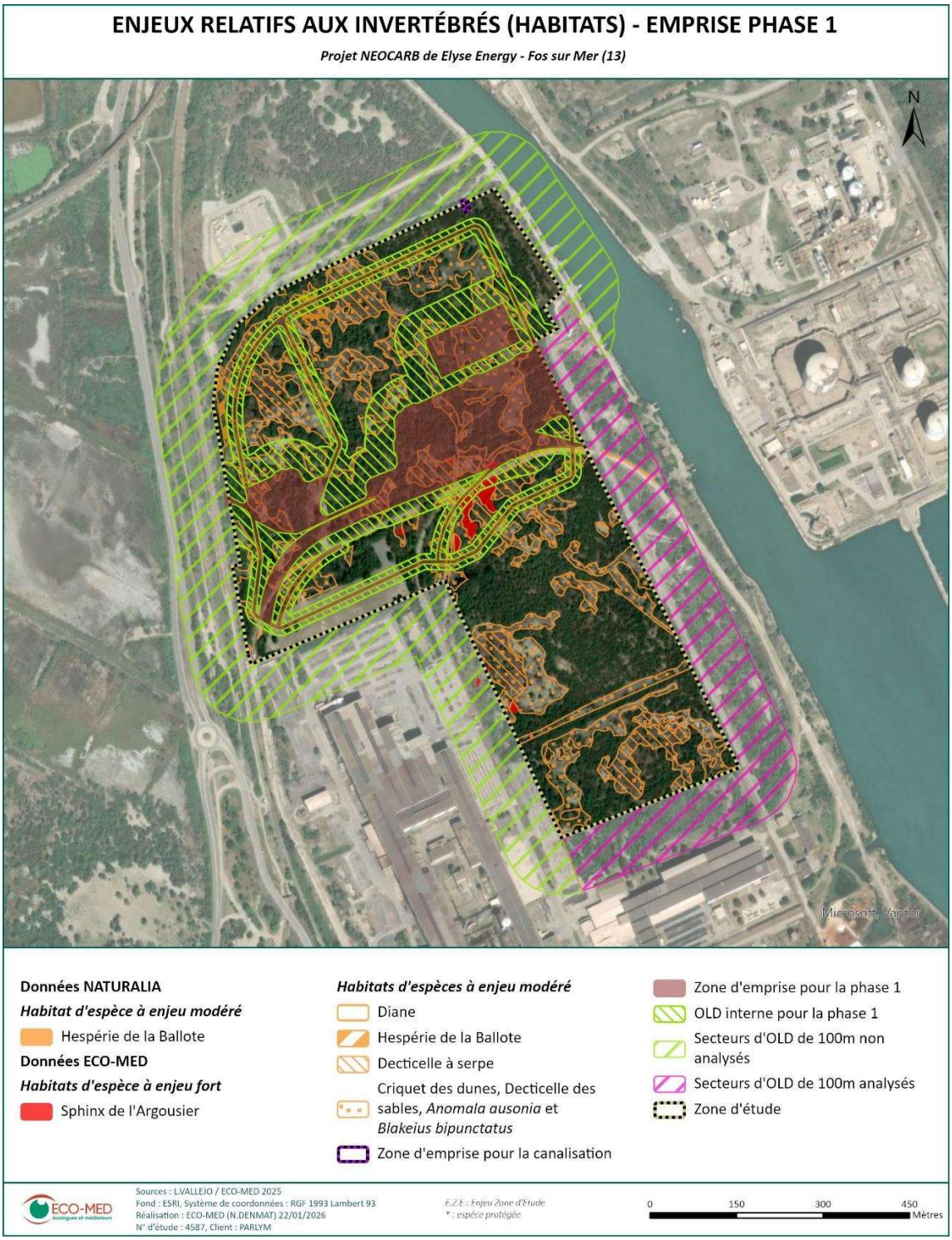
| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux<br>2 : Destruction d'habitats d'espèce<br>3 : Destruction d'individus lors de la création des OLD<br>4 : Destruction d'habitats d'espèce lors de la création des OLD | | | | Intensité de l'impact | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | | |
| **Hainardie cylindrique** *(Hainarda cylindrica)* | Faible | 1 (Env. 5 ind Min. 1 Max. 10) | Direct | Permanente | Locale | - | Faibles | Nuls |
| | | 2 (<0,01 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| **Linaire des champs** *(Linaria arvensis)* | Faible | 1 (Env. 8 ind Min. 4 Max 12) | Direct | Permanente | Locale | - | Faibles | Très faibles |
| | | 2 (<0,01 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| **Sagine maritime** *(Sagina maritima)* | Faible | 3 | Direct | Permanente | Locale | - | Très faibles | Très faibles |
| | | 4 | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| **Vulpie fasciculé** *(Vulpia fasciculata)* | Faible | 1 (2 ind) | Direct | Permanente | Locale | - | Très faibles | Très faibles |
| | | 2 (<0,01 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | | |

**Espèce protégée*

| Espèce avérée | Espèce fortement potentielle |
|---|---|

## 2.6 Impacts bruts du projet sur les invertébrés






Carte 138 : **Localisation des emprises du projet sur les invertébrés**

*Tableau 86. Impacts bruts du projet sur les invertébrés – phase 1 + OLD*

| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux<br>2 : Destruction d'habitat d'espèce<br>3 : Altération d'habitat d'espèce (OLD) | | | | Intensité de l'impact | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | | |
| **Sphinx de l'Argousier*** *Hyles hippophaes* | Cycle biologique complet | 1 (1-5 ind.) | Direct | Permanente | Départementale | - | Très faibles | Très faibles |
| | | 2 (0,05 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| | | 3 (0,09 ha) | Direct | Temporaire | Locale | - | | |
| **Diane*** *Zerynthia polyxena* | Cycle biologique complet | 1 (1-5 ind.) | Direct | Permanente | Locale | - | Très faibles | Très faibles |
| | | 2 (0,02 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| | | 3 (0,07 ha) | Direct | Temporaire | Locale | - | | |
| **Hespérie de la Ballote** *Muschampia baeticus* | Cycle biologique complet | 1 (1-5 ind.) | Direct | Permanente | Locale | - | Très faibles | Très faibles |
| | | 3 (0,045 ha) | Direct | Temporaire | Locale | - | | |
| **Cicindèle des marais** *Cylindera paludosa* | Alimentation | - | - | - | - | - | Nuls | Nuls |
| **Criquet des dunes** *Calephorus compressicornis* | Cycle biologique complet | 1 (> 10 ind.) | Direct | Permanente | Locale | -- | Modérés | Très faibles |
| | | 2 (3,49 ha) | Direct | Permanente | Locale | -- | | |

| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux<br>2 : Destruction d'habitat d'espèce<br>3 : Altération d'habitat d'espèce (OLD) | | | | Intensité de l'impact | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | | |
| | | 3<br>(3,46 ha) | Direct | Temporaire | Locale | -- | | |
| **Decticelle à serpe**<br>*Platycleis falx* | Cycle biologique complet | 1<br>(>10 ind.) | Direct | Permanente | Locale | -- | Faibles | Très faibles |
| | | 2<br>(0,96 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| | | 3<br>(0,79 ha) | Direct | Temporaire | Locale | -- | | |
| *Anomala ausonia* | Cycle biologique complet | 1<br>(> 5 ind.) | Direct | Permanente | Locale | -- | Faibles | Très faibles |
| | | 2<br>(1,45 ha) | Direct | Permanente | Locale | -- | | |
| | | 3<br>(1,76 ha) | Direct | Temporaire | Locale | -- | | |
| *Blakeius bipunctatus* | Cycle biologique complet | 1<br>(> 5 ind.) | Direct | Permanente | Locale | -- | Modérés | Très faibles |
| | | 2<br>(3,49 ha) | Direct | Permanente | Locale | -- | | |
| | | 3<br>(3,46 ha) | Direct | Temporaire | Locale | -- | | |
| **Argiope lobée**<br>*Argiope lobata* | Cycle biologique complet | 1<br>(>10 ind.) | Direct | Permanente | Locale | -- | Faibles | Très faibles |
| | | 2<br>(0,96 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | | |

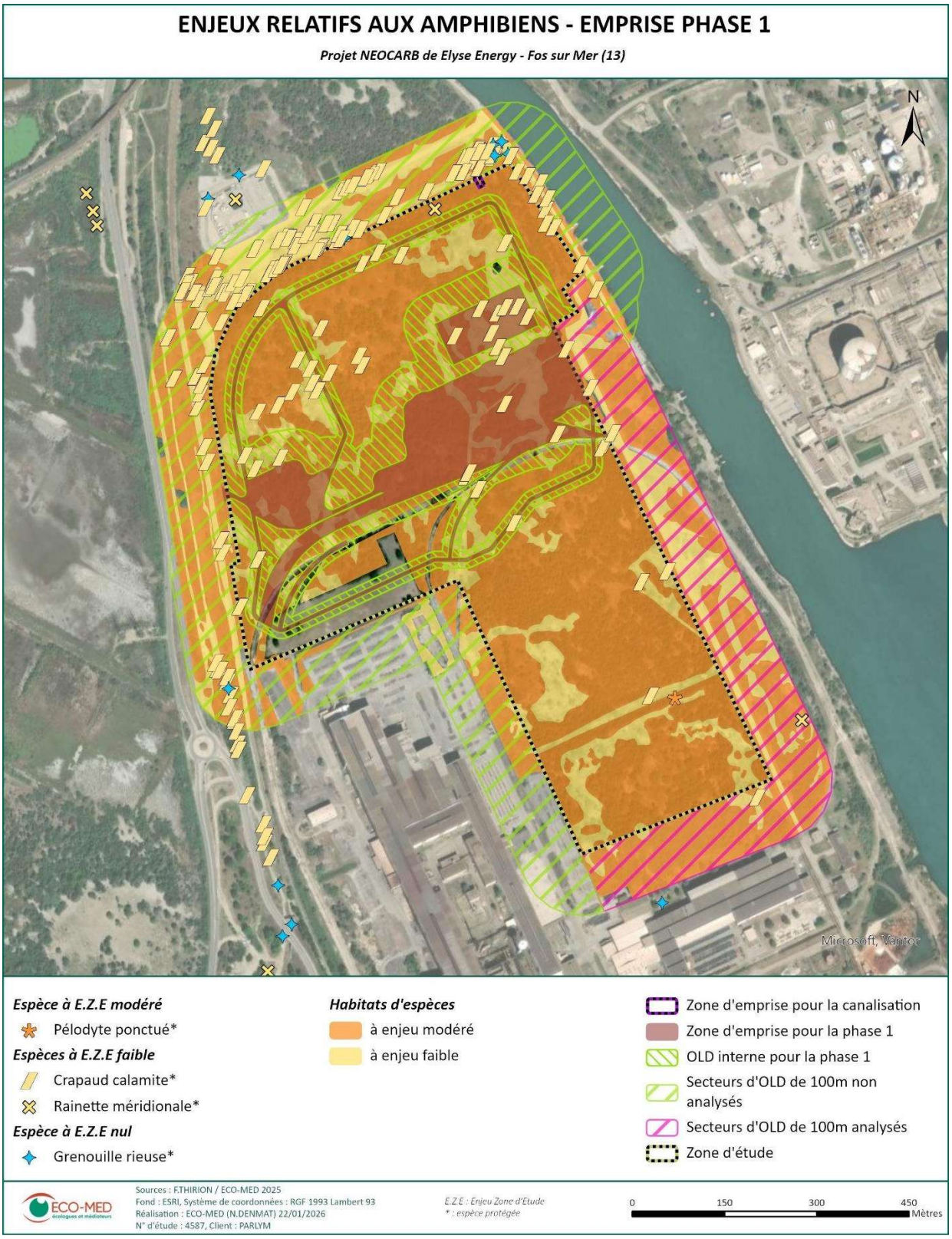
| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux<br>2 : Destruction d'habitat d'espèce<br>3 : Altération d'habitat d'espèce (OLD) | | | | Intensité de l'impact | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | | |
| | | 3<br>(0,79 ha) | Direct | Temporaire | Locale | -- | | |
| **Scolie à front jaune**<br>*Megascolia maculata flavifrons* | Cycle biologique complet | 1<br>(> 10 ind.) | Direct | Permanente | Locale | -- | Faible | Très faibles |
| | | 2<br>(1,45 ha) | Direct | Permanente | Locale | -- | | |
| | | 3<br>(1,76 ha) | Direct | Temporaire | Locale | -- | | |
| **Ascalaphe Loriot**<br>*Libelloides ictericus* | Cycle biologique complet | 1<br>(>10 ind.) | Direct | Permanente | Locale | -- | Faibles | Très faibles |
| | | 2<br>(0,96 ha) | Direct | Permanente | Locale | - | | |
| | | 3<br>(0,79 ha) | Direct | Temporaire | Locale | -- | | |
| **Criquet marocain**<br>*Dociostaurus maroccanus* | Cycle biologique complet | 1<br>(> 10 ind.) | Direct | Permanente | Locale | -- | Modérés | Très faibles |
| | | 2<br>(3,49 ha) | Direct | Permanente | Locale | -- | | |
| | | 3<br>(3,46 ha) | Direct | Temporaire | Locale | -- | | |
| **Uroctée de Durand**<br>*Uroctea durandi* | Cycle biologique complet | 1<br>(> 5 ind.) | Direct | Permanente | Locale | -- | Modérés | Très faibles |
| | | 2<br>(3,49 ha) | Direct | Permanente | Locale | -- | | |

| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux<br>2 : Destruction d'habitat d'espèce<br>3 : Altération d'habitat d'espèce (OLD) | | | | Intensité de l'impact | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | | |
| | | 3<br>(3,46 ha) | Direct | Temporaire | Locale | -- | | |
| **Decticelle des sables**<br>*Platycleis sabulosa* | Cycle biologique complet | 1<br>(>5 ind.) | Direct | Permanente | Locale | -- | Modérés | Très faibles |
| | | 2<br>(3,49 ha) | Direct | Permanente | Locale | -- | | |
| | | 3<br>(3,46 ha) | Direct | Temporaire | Locale | -- | | |
| *Dasylabris maura* | Cycle biologique complet | 1<br>(> 5 ind.) | Direct | Permanente | Locale | -- | Modérés | Très faibles |
| | | 2<br>(3,49 ha) | Direct | Permanente | Locale | -- | | |
| | | 3<br>(3,46 ha) | Direct | Temporaire | Locale | -- | | |
| **Scolopendre ceinturée**<br>*Scolopendra cingulata* | Cycle biologique complet | 1<br>(> 5 ind.) | Direct | Permanente | Locale | -- | Modérés | Très faibles |
| | | 2<br>(3,49 ha) | Direct | Permanente | Locale | -- | | |
| | | 3<br>(3,46 ha) | Direct | Temporaire | Locale | -- | | |

**Espèce protégée*

| Espèce avérée | Espèce fortement potentielle |
|---|---|

## 2.7 Impacts bruts du projet sur les amphibiens




Carte 139 : **Localisation des emprises du projet sur les amphibiens**

*Tableau 87. Impacts bruts du projet sur les amphibiens – phase 1 + OLD*

| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux<br>2 : Destruction d'habitat terrestres (Emprise phase 1)<br>3 : Altération d'habitats terrestres via les OLDs internes<br>4 : Altération d'habitats terrestres via les OLDs de 100 mètres<br>5 : Destruction d'individus par mortalité routière | | | | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | |
| **Pélobate cultripède*** (*Pelobates cultripes*) | Fort | 1 (10-20 ind.) | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Modéré |
| | | 2 (9 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3 (9,6 ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 4 (8 ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 5 (Non quantifiable) | Direct | Permanente | Locale | | |
| **Pélodyte ponctué** (*Pelodytes punctatus*) | Modéré | 1 (20-40 ind.) | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Modéré |
| | | 2 (9 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3 (9,6 ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 4 (8 ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 5 (Non quantifiable) | Direct | Permanente | Locale | | |

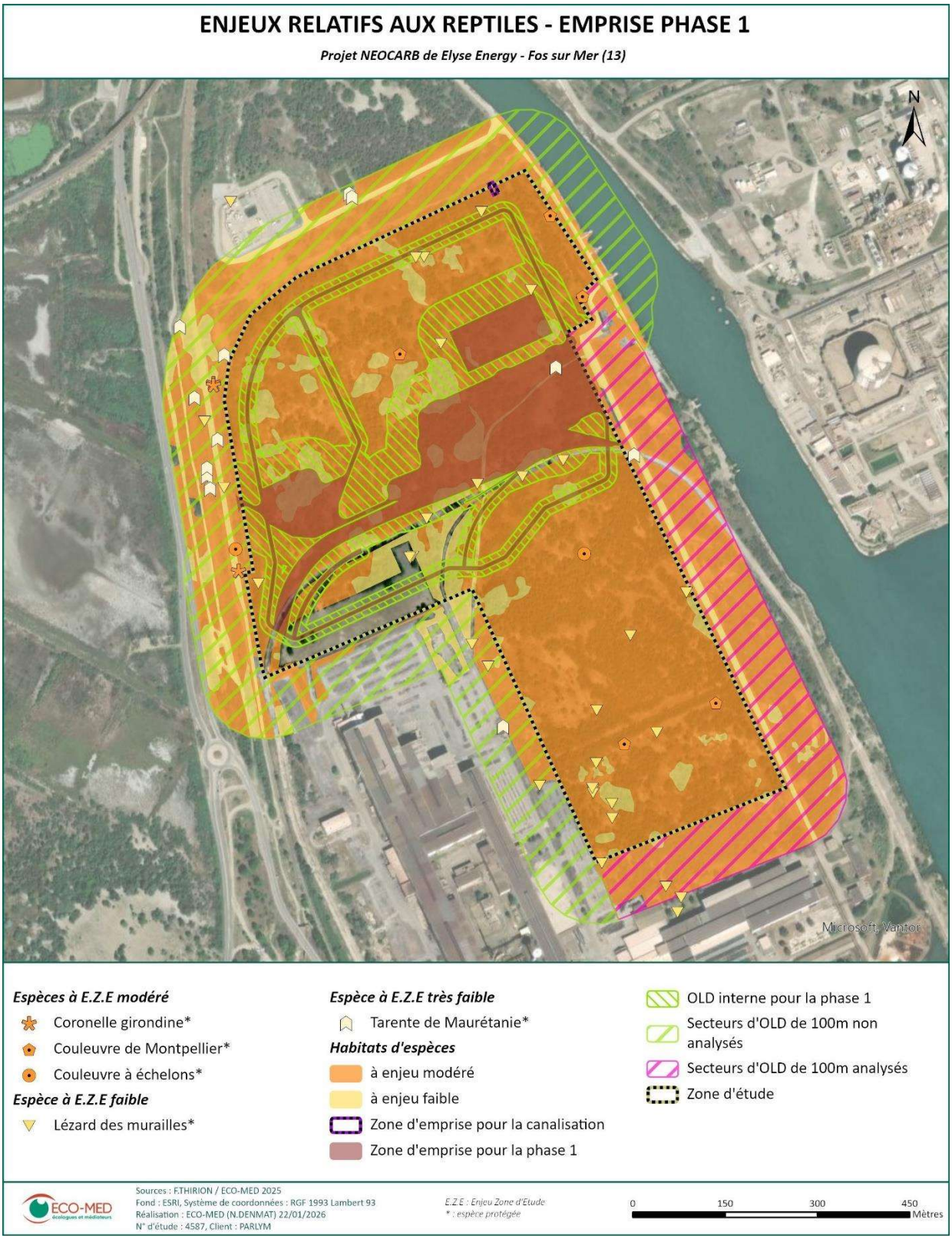
| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux<br>2 : Destruction d'habitat terrestres (Emprise phase 1)<br>3 : Altération d'habitats terrestres via les OLDs internes<br>4 : Altération d'habitats terrestres via les OLDs de 100 mètres<br>5 : Destruction d'individus par mortalité routière | | | | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | |
| **Complexe de Grenouille de Pérèz/Graf*** (*Pelophylax perezi – Pelophylax kl. grafi* ) | Modéré | 1 (20-40 ind.) | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Faible |
| | | 2 (9 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3 (9,6 ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 4 (8 ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 5 (Non quantifiable) | Direct | Permanente | Locale | | |
| **Rainette méridionale*** (*Hyla meridionalis*) | Faible | 1 (20-40 ind.) | Direct | Permanente | Locale | Faible | Faible |
| | | 2 (9,6 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3 (9,9 ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 4 (12 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 5 (Non quantifiable) | Direct | Permanente | Locale | | |
| **Crapaud calamite*** | Faible | 1 | Direct | Permanente | Locale | Fort | Modéré |

| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux<br>2 : Destruction d'habitat terrestres (Emprise phase 1)<br>3 : Altération d'habitats terrestres via les OLDs internes<br>4 : Altération d'habitats terrestres via les OLDs de 100 mètres<br>5 : Destruction d'individus par mortalité routière | | | | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | |
| (*Epidalea calamita*) | | (50-150 ind.) | | | | | |
| | | 2<br>(9,6 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3<br>(9,9 ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 4<br>(12 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 5<br>(Non quantifiable) | Direct | Permanente | Locale | | |
| **Grenouille rieuse*** (*Pelophylax ridibundus*) | Nul | 1<br>(20-40 ind.) | Direct | Permanente | Locale | Nul | Nul |
| | | 2<br>(9,6 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3<br>(9,9 ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 4<br>(12 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 5<br>(Non quantifiable) | Direct | Permanente | Locale | | |

**Espèce protégée*

| | |
|---|---|
| **Espèce avérée** | **Espèce fortement potentielle** |

## 2.8 Impacts bruts du projet sur les reptiles




Carte 140 : **Localisation des emprises du projet sur les reptiles**

*Tableau 88. Impacts bruts du projet sur les reptiles*

| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux<br>2 : Destruction d'habitat d'espèces (Emprise phase 1)<br>3 : Altération d'habitats d'espèces via les OLDs internes<br>4 : Altération d'habitats d'espèces via les OLDs de 100 mètres<br>5 : Destruction d'individus par mortalité routière | | | | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | |
| **Couleuvre à échelons*** (*Zamenis scalaris*) | Modéré | 1 (10-30 ind.) | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Faible |
| | | 2 (8 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3 (8,2 ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 4 (10,7 ha ) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 5 (Non quantifiable) | Direct | Permanente | Locale | | |
| **Coronelle girondine*** (*Coronella girondica*) | Modéré | 1 (10-30 ind.) | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Faible |
| | | 2 (8 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3 (8,2 ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 4 (10,7 ha ) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 5 (Non quantifiable) | Direct | Permanente | Locale | | |

| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux<br>2 : Destruction d'habitat d'espèces (Emprise phase 1)<br>3 : Altération d'habitats d'espèces via les OLDs internes<br>4 : Altération d'habitats d'espèces via les OLDs de 100 mètres<br>5 : Destruction d'individus par mortalité routière | | | | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | |
| **Couleuvre de Montpellier*** (*Malpolon monspessulanus*) | Modéré | 1 (10-30 ind.) | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Faible |
| | | 2 (8 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3 (8,2 ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 4 (10,7 ha ) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 5 (Non quantifiable) | Direct | Permanente | Locale | | |
| **Lézard des murailles*** (*Podarcis muralis*) | Faible | 1 (20-40 ind.) | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Faible |
| | | 2 (9,6 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3 (9,9 ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 4 (12 ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 5 (Non quantifiable) | Direct | Permanente | Locale | | |
| **Orvet de Vérone*** | Modéré | 1 | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Faible |

| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux<br>2 : Destruction d'habitat d'espèces (Emprise phase 1)<br>3 : Altération d'habitats d'espèces via les OLDs internes<br>4 : Altération d'habitats d'espèces via les OLDs de 100 mètres<br>5 : Destruction d'individus par mortalité routière | | | | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | |
| (*Anguis veronensis*) | | (10-20 ind.) | | | | | |
| | | 2<br>(8 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3<br>(8,2 ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 4<br>(10,7 ha ) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 5<br>(Non quantifiable) | Direct | Permanente | Locale | | |
| **Couleuvre helvétique*** (*Natrix helvetica*) | Faible | 1<br>(10-20 ind.) | Direct | Permanente | Locale | Faible | Faible |
| | | 2<br>(9,6 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3<br>(9,9 ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 4<br>(12 ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 5<br>(Non quantifiable) | Direct | Permanente | Locale | | |
| **Couleuvre vipérine*** (*Natrix maura*) | Faible | 1<br>(10-20 ind.) | Direct | Permanente | Locale | Faible | Faible |

| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux<br>2 : Destruction d'habitat d'espèces (Emprise phase 1)<br>3 : Altération d'habitats d'espèces via les OLDs internes<br>4 : Altération d'habitats d'espèces via les OLDs de 100 mètres<br>5 : Destruction d'individus par mortalité routière | | | | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | |
| | | 2<br>(9,6 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3<br>(9,9 ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 4<br>(12 ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 5<br>(Non quantifiable) | Direct | Permanente | Locale | | |
| **Lézard à deux raies*** (*Lacerta bilineata*) | Faible | 1<br>(10-20 ind.) | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Faible |
| | | 2<br>(9,6 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3<br>(9,9 ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 4<br>(12 ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 5<br>(Non quantifiable) | Direct | Permanente | Locale | | |
| **Tarente de Maurétanie*** (*Tarentola mauritanica*) | Très faible | 1<br>(25-50 ind.) | Direct | Permanente | Locale | Très faible | Très faible |
| | | 2 | Direct | Permanente | Locale | | |

| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux<br>2 : Destruction d'habitat d'espèces (Emprise phase 1)<br>3 : Altération d'habitats d'espèces via les OLDs internes<br>4 : Altération d'habitats d'espèces via les OLDs de 100 mètres<br>5 : Destruction d'individus par mortalité routière | | | | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | |
| | | (9,6 ha) | | | | | |
| | | 3<br>(9,9 ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 4<br>(12 ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 5<br>(Non quantifiable) | Direct | Permanente | Locale | | |

**Espèce protégée*

| Espèce avérée | Espèce fortement potentielle |
|---|---|

## 2.9 Impacts bruts du projet sur les oiseaux






Carte 141 : **Localisation des emprises du projet sur les oiseaux**

| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux (jeunes)<br>2 : Destruction d'habitat de reproduction<br>3 : Destruction d'habitat d'alimentation<br>4 : Dérangement d'individu<br>5 : Altération d'habitat de reproduction<br>6 : Altération d'habitat d'alimentation | | | | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation/de fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | |
| **Coucou geai*** *(Clamator glandarius)* | Modéré | 1 (2 ind. + jeunes) | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Faible |
| | | 2 (0.012 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3 (32.7 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |
| | | 5 (1.54 ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 6 (1.54 ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| **Huppe fasciée*** *(Upupa epops)* | Modéré | 1 (2 ind. + jeunes) | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Faible |
| | | 2 (1.5 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3 (7.6 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |
| | | 5 (3.3 ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |

| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux (jeunes)<br>2 : Destruction d'habitat de reproduction<br>3 : Destruction d'habitat d'alimentation<br>4 : Dérangement d'individu<br>5 : Altération d'habitat de reproduction<br>6 : Altération d'habitat d'alimentation | | | | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation/de fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | |
| | | 6<br>(7.4 ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| **Oedicnème criard*** *(Burhinus oedicnemus)* | Modéré | 1<br>(2 ind. + jeunes) | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Modéré |
| | | 2<br>(1.4 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3<br>(0.13 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |
| | | 5<br>(1.3 ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 6<br>(1.09 ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| **Petit-duc scops*** (*Otus scops*) | Modéré | 1<br>(2 ind. + jeunes) | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Faible |
| | | 2<br>(1.4 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3<br>(7.6 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |
| | | 5 | Direct | Temporaire | Locale | | |

| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux (jeunes)<br>2 : Destruction d'habitat de reproduction<br>3 : Destruction d'habitat d'alimentation<br>4 : Dérangement d'individu<br>5 : Altération d'habitat de reproduction<br>6 : Altération d'habitat d'alimentation | | | | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation/de fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | |
| | | (1.8 ha) | | | | | |
| | | 6<br>(7.4 ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| **Tadorne de Belon*** *(Tadorna tadorna)* | Modéré | 1<br>(2 ind. + jeunes) | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Très faible |
| | | 2<br>(0.5 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 5<br>(0.7 ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |
| **Huîtrier pie*** *(Haematopus ostralegus)* | Modéré | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | Très faible | Très faible |
| **Buse variable*** *(Buteo buteo)* | Faible | 1<br>(4 ind. + jeunes) | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Faible |
| | | 2<br>(1.5 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3<br>(10.6 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |
| | | 5<br>(3.3 ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 6 | Direct | Temporaire | Locale | | |

| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux (jeunes)<br>2 : Destruction d'habitat de reproduction<br>3 : Destruction d'habitat d'alimentation<br>4 : Dérangement d'individu<br>5 : Altération d'habitat de reproduction<br>6 : Altération d'habitat d'alimentation | | | | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation/de fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | |
| | | (15.7ha) | | | | | |
| **Bruant proyer*** *(Emberiza calandra)* | Faible | 3 (10.6 ha) | Direct | Permanente | Locale | Faible | Très faible |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |
| | | 6 (15.7ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| **Bruant des roseaux*** *(Emberiza schoeniclus)* | Faible | 3 (0.5ha) | Direct | Permanente | Locale | Faible | Très faible |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |
| **Busard Saint-Martin*** *(Circus cyaneus)* | Faible | 3 (0.5ha) | Direct | Permanente | Locale | Faible | Très faible |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |
| **Faucon crécerelle*** *(Falco tinnunculus)* | Faible | 3 (10.6 ha) | Direct | Permanente | Locale | Faible | Faible |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |
| | | 6 (15.7ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| **Fauvette grisette*** *Sylvia communis* | Faible | 3 (30.3 ha) | Direct | Permanente | Locale | Faible | Très faible |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |
| **Fauvette passerinette*** *Curruca cantillans* | Faible | 1 (4 ind.) | Direct | Permanente | Locale | Faible | Très faible |

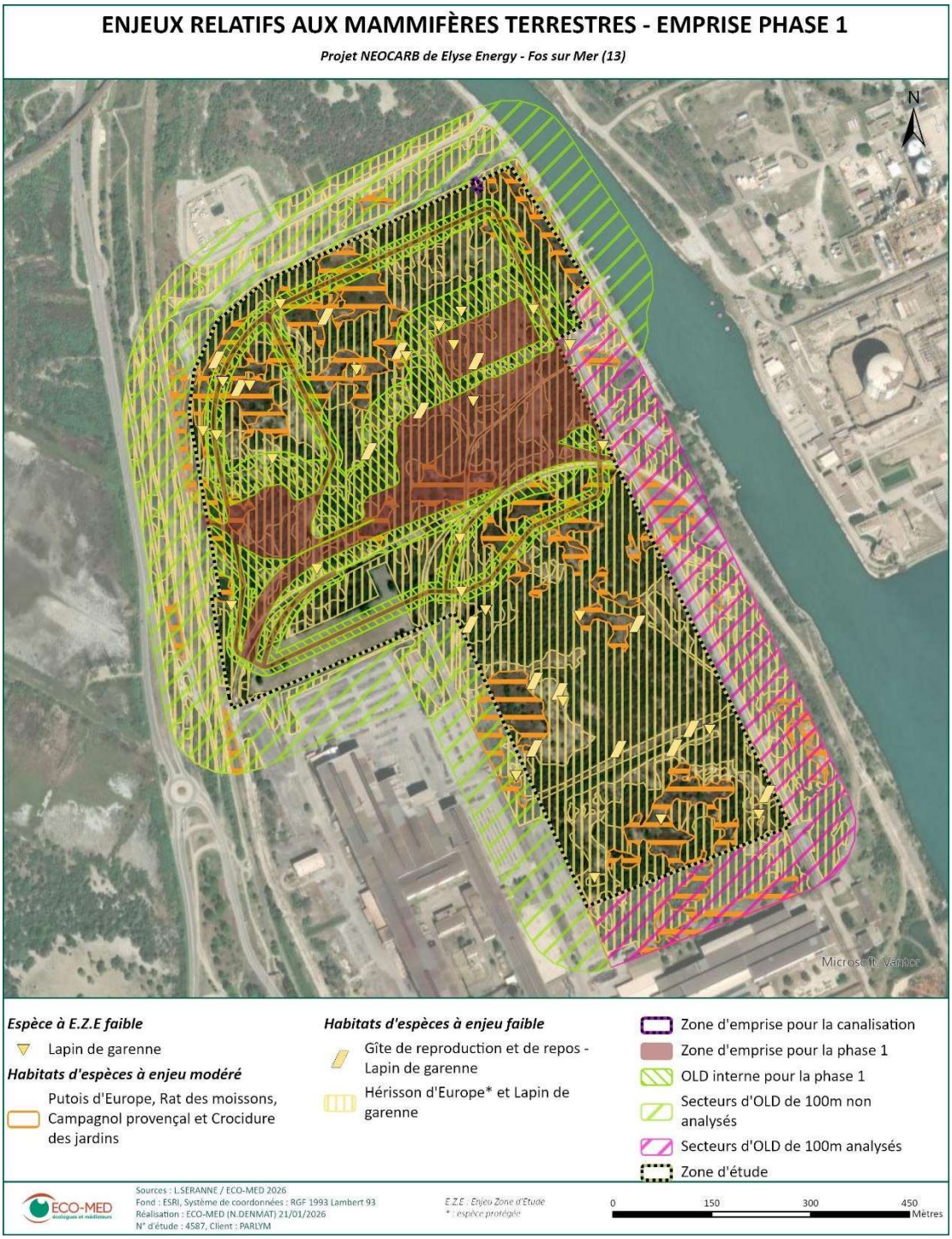
| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux (jeunes)<br>2 : Destruction d'habitat de reproduction<br>3 : Destruction d'habitat d'alimentation<br>4 : Dérangement d'individu<br>5 : Altération d'habitat de reproduction<br>6 : Altération d'habitat d'alimentation | | | | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation/de fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | |
| | | 4 | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 5<br>( ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 6 | Direct | Temporaire | Locale | | |
| **Guêpier d'Europe*** *(Merops apiaster)* | Faible | 3<br>(30.3ha) | Direct | Permanente | Locale | Faible | Faible |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |
| **Hirondelle rustique*** *(Hirundo rustica)* | Faible | 3<br>(30.3ha) | Direct | Permanente | Locale | Faible | Faible |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |
| **Linotte mélodieuse*** *(Linaria cannabina)* | Faible | 3<br>(10.6 ha) | Direct | Permanente | Locale | Faible | Très faible |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |
| | | 6<br>(15.7ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| **Loriot d'Europe*** *(Oriolus oriolus)* | Faible | 1<br>(4 ind. + jeunes) | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Faible |
| | | 2<br>(1.6 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |

| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux (jeunes)<br>2 : Destruction d'habitat de reproduction<br>3 : Destruction d'habitat d'alimentation<br>4 : Dérangement d'individu<br>5 : Altération d'habitat de reproduction<br>6 : Altération d'habitat d'alimentation | | | | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation/de fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | |
| | | 3<br>(1.6 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |
| | | 5<br>(1.8 ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 6<br>(1.8 ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| **Milan noir*** *(Milvus migrans)* | Faible | 1<br>(4 ind. + jeunes) | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Faible |
| | | 2<br>(1.5 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3<br>(10.6 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |
| | | 5<br>(3.3 ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 6<br>(15.7ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| **Pic épeichette*** *(Dendrocopos minor)* | Faible | 1<br>(2 ind. + jeunes) | Direct | Permanente | Locale | Faible | Faible |

| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux (jeunes)<br>2 : Destruction d'habitat de reproduction<br>3 : Destruction d'habitat d'alimentation<br>4 : Dérangement d'individu<br>5 : Altération d'habitat de reproduction<br>6 : Altération d'habitat d'alimentation | | | | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation/de fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | |
| | | 2<br>(1.6 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3<br>(1.6 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |
| | | 5<br>(1.8 ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 6<br>(1.8 ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| **Rougequeue à front blanc*** *Phoenicurus phoenicurus* | Faible | 3<br>(10.6 ha) | Direct | Permanente | Locale | Faible | Très faible |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |
| | | 5<br>(3.3 ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| **Troglodyte mignon*** *(Troglodytes troglodytes)* | Faible | 3<br>(10.6 ha) | Direct | Permanente | Locale | Faible | Très faible |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |
| | | 6<br>(16.5 ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| **Cortège des oiseaux communs protégés*** | Très faible | 1<br>(>2 ind./esp) | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Faible |

| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux (jeunes)<br>2 : Destruction d'habitat de reproduction<br>3 : Destruction d'habitat d'alimentation<br>4 : Dérangement d'individu<br>5 : Altération d'habitat de reproduction<br>6 : Altération d'habitat d'alimentation | | | | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation/de fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | |
| (voir Annexe 8) | | 2<br>(4.6 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3<br>(10.6 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |
| | | 5<br>(8 ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 6<br>(16.5 ha) | Direct | Temporaire | Locale | | |

## 2.10 Impacts bruts du projet sur les mammifères terrestres




Carte 142 : **Localisation des emprises du projet sur les mammifères terrestres**

*Tableau 89. Impacts bruts du projet sur les mammifères terrestres*

| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux<br>2 : Destruction d'habitat de repos et de reproduction lors des travaux<br>3 : Altération d'habitat de repos et de reproduction lors des travaux<br>4 : Dérangement d'individus lors des travaux<br>5 : Destruction d'individus phase de fonctionnement<br>6 : Dérangement d'individus en phase de fonctionnement | | | | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation/de fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | |
| **Putois d'Europe** (*Mustela putorius*) | Modéré | 1 (1 à 5 ind.) | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Faible |
| | | 2 (1 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3 (2,6 ha) | Direct | Permanente | Locla | | |
| | | 4 (1 à 5 ind.) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 5 (1 à 5 ind.) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 6 (1 à 5 ind.) | Direct | Permanente | Locale | | |
| **Lapin de garenne** (*Oryctolagus cuniculus*) | Faible | 1 (20 à 100 ind.) | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Faible |
| | | 2 (8,4 ha ≈5 garennes) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3 (16,4 ha ≈10 garennes) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3 (20 à 100 ind.) | Direct | Temporaire | Locale | | |

| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux<br>2 : Destruction d'habitat de repos et de reproduction lors des travaux<br>3 : Altération d'habitat de repos et de reproduction lors des travaux<br>4 : Dérangement d'individus lors des travaux<br>5 : Destruction d'individus phase de fonctionnement<br>6 : Dérangement d'individus en phase de fonctionnement | | | | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation/de fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | |
| | | 4<br>(20 à 100 ind.) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 5<br>(20 à 100 ind.) | Direct | Permanente | Locale | | |
| **Hérisson d'Europe*** (*Erinaceus europaeus*) | Faible | 1<br>(1 à 5 ind.) | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Faible |
| | | 2<br>(8,4 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3<br>(16,4 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 4<br>(1 à 5 ind.) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 5<br>(1 à 5 ind.) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 6<br>(1 à 5 ind.) | Direct | Permanente | Locale | | |
| **Rat des moissons** *(Micromys minutus)* | Faible | 1<br>(Non estimable) | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Faible |
| | | 2<br>(1 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3<br>(2,6 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |

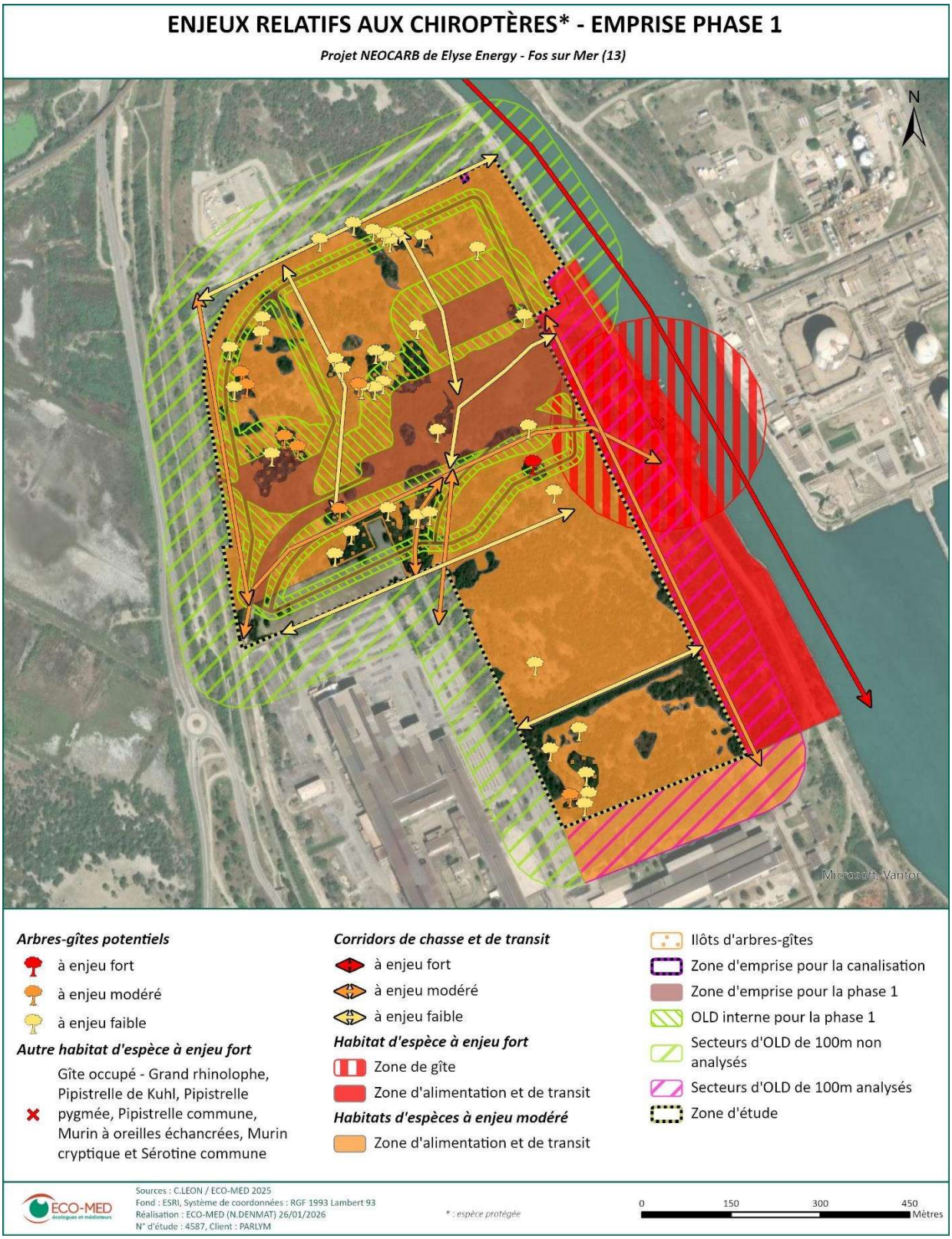
| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux<br>2 : Destruction d'habitat de repos et de reproduction lors des travaux<br>3 : Altération d'habitat de repos et de reproduction lors des travaux<br>4 : Dérangement d'individus lors des travaux<br>5 : Destruction d'individus phase de fonctionnement<br>6 : Dérangement d'individus en phase de fonctionnement | | | | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation/de fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | |
| | | 4 (Non estimable) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 5 (Non estimable) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 6 (Non estimable) | Direct | Permanente | Locale | | |
| **Crocidure des jardins** *(Crocidura gueldenstaedtii)* | Faible | 1 (Non estimable) | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Faible |
| | | 2 (1 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3 (2,6 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 4 (Non estimable) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 5 (Non estimable) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 6 (Non estimable) | Direct | Permanente | Locale | | |

| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction d'individus lors des travaux<br>2 : Destruction d'habitat de repos et de reproduction lors des travaux<br>3 : Altération d'habitat de repos et de reproduction lors des travaux<br>4 : Dérangement d'individus lors des travaux<br>5 : Destruction d'individus phase de fonctionnement<br>6 : Dérangement d'individus en phase de fonctionnement | | | | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation/de fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | |
| **Campagnol provençal** *(Microtus duodecimcostatus)* | Faible | 1 (Non estimable) | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Faible |
| | | 2 (1 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3 (2,6 ha) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3 (Non estimable) | Direct | Temporaire | Locale | | |
| | | 4 (Non estimable) | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 5 (Non estimable) | Direct | Permanente | Locale | | |

**Espèce protégée*

| Espèce avérée | Espèce fortement potentielle |
|---|---|

## 2.11 Impacts bruts du projet sur les chiroptères




Carte 143 : **Localisation des emprises du projet sur les chiroptères**

*Tableau 90. Impacts bruts du projet sur les chiroptères*

| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction et altération des habitats de chasse<br>2 : Destruction et altération des corridors de transit<br>3 : Destruction de gîtes et d'individus en gîte arboricole<br>4 : Altération du gîte anthropique et perturbation des individus en gîte | | | | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation/de fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | |
| **Murin à oreilles échancrées*** (*Myotis emarginatus*) | Fort | 1<br>8.24ha ZE<br>21.11ha OLD | Direct | Permanente | Locale | Fort | Modéré |
| | | 2<br>671m ZE<br>1.287km OLD | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3<br>6 arbres ZE<br>17 arbres OLD | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |
| **Grand rhinolophe*** *(Rhinolophus ferrumequinum)* | Fort | 1<br>8.24ha ZE<br>21.11ha OLD | Direct | Permanente | Locale | Fort | Modéré |
| | | 2<br>671m ZE<br>1.287km OLD | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |
| **Pipistrelle pygmée*** (*Pipistrellus pygmaeus*) | Fort | 1<br>8.24ha ZE<br>21.11ha OLD | Direct | Permanente | Locale | Fort | Faible |
| | | 2<br>671m ZE | Direct | Permanente | Locale | | |

| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction et altération des habitats de chasse<br>2 : Destruction et altération des corridors de transit<br>3 : Destruction de gîtes et d'individus en gîte arboricole<br>4 : Altération du gîte anthropique et perturbation des individus en gîte | | | | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation/de fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | |
| | | 1.287km OLD | | | | | |
| | | 3<br>6 arbres ZE<br>17 arbres OLD | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |
| **Petit murin*** (*Myotis blythii*) | Modéré | 1<br>8.24ha ZE<br>21.11ha OLD | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Faible |
| | | 2<br>671m ZE<br>1.287km OLD | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |
| **Minioptère de Schreibers*** (*Miniopterus schreibersii*) | Modéré | 1<br>8.24ha ZE<br>21.11ha OLD | Direct | Permanente | Locale | Faible | Faible |
| | | 2<br>671m ZE<br>1.287km OLD | Direct | Permanente | Locale | | |
| **Molosse de Cestoni*** (*Tadarida teniotis*) | Modéré | 1<br>8.24ha ZE<br>21.11ha OLD | Direct | Permanente | Locale | Faible | Faible |
| | | 2 | Direct | Permanente | Locale | | |

| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction et altération des habitats de chasse<br>2 : Destruction et altération des corridors de transit<br>3 : Destruction de gîtes et d'individus en gîte arboricole<br>4 : Altération du gîte anthropique et perturbation des individus en gîte | | | | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation/de fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | |
| | | 671m ZE<br>1.287km OLD | | | | | |
| **Noctule de Leisler*** (*Nyctalus leisleri*) | Modéré | 1<br>8.24ha ZE<br>21.11ha OLD | Direct | Permanente | Locale | Fort | Modéré |
| | | 2<br>671m ZE<br>1.287km OLD | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3<br>6 arbres ZE<br>17 arbres OLD | Direct | Permanente | Locale | | |
| **Sérotine commune*** (*Eptesicus serotinus*) | Modéré | 1<br>8.24ha ZE<br>21.11ha OLD | Direct | Permanente | Locale | Fort | Faible |
| | | 2<br>671m ZE<br>1.287km OLD | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |
| **Pipistrelle de Kuhl*** (*Pipistrellus kuhli*) | Modéré | 1<br>8.24ha ZE<br>21.11ha OLD | Direct | Permanente | Locale | Fort | Modéré |
| | | 2<br>671m ZE<br>1.287km OLD | Direct | Permanente | Locale | | |

| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction et altération des habitats de chasse<br>2 : Destruction et altération des corridors de transit<br>3 : Destruction de gîtes et d'individus en gîte arboricole<br>4 : Altération du gîte anthropique et perturbation des individus en gîte | | | | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation/de fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |
| **Pipistrelle de Nathusius*/**** (*Pipistrellus nathusii*) | **Faible** | 1<br>8.24ha ZE<br>21.11ha OLD | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Faible |
| | | 2<br>671m ZE<br>1.287km OLD | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3<br>6 arbres ZE<br>17 arbres OLD | Direct | Permanente | Locale | | |
| **Oreillard gris*** (*Plecotus austriacus*) | **Faible** | 1<br>8.24ha ZE<br>21.11ha OLD | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Modéré |
| | | 2<br>671m ZE<br>1.287km OLD | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |
| **Vespère de Savi*** *(Hypsugo savii)* | **Faible** | 1<br>8.24ha ZE<br>21.11ha OLD | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Faible |
| | | 2<br>671m ZE<br>1.287km OLD | Direct | Permanente | Locale | | |

| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction et altération des habitats de chasse<br>2 : Destruction et altération des corridors de transit<br>3 : Destruction de gîtes et d'individus en gîte arboricole<br>4 : Altération du gîte anthropique et perturbation des individus en gîte | | | | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation/de fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |
| **Murin cryptique*/**** (*Myotis crypticus*) | **Faible** | 1<br>8.24ha ZE<br>21.11ha OLD | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Faible |
| | | 2<br>671m ZE<br>1.287km OLD | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3<br>6 arbres ZE<br>17 arbres OLD | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |
| **Murin de Daubenton*/**** (*Myotis daubentonii*) | **Faible** | 1<br>8.24ha ZE<br>21.11ha OLD | Direct | Permanente | Locale | Modéré | Faible |
| | | 2<br>671m ZE<br>1.287km OLD | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3<br>6 arbres ZE<br>17 arbres OLD | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |
| **Pipistrelle commune*** (*Pipistrellus pipistrellus*) | **Faible** | 1<br>8.24ha ZE | Direct | Permanente | Locale | Fort | Faible |

| Espèce concernée | Enjeu zone d' étude | Impacts bruts<br>1 : Destruction et altération des habitats de chasse<br>2 : Destruction et altération des corridors de transit<br>3 : Destruction de gîtes et d'individus en gîte arboricole<br>4 : Altération du gîte anthropique et perturbation des individus en gîte | | | | Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier | Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation/de fonctionnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nature | Type | Durée | Portée | | |
| | | 21.11ha OLD | | | | | |
| | | 2<br>671m ZE<br>1.287km OLD | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 3<br>6 arbres ZE<br>17 arbres OLD | Direct | Permanente | Locale | | |
| | | 4 | Indirect | Temporaire | Locale | | |

**Espèce protégée - **Données Naturalia*

| Espèce avérée | Espèce fortement potentielle |
|---|---|

# 3 BILAN DES IMPACTS BRUTS NOTABLES PRESSENTIS DU PROJET

## 4.1. Habitats naturels et espèces

**Concernant les habitats naturels,** des impacts bruts modérés sont attendus sur les **pelouses d'annuelles psammophiles** et les **fourrés à Tamaris.** Des impacts bruts faibles sont également attendus sur les prairies psammophiles des sables fixés à Joncs et Scirpe du Midi et de leur mosaïque avec les pelouses d'annuelles psammophiles, de dépôts de scories et de tonsures psammophiles à Myosotis nain, de marais d'eau salée et sables vaseux ainsi que de bois de Peuplier et de Frênes. Pour les autres habitats, les impacts bruts sont évalués à très faibles ou nul.

**Concernant les zones humides**, au total, elles subiront un impact brut estimé à **31,41 ha** lors des travaux d'aménagements.

**Concernant la flore,** le projet a un **lourd impact initial sur le Myosotis nain**, car il concerne directement la destruction d'environ 2 000 individus et plus de 3 hectares d'habitats qui lui sont favorables. La destruction touche un important effectif de l'espèce, au sein de son aire de répartition qui reste restreinte. Il s'agit par conséquent d'un **impact fort, de portée départementale,** pour cette espèce protégée**.** L'impact brut est également important, évalué à fort, pour **le Céraiste de Sicile, une espèce protégée à la répartition restreinte et dont l'état des populations est mal connu.** Deux autres espèces sont concernées par des **impacts bruts forts** : **la Scammonée de Montpellier** (espèce protégée) **et l'Avellinie fausse fétuque** (espèce patrimoniale)**.** Pour 1 espèce protégée, **l'Impérate cylindrique** et 3 espèces patrimoniales **la Statice dur, le Rostraire du littoral et la Canne de Ravenne**, les impacts bruts sont évalués **à modéré**. Des **impacts bruts faibles** sont également attendus sur **3 espèces patrimoniales** : la Blackstonie non perfolié, la Hainardie cylindrique, Linaire des champs.

**Concernant les invertébrés**, le projet tel qu'il est envisagé impactera ce groupe taxonomique principalement en phase travaux. Ainsi, il est attendu des **impacts bruts modérés** sur 7 espèces, le **Criquet des dunes**, ***Blakieus bipunctatus*** deux espèces à EZE modéré et 5 espèces non protégées à EZE faible. Une perte de surface d'habitat naturel et une destruction directe d'individus sont attendues pour ces espèces. Par ailleurs, **des impacts bruts très faibles** sont attendus sur le **Sphinx de l'Argousier*** (EZE fort), la **Diane*** (EZE modéré), deux espèces protégées nationalement et pour **l'Hespérie de la Ballote** (à EZE modéré) ; des **impacts bruts faibles** sont attendus pour ***Anomala ausonia*** et la **Decticelle à serpe**, trois espèces à EZE modéré ainsi que pour quatre espèces à EZE faible comme l'**Ascalaphe Loriot** du fait de la destruction directe d'individus et de la destruction d'habitat d'espèce en phase travaux. Enfin, des **impacts bruts estimés nuls** sont attendus pour la **Cicindèle des marais** à EZE modéré, car les habitats d'espèce se trouvent en dehors des emprises du projet.

**Concernant les amphibiens**, Les impacts bruts du projet en phase chantier sont considérés comme forts pour le Crapaud calamite (EZE faible), du grand nombre d'individus estimés détruits par le projet. Ces impacts sont jugés modérés pour le Pélobate cultripède, le Pélodyte ponctué et le complexe de Grenouille de Pérez/de Graf de par la destruction d'une large surface d'habitats terrestres favorables à leur écologie. Les impacts sont considérés comme faibles pour la Rainette méridionale et nuls pour la Grenouille rieuse. Les impacts en phase d'exploitation sont considérés comme modérés pour le Crapaud calamite et le Pélobate cultripède et faibles pour les autres espèces. Ces derniers proviennent du risque continu de mortalité routière lors du passage de véhicules.

**Concernant les reptiles**, les impacts bruts en phase de chantier sont considérés comme modérés pour la Couleuvre à échelons, la Coronelle girondine, la Couleuvre de Montpellier, le Lézard à deux raies (Potentiel), l'Orvet de Vérone (Potentiel) et le Lézard des murailles. Ces impacts sont jugés faibles pour la Couleuvre helvétique (Potentielle) et la Couleuvre vipérine (Potentielle) et très faibles pour la Tarente de Maurétanie. Les impacts bruts en phase

d'exploitation sont considérés comme faibles pour l'ensemble des espèces à l'exception de la Tarente de Maurétanie pour laquelle les impacts sont jugés très faibles.

**Concernant l'avifaune,** plusieurs espèces seront impactées par la destruction d'individus, si les travaux ont lieu en période de reproduction, par de la destruction/altération d'habitat de nidification et d'alimentation ainsi que du dérangement d'individus, les impacts bruts en phase chantier sont considérés comme modérés pour la Buse variable, le Coucou geai, la Huppe fasciée, l'Œdicnème criard, le Petit-duc scops, le Tadorne de Belon, le Loriot d'Europe, le Milan noir et le cortège d'oiseaux communs protégés. Ils sont jugés faibles pour la Fauvette grisette, la Fauvette passerinette, le Guêpier d'Europe, l'Hirondelle rustique, le Pic épeichette, le Rougequeue à front blanc qui seront impactés par la destruction/ altération d'habitat de reproduction et d'alimentation ainsi que du dérangement d'individus. L'Huîtrier pie sera impacté uniquement par un dérangement d'individus. Durant la phase d'exploitation, un risque de destruction et de dérangement d'individus persistera sur l'ensemble de l'avifaune. L'impact est jugé de très faible à modéré.

**Pour les mammifères terrestres,** les impacts bruts initiaux seront importants, atteignant le niveau d'intensité modéré au vu du risque de destruction d'individus ainsi que de la surface d'habitat de reproduction perdues vis-à-vis de la petite taille des territoires des espèces concernées. Les impacts bruts seront majoritairement liés à la phase travaux, lors de la libération des emprises. Durant la phase d'exploitation, un risque de destruction d'individus et de dérangement persistera avec le maintien des réservoirs de biodiversité au sein de la zone d'étude.

Les impacts bruts sur les **chiroptères** sont évalués de faibles à forts selon les espèces et leurs exigences écologiques. Un enjeu fort est attribué aux espèces présentes en gîte (Murin à oreilles échancrées, Grand rhinolophe, Pipistrelle pygmée, Noctule de Leisler, Sérotine commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle commune) La destruction de 8.24ha et l'altération de 21.11ha d'habitats naturels entraîne une perte importante de zones de chasse, en particulier pour les colonies de Pipistrelles présentes en maternité. L'aménagement engendre également une fragmentation des corridors de transit sur 671m en zone d'emprise et 1.287km en OLD, réduisant la connectivité fonctionnelle autour du gîte anthropique avéré. Cette situation pourrait conduire à un enclavement, voire à l'abandon progressif du gîte, avec une concentration des individus sur les habitats relictuels restants et une compétition pour les ressources alimentaires. La destruction de 6 arbres gîtes et 0.95ha d'îlot d'arbres-gîtes en zone d'emprise ainsi que 17 arbres et 1.23ha d'îlot d'arbres gîtes en OLD contribue à la réduction de l'offre en gîtes arboricoles, avec un risque direct de destruction d'individus pour les espèces forestières, dont la Noctule de Leisler suspectée en swarming.

# PARTIE 5 : BILAN DES ENJEUX, DES IMPACTS RESIDUELS ET ANALYSE DES EFFETS CUMULES

*Tableau 91. Évaluation des impacts résiduels sur les habitats naturels*

| Habitat naturel | Surface de l'habitat dans la zone d'emprise | Statuts réglementaires | Enjeu zone d'étude | Impacts bruts | Mesures d'atténuation | Impacts résiduels |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Pelouses d'annuelles psammophiles | 2,53 ha de destruction<br>3,36 ha d'altération | - | Modéré | Modérés | R10, R20 | Faibles |
| Prairies psammophiles des sables fixés à Joncs et Scirpe du Midi* | 0,47 ha de destruction<br>1,13 ha d'altération | CDH1 | Modéré | Faibles | R10, R20 | Faibles |
| Darses | - | - | Modéré | Très faibles | R9 | Nuls |
| Mosaïque de pelouses d'annuelles psammophiles et prairies psammophiles à Scirpe du Midi* | 0,51 ha de destruction<br>1,00 ha d'altération | CDH1 | Modéré | Faibles | R10, R20 | Faibles |
| Dépôt de scories et tonsures psammophiles à Myosotis nain | 0,36 ha de destruction<br>0,22 ha d'altération | - | Modéré | Faibles | R10 | Faibles |
| Fourrés à Arroche maritime et Cinéraire maritime* | - | CDH1 | Modéré | Très faibles | R20 | Nuls |
| Fourrés psammophiles des sables fixés à Argousiers | 0,10 ha de destruction | - | Modéré | Faibles | R20 | Faibles |
| Prairies psammophiles des sables fixés à Impérate cylindrique* | 0,04 ha de destruction<br>0,01 ha d'altération | CDH1 | Modéré | Très faibles | R10, R20 | Très faibles |
| Pelouses psammophiles des sables fixés à Immortelle des sables | <0,01 ha de destruction<br>0,16 ha d'altération | - | Modéré | Faibles | R10, R20 | Très faibles |

| Habitat naturel | Surface de l'habitat dans la zone d'emprise | Statuts réglementaires | Enjeu zone d'étude | Impacts bruts | Mesures d'atténuation | Impacts résiduels |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Marais d'eau salée et sables vaseux* | 0,09 ha d'altération | CDH1 | Modéré | Faibles | R20 | Très faibles |
| Steppes salées* | 0,02 ha de destruction | CDH1 | Modéré | Très faibles | - | Très faibles |
| Prairies psammophiles des sables fixés à Canne d'Italie* | <0,01 ha de destruction<br>0,01 ha d'altération | CDH1 | Modéré | Très faible | R10, R20 | Très faibles |
| Fourrés à Tamaris | 13,81 ha de destruction | - | Faible | Modérés | R10 | Modérés |
| Bois de Peupliers et de Frênes* | 3,09 ha de destruction | CDH1 | Faible | Faibles | R10 | Faibles |
| Végétations herbacées rudérales sur milieux sableux | 1,58 ha de destruction | - | Faible | Faibles | R10 | Faibles |
| Bois et bosquets de Peupliers* | 0,12 ha de destruction | CDH1 | Faible | Très faibles | R10 | Très faibles |
| Fourrés à Tamaris et prairies psammophiles à Scirpe du Midi* | 0,31 ha de destruction | CDH1 | Faible | Très faibles | - | Très faibles |
| Bois de Pin d'Alep | 0,05 ha de destruction | - | Faible | Très faibles | R10 | Très faibles |
| Mosaïque de Phragmites et végétations rudérales | 0,04 ha d'altération | - | Faible | Très faibles | - | Très faibles |
| Mosaïque d'Herbe de la Pampa et de prairies psammophiles à Scirpe du Midi* | 0,02 ha d'altération | CDH1 | Faible | Très faibles | - | Très faibles |
| Formations à Herbe de la Pampa | 1,23 ha d'altération | - | Très faible | Très faibles | - | Très faibles |
| Pistes peu fréquentées et végétations herbacées spontanées associées | 0,13 ha de destruction<br>0,10 ha d'altération | - | Très faible | Très faibles | - | Très faibles |

| Habitat naturel | Surface de l'habitat dans la zone d'emprise | Statuts réglementaires | Enjeu zone d'étude | Impacts bruts | Mesures d'atténuation | Impacts résiduels |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Fourrés à Canne de Provence | 0,03 ha de destruction | - | Très faible | Nuls | - | Nuls |
| Bosquet d'Olivier de Bohème | 0,03 ha | - | Très faible | Très faibles | - | Très faibles |
| Site industriel en activité | 0,37 ha de destruction<br>1,46 ha d'altération | - | Très faible | Nuls | - | Nuls |

**Habitat réglementé*

*Légende des abréviations : cf. Erreur ! Source du renvoi introuvable. Critères d'évaluation*

*Tableau 92. Évaluation des impacts résiduels sur les zones humides*

| Zones humides | Surface dans la zone d'emprise avant mesures | Impacts bruts | Mesures d'atténuation | Surface résiduelle | Impacts résiduels |
|---|---|---|---|---|---|
| Fourrés de tamaris | 13,81 | Forts | R8, R9, R10 et R20 | 13,81 | Forts |
| Bois de peupliers et de frênes | 3,09 | Forts | R8, R9, R10 et R20 | 3,09 | Forts |
| Prairies psammophiles des sables fixés à joncs et Scirpe du Midi | 1 ,59 | Modérés | R8, R9, R10 et R20 | 1 ,59 | Modérés |
| Mosaïque de pelouses d'annuelles psammophiles et prairies psammophiles à Scirpe du Midi | 1,51 | Faibles | R8, R9, R10 et R20 | 1,51 | Faibles |
| Bois et bosquets de Peupliers | 0,12 | Faibles | R8, R9, R10 et R20 | 0,12 | Faibles |
| Prairies psammophiles des sables fixés à Impérate cylindrique | 0,05 | Très faibles | R8, R9, R10 et R20 | 0,05 | Très faibles |
| Prairies psammophiles des sables fixés à Canne d'Italie | 0,01 | Très faibles | R8, R9, R10 et R20 | 0,01 | Très faibles |
| Marais d'eau salée et sables vaseux | 0,09 | Très faibles | R8, R9, R10 et R20 | 0,09 | Très faibles |
| Fourrés à Tamaris et prairies psammophiles à Scirpe du Midi | 0,31 | Très faibles | R8, R9, R10 et R20 | 0,31 | Très faibles |
| Mosaïque de Phragmites et végétations rudérales | 0 ,04 | Très faibles | R8, R9, R10 et R20 | 0 ,04 | Très faibles |
| Mosaïque d'Herbe de la Pampa et de prairies psammophiles à Scirpe du Midi | 0,02 | Très faibles | R8, R9, R10 et R20 | 0,02 | Très faibles |
| Formations à Herbe de la Pampa | 1,23 | Très faibles | R8, R9, R10 et R20 | 1,23 | Très faibles |

**L'évaluation des impacts bruts a été réalisée à partir des emprises finales de la phase 1, transmises par ELYSE ENERGY en janvier 2026.**

Concernant les zones humides, **les mesures de réduction proposées ne permettent pas de diminuer de manière significative le niveau d'impact du projet sur les zones humides.**

**Ainsi, le projet conduit à la disparition d'une surface de 21,88 ha de zones humides ou à l'altération de leurs fonctions.**

Au regard de la rubrique 3.3.1.0 concernant l'assèchement, la mise en eau, l'imperméabilisation ou le remblai de zones humides, **le projet est donc soumis à autorisation.**

En application des recommandations du **SDAGE Rhône Méditerranée (2022-2027),** une démarche compensatoire doit être mise en place, prévoyant la restauration de zones humides existantes dégradées. Cette compensation doit viser **une valeur guide de 200% de la surface impactée, soit 44 ha.**

Une démarche compensatoire a été initiée pour ce projet, grâce à l'application de la **Méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides**. Elle permet une évaluation rapide des fonctions des zones humides continentales (au sens de l'Art. L.211-1 du Code de l'environnement) en France métropolitaine et de vérifier qu'un certain nombre de principes de la compensation sont bien respectés.

*Tableau 93. Évaluation des impacts résiduels sur la faune et la flore*

| Groupe considéré | Espèce | Statuts de protection | Liste rouge France | Liste rouge PACA | Enjeu zone d'étude | Impacts bruts globaux | Mesures d'atténuation | Impacts résiduels globaux | Surface résiduelle et nombre d'individus impactés |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Flore | **Myosotis nain*** (*Myosotis pusilla*) | NV1 | LC | VU | Très fort | Très forts | R10, R20 | Très forts | Environ 2 000 individus détruits (Min. 1500 -Max. 2500)<br>3,40 ha d'habitats détruits<br>Environ 1000 individus altérés (Min. 500 Max. 1500)<br>3,40 ha d'habitats altérés |
| | **Céraiste de Sicile*** (*Cerastium siculum*) | NV1 | LC | - | Fort | Forts | R10, R20 | Forts | Environ 65 individus (Min. 13 - Max. 116)<br>2,47 ha d'habitats détruits<br>Environ 10 individus altérés (Min. 5, Max. 50)<br>2,03 ha d'habitats altérés |
| | **Statice de Provence*** (*Limonium cuspidatum*) | NV1 | LC | - | Fort | Très faibles | R10, R20 | Nuls | 0 ha d'habitat d'espèce<br>0 individu |
| | **Scammonée de Montpellier*** (*Cynanchum acutum*) | RV93 | LC | EN | Fort | Forts | R10, R20 | Forts | Environ 2000 individus détruits (Min. 1500 – Max. 2500)<br>1,43 ha d'habitats altérés |
| | **Avellinie fausse fétuque** (*Avellinia fetuscoides*) | - | LC | - | Modéré | Forts | R10 | Forts | Environ 300 individus détruits (Min. 250 - Max. 350)<br>2,92 ha d'habitats détruits<br>2,25 ha d'habitat altérés |

| Groupe considéré | Espèce | Statuts de protection | Liste rouge France | Liste rouge PACA | Enjeu zone d'étude | Impacts bruts globaux | Mesures d'atténuation | Impacts résiduels globaux | Surface résiduelle et nombre d'individus impactés |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Canne de Ravenne** (*Sacchraum ravennae*) | - | LC | - | Modéré | Forts | R10 | Forts | Environ 230 individus (Min 200 - Max. 260) 0,22 ha d'habitat détruit 0,24 ha d'habitat altéré |
| | **Fléole des sables** *(Phleum arenarium)* | - | LC | - | Modéré | Très faibles | R10, R20 | Nuls | Environ 600 individus (Min. 400 - Max. 700) 0,42 ha d'habitat d'espèce |
| | **Impérate cylindrique*** *(Imperata cylindrica)* | RV93 | LC | VU | Modéré | Modérés | - | Modérés | Environ 100 individus détruits (Min. 60 - Max. 200) 0,06 ha d'habitat d'espèce |
| | **Rostraire du littoral** *(Rostraria pubescens)* | - | NT | - | Modéré | Modérés | R10, R20 | Modérés | Environ 30 individus détruits (Min. 20 – Max. 40) 1,50 ha d'habitats détruits Environ 20 individus altérés (Min. 10 – Max. 30) 1,30 ha d'habitats altérés |
| | **Statice dur** (*Limonium duriusculum*) | - | NT | - | Modéré | Modérés | R10, R20 | Faibles | 0,20 ha d'habitat détruit Environ 150 individus altérés (Min. 100 - Max. 200) 0,35 ha d'habitat altéré |
| | **Blackstonie non perfolié** | - | LC | - | Faible | Faibles | R20 | Très faibles | Environ 5 individus altérés (Min. 1 - Max 10) |

| Groupe considéré | Espèce | Statuts de protection | Liste rouge France | Liste rouge PACA | Enjeu zone d'étude | Impacts bruts globaux | Mesures d'atténuation | Impacts résiduels globaux | Surface résiduelle et nombre d'individus impactés |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | (*Blackstonia imperfoliata*) | | | | | | | | <0,01 ha d'habitat altéré |
| | **Hainardie cylindrique** (*Hainarda cylindrica*) | - | LC | - | Faible | Faibles | - | Faibles | Environ 5 individus détruits (Min. 1 - Max. 10)<br><0,01 ha d'habitat détruit |
| | **Linaire des champs** (*Linaria arvensis*) | - | LC | - | Faible | Faibles | - | Faibles | Environ 8 individus détruits (Min. 4 - Max. 12)<br><0,01 ha d'habitat détruit |
| | **Sagine maritime** (*Sagina maritima*) | - | LC | - | Faible | Très faibles | R20 | Nuls | 0 individu détruit<br>0 ha d'habitat détruit |
| | **Vulpie fasciculé** (*Vulpia fasciculata*) | - | LC | - | Faible | Très faibles | R20 | Très faibles | 2 individus détruits<br><0,01 ha d'habitat détruit |
| Invertébrés | **Sphinx de l'Argousier*** (*Hyles hippophaes*) | NI2, CDH4, IBE2 | - | - | Fort | Très faibles | E0, R1, R10, R14, R15 | Négligeables | 1-5 individus détruits<br>0,05 ha de reproduction détruit |
| | **Diane*** (*Zerynthia polyxena*) | NI2, CDH4, IBE2 | LC | LC | Modéré | Très faibles | E0, R1, R10, R13, R16, R20 | Négligeables | < 5 individus dérangés<br>0,02 ha d'habitat détruit |
| | **Hespérie de la Ballote** (*Muschampia baeticus*) | - | VU | NT | Modéré | Très faibles | E0, R1, R10, R14, R15 | Négligeables | < 5 ind.<br>< 0,045 ha altérés |
| | **Criquet des dunes** (*Calephorus compressicornis*) | - | - | LC | Modéré | Modérés | E0, R1, R10, R16, R19, R20 | Faibles | Effectifs résiduels non évaluables<br>3,49 ha d'habitat détruit |
| | **Decticelle à serpe** *Platycleis falx* | - | - | LC | Modéré | Faibles | E0, R1, R10, R16, R19, R20 | Faibles | Effectifs résiduels non évaluables |

| Groupe considéré | Espèce | Statuts de protection | Liste rouge France | Liste rouge PACA | Enjeu zone d'étude | Impacts bruts globaux | Mesures d'atténuation | Impacts résiduels globaux | Surface résiduelle et nombre d'individus impactés |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | 0,96 ha d'habitat détruit |
| | *Anomala ausonia* | - | - | - | Modéré | Faibles | E0, R1, R10, R16, R19, R20 | Faibles | Effectifs résiduels non évaluables<br>6,64 ha |
| | *Blakeius bipunctatus* | - | - | - | Modéré | Modérés | E0, R1, R10, R16, R19, R20 | Faibles | Effectifs résiduels non évaluables<br>3,49 ha d'habitat détruit |
| | **Argiope lobée** *Argiope lobata* | - | - | - | Faible | Faibles | E0, R1, R10, R16, R19, R20 | Faibles | Effectifs résiduels non évaluables<br>0,96 ha d'habitat détruit |
| | **Scolie à front jaune** *Megascolia maculata flavifrons* | - | - | - | Faible | Faibles | E0, R1, R10, R16, R19, R20 | Faibles | Effectifs résiduels non évaluables<br>6,64 ha |
| | **Ascalaphe Loriot** *Libelloides ictericus* | - | - | - | Faible | Faibles | E0, R1, R10, R16, R19, R20 | Faibles | Effectifs résiduels non évaluables<br>0,96 ha d'habitat détruit |
| | **Criquet marocain** *Dociostaurus maroccanus* | - | - | LC | Faible | Modérés | E0, R1, R10, R16, R19, R20 | Faibles | Effectifs résiduels non évaluables<br>3,49 ha d'habitat détruit |
| | **Uroctée de Durand** *Uroctea durandi* | - | - | - | Faible | Modérés | E0, R1, R10, R16, R19, R20 | Faibles | Effectifs résiduels non évaluables<br>0,96 ha d'habitat détruit |
| | **Decticelle des sables** *Platycleis sabulosa* | - | - | LC | Faible | Faibles | E0, R1, R10, R16, R19, R20 | Faibles | Effectifs résiduels non évaluables<br>0,96 ha d'habitat détruit |

| Groupe considéré | Espèce | Statuts de protection | Liste rouge France | Liste rouge PACA | Enjeu zone d'étude | Impacts bruts globaux | Mesures d'atténuation | Impacts résiduels globaux | Surface résiduelle et nombre d'individus impactés |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Dasylabris maura* | - | - | - | Faible | Modérés | E0, R1, R10, R16, R19, R20 | Faibles | Effectifs résiduels non évaluables<br>3,49 ha d'habitat détruit |
| | **Scolopendre ceinturée** *Scolopendra cingulata* | - | - | - | Faible | Modérés | E0, R1, R10, R16, R19, R20 | Faibles | Effectifs résiduels non évaluables<br>3,49 ha d'habitat détruit |
| Amphibiens | **Pélobate cultripède*** (*Pelobates cultripes*) | CDH4 IBE2 FRAR2 | VU | EN | Fort | Modérés | E0, R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R10, R19, R20 | Faibles | 5-10 individus détruits<br>9 ha terrestres détruits<br>9,6 ha terrestres altérés (OLD interne)<br>8 ha terrestres altérés (OLD 100 m)<br>Mortalité routière (non quantifiable) |
| | **Pélodyte ponctué*** (*Pelodytes puncatus*) | IBE3 FRAR2 | LC | LC | Modéré | Modérés | E0, R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R10, R19, R20 | Faibles | 10-20 individus détruits<br>9 ha terrestres détruits<br>9,6 ha terrestres altérés (OLD interne)<br>8 ha terrestres altérés (OLD 100 m)<br>Mortalité routière (non quantifiable) |
| | **Complexe de Grenouille de Pérez/de Graf*** | IBE3 CDH5 FRAR2 | -<br>NT | -<br>NT | Modéré | Modérés | E0, R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R10, R19, R20 | Faibles | 10-20 individus détruits<br>9 ha terrestres détruits |

| Groupe considéré | Espèce | Statuts de protection | Liste rouge France | Liste rouge PACA | Enjeu zone d'étude | Impacts bruts globaux | Mesures d'atténuation | Impacts résiduels globaux | Surface résiduelle et nombre d'individus impactés |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | (*Pelophylax perezi – Pelophylax kl. grafi* ) | IBE3 FRAR2 | | | | | | | 9,6 ha terrestres altérés (OLD interne)<br>8 ha terrestres altérés (OLD 100 m)<br>Mortalité routière (non quantifiable) |
| | **Rainette méridionale*** (*Hyla meridionalis*) | CDH4 IBE2 FRAR2 | LC | LC | Faible | Faibles | E0, R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R10, R19, R20 | Faibles | 10-30 individus détruits<br>9,6 ha terrestres détruits<br>9,9 ha terrestres altérés (OLD interne)<br>12 ha terrestres altérés (OLD 100 m)<br>Mortalité routière (non quantifiable) |
| | **Crapaud calamite*** (Epidalea calamita) | CDH4 IBE2 FRAR2 | LC | LC | Faible | Fort | E0, R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R10, R19, R20 | Faibles | 25-50 individus détruits<br>9,6 ha terrestres détruits<br>9,9 ha terrestres altérés (OLD interne)<br>12 ha terrestres altérés (OLD 100 m)<br>Mortalité routière (non quantifiable) |
| | **Grenouille rieuse*** (*Pelophylax ridibundus*) | CDH5 IBE3 FRAR3 | LC | - | Nul | Nuls | E0, R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R10, R19, R20 | Nuls | 10-30 individus détruits<br>9,6 ha terrestres détruits |

| Groupe considéré | Espèce | Statuts de protection | Liste rouge France | Liste rouge PACA | Enjeu zone d'étude | Impacts bruts globaux | Mesures d'atténuation | Impacts résiduels globaux | Surface résiduelle et nombre d'individus impactés |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | 9,9 ha terrestres altérés (OLD interne)<br>12 ha terrestres altérés (OLD 100 m)<br>Mortalité routière (non quantifiable) |
| Reptiles | **Couleuvre à échelons*** (*Zamenis scalaris*) | IBE3 FRAR3 | LC | NT | Modéré | Modérés | E0, R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R10, R19, R20 | Faibles | 5-15 individus détruits<br>8 ha détruits<br>8,2 ha altérés (OLD interne)<br>10,7 ha altérés (OLD 100 m)<br>Mortalité routière (non quantifiable) |
| | **Couleuvre de Montpellier*** (*Malpolon monspessulanus*) | IBE3 FRAR3 | LC | NT | Modéré | Modérés | E0, R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R10, R19, R20 | Faibles | 5-15 individus détruits<br>8 ha détruits<br>8,2 ha altérés (OLD interne)<br>10,7 ha altérés (OLD 100 m)<br>Mortalité routière (non quantifiable) |
| | **Coronelle girondine*** (*Coronella girondica*) | IBE3 FRAR3 | LC | LC | Modéré | Modérés | E0, R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R10, R19, R20 | Faibles | 5-15 individus détruits<br>8 ha détruits<br>8,2 ha altérés (OLD interne)<br>10,7 ha altérés (OLD 100 m)<br>Mortalité routière (non quantifiable) |

| Groupe considéré | Espèce | Statuts de protection | Liste rouge France | Liste rouge PACA | Enjeu zone d'étude | Impacts bruts globaux | Mesures d'atténuation | Impacts résiduels globaux | Surface résiduelle et nombre d'individus impactés |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Orvet de Vérone*** (*Anguis veronensis*) | IBE3 FRAR3 | DD | DD | Modéré | Modérés | E0, R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R10, R19, R20 | Faibles | 5-15 individus détruits<br>8 ha détruits<br>8,2 ha altérés (OLD interne)<br>10,7 ha altérés (OLD 100 m)<br>Mortalité routière (non quantifiable) |
| | **Lézard des murailles*** (*Podarcis muralis*) | CDH4 IBE2 FRAR2 | LC | LC | Faible | Modérés | E0, R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R10, R19, R20 | Faibles | 10-20 individus détruits<br>9,6 ha détruits<br>9,9 ha altérés (OLD interne)<br>12 ha altérés (OLD 100 m)<br>Mortalité routière (non quantifiable) |
| | **Couleuvre helvétique*** (*Natrix helvetica*) | IBE3 FRAR2 | LC | LC | Faible | Faibles | E0, R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R10, R19, R20 | Très faibles | 5-10 individus détruits<br>9,6 ha détruits<br>9,9 ha altérés (OLD interne)<br>12 ha altérés (OLD 100 m)<br>Mortalité routière (non quantifiable) |
| | **Couleuvre vipérine*** (*Natrix maura*) | IBE3 FRAR2 | LC | LC | Faible | Faibles | E0, R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R10, R19, R20 | Très faibles | 5-10 individus détruits<br>9,6 ha détruits<br>9,9 ha altérés (OLD interne)<br>12 ha altérés (OLD 100 m) |

| Groupe considéré | Espèce | Statuts de protection | Liste rouge France | Liste rouge PACA | Enjeu zone d'étude | Impacts bruts globaux | Mesures d'atténuation | Impacts résiduels globaux | Surface résiduelle et nombre d'individus impactés |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Mortalité routière (non quantifiable) |
| | **Lézard à deux raies*** (*Lacerta bilineata*) | CDH4 IBE3 FRAR2 | LC | LC | Faible | Faibles | E0, R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R10, R19, R20 | Très faibles | 5-10 individus détruits<br>9,6 ha détruits<br>9,9 ha altérés (OLD interne)<br>12 ha altérés (OLD 100 m)<br>Mortalité routière (non quantifiable) |
| | **Tarente de Maurétanie*** (*Tarentola mauritanica*) | IBE3 FRAR3 | LC | LC | Très faible | Très faibles | E0, R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R10, R19, R20 | Très faibles | 20-40 individus détruits<br>9,6 ha détruits<br>9,9 ha altérés (OLD interne)<br>12 ha altérés (OLD 100 m)<br>Mortalité routière (non quantifiable) |
| Oiseaux | **Coucou geai*** *(Clamator glandarius)* | IBE2 NO3 | LC | VU | Modéré | Modérés | E0, R1, R2, R4, R7, R12, R12, R20 | Faibles | Destruction d'habitat de nidification (0,012 ha)<br>Destruction d'habitat d'alimentation (7,6 ha)<br>Dérangement d'individus |
| | **Huppe fasciée*** *(Upupa epops)* | IBE3 NO3 | LC | LC | Modéré | Modérés | E0, R1, R2, R7, R12, R17, R20 | Faibles | Destruction d'habitat de nidification (1,5 ha)<br>Destruction d'habitat d'alimentation ((7,6 ha)<br>Dérangement d'individus |

| Groupe considéré | Espèce | Statuts de protection | Liste rouge France | Liste rouge PACA | Enjeu zone d'étude | Impacts bruts globaux | Mesures d'atténuation | Impacts résiduels globaux | Surface résiduelle et nombre d'individus impactés |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Oedicnème criard*** *(Burhinus oedicnemus)* | IBE2 NO3 IBO2 CDO1 | LC | NT | Modéré | Modérés | R1, R2, R7, R12 | Faibles | Destruction d'habitat de nidification (1,4 ha) et d'alimentation (0,13 ha)<br>(Dérangement d'individus |
| | **Petit-duc scops*** (*Otus scops*) | IBE2 NO3 CCA | LC | LC | Modéré | Modérés | E0, R1, R2, R7, R12, R17 | Faibles | Destruction d'habitat de nidification (1,4 ha)<br>Destruction d'habitat d'alimentatio(7,6 ha)<br>Dérangement d'individus |
| | **Tadorne de Belon*** *(Tadorna tadorna)* | IBE2 NO3 IBO2 IBOAE | LC | LC | Modéré | Modérés | E0, R1, R2, R7, R12 | Faibles | Destruction d'habitat de nidification (0,5 ha)<br>Dérangement d'individus |
| | **Huîtrier pie*** *(Haematopus ostralegus)* | IBE2 NO3 IBO2 IBOAE | - | - | Modéré | Très faible | E0, R1, R2, R7, R12 | Très faible | Dérangement d'individus |
| | **Bruant proyer*** *(Emberiza calandra)* | NO3 IBE3 | LC | NT | Faible | Très faibles | E0, R1, R2, R7, R12 | Très faibles | Destruction d'habitat d'alimentation (0,5 ha)<br>Dérangement d'individus |
| | **Bruant des roseaux*** *(Emberiza schoeniclus)* | IBE2 NO3 | LC | EN | Faible | Faibles | E0, R1, R2, R7, R12 | Faibles | Altération d'habitat d'alimentation (0,5 ha)<br>Dérangement d'individus |
| | **Busard Saint-Martin*** *(Circus cyaneus)* | NO3 IBO2 IBE3 CDO1 CCA | LC | - | Faible | Très faibles | E0, R1, R2, R7, R12 | Très faibles | Altération d'habitat d'alimentation<br>(0,5 ha)<br>Dérangement d'individus |

| Groupe considéré | Espèce | Statuts de protection | Liste rouge France | Liste rouge PACA | Enjeu zone d'étude | Impacts bruts globaux | Mesures d'atténuation | Impacts résiduels globaux | Surface résiduelle et nombre d'individus impactés |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Buse variable*** *(Buteo buteo)* | NO3 IBO2 IBE3 CCA | LC | LC | Faible | Modérés | E0, R1, R2, R7, R12 | Faibles | Destruction d'habitat de nidification (1,5 ha) Destruction d'habitat d'alimentation (10,6 ha) Dérangement d'individus |
| | **Faucon crécerelle*** *(Falco tinnunculus)* | IBE2 NO3 IBO2 CCA | NT | NT | Faible | Modérés | E0, R1, R2, R7, R12 | Faibles | Altération d'habitat d'alimentation (10,6ha) Dérangement d'individus |
| | **Fauvette grisette*** *Sylvia communis* | IBE2 NO3 | LC | LC | Faible | Très faibles | E0, R1, R2, R7, R12 | Très faibles | Altération d'habitat d'alimentation (10,6 ha) Dérangement d'individus |
| | **Guêpier d'Europe*** *(Merops apiaster)* | IBE2 NO3 IBO2 | LC | LC | Faible | Faibles | E0, R1, R2, R7, R12 | Très faibles | Altération d'habitat d'alimentation (10,6 ha) Dérangement d'individus |
| | **Hirondelle rustique*** *(Hirundo rustica)* | IBE2 NO3 | NT | NT | Faible | Faibles | E0, R1, R2, R7, R12 | Très faibles | Altération d'habitat d'alimentation (10,6 ha) Dérangement d'individus |

| Groupe considéré | Espèce | Statuts de protection | Liste rouge France | Liste rouge PACA | Enjeu zone d'étude | Impacts bruts globaux | Mesures d'atténuation | Impacts résiduels globaux | Surface résiduelle et nombre d'individus impactés |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Linotte mélodieuse*** *(Linaria cannabina)* | IBE2 NO3 | VU | VU | Faible | Faibles | E0, R1, R2, R7, R12 | Très faibles | Altération d'habitat d'alimentation (10,6 ha) Dérangement d'individus |
| | **Loriot d'Europe*** *(Oriolus oriolus)* | IBE2 NO3 | LC | LC | Faible | Modérés | E0, R1, R2, R7, R12 | Faibles | Destruction d'habitat de nidification (1,6 ha) et d'alimentation (1,6 ha) Dérangement d'individus |
| | **Milan noir*** *(Milvus migrans)* | NO3 IBO2 IBE3 CDO1 CCA | LC | LC | Faible | Modérés | E0, R1, R2, R7, R12 | Faibles | Destruction d'habitat de nidification (1,6 ha) et d'alimentation (10,6 ha) Dérangement d'individus |
| | **Pic épeichette*** *(Dendrocopos minor)* | IBE2 NO3 | VU | LC | Faible | Modérés | E0, R1, R2, R7, R12 | Faibles | Destruction d'habitat de nidification (1,6 ha) et d'alimentation (1,6 ha) Dérangement d'individus |
| | **Rougequeue à front blanc*** *Phoenicurus phoenicurus* | IBE2 NO3 IBO2 | VU | NT | Faible | Très faibles | E0, R1, R2, R7, R12 | Très faibles | Altération d'habitat d'alimentation (10,6 ha) Dérangement d'individus |
| | **Troglodyte mignon*** *(Troglodytes troglodytes)* | IBE2 NO3 | LC | LC | Faible | Faibles | E0, R1, R2, R7, R12 | Faibles | Altération d'habitat d'alimentation (10,6 ha) Dérangement d'individus |

| Groupe considéré | Espèce | Statuts de protection | Liste rouge France | Liste rouge PACA | Enjeu zone d'étude | Impacts bruts globaux | Mesures d'atténuation | Impacts résiduels globaux | Surface résiduelle et nombre d'individus impactés |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Cortège des oiseaux communs protégés*** (voir Annexe 8) | NO3 | - | - | Très faible | Modérés | E0, R1, R2, R7, R12 | Faibles | Destruction d'habitat de nidification (4,6 ha) et d'alimentation (10,6 ha)<br>Dérangement d'individus |
| Mammifères terrestres | **Lapin de garenne** *(Oryctolagus cuniculus)* | NGIB1 | NT | - | Faible | Modérés | E0, R1, R2, R4, R5, R6, R7, R19, R20 | Faibles | 20 à 100 individus détruits<br>>15 garennes détruites |
| | **Hérisson d'Europe*** *(Erinaceus europeaus)* | NM2, IBE3 | LC | - | Faible | Modérés | E0, R1, R2, R4, R5, R6, R7, R19, R20 | Faibles | 1 à 5 individus dérangés<br>8,19 ha d'habitat détruit |
| | **Putois d'Europe** *(Mustela putorius)* | IBE3, DH5 | NT | - | Modéré | Modérés | E0, R1, R2, R4, R5, R6, R7, R19, R20 | Faibles | 1 à 5 individus dérangés<br>5,7 ha d'habitat détruit |
| | **Crocidure de jardins** *(Crocidura gueldenstaedtii)* | IBE3 | LC | - | Faible | Modérés | E0, R1, R2, R4, R5, R6, R7, R19, R20 | Faibles | Nombre d'individus impactés non estimables<br>5,7 ha d'habitat détruit |
| | **Rat des moissons** *(Micromys minutus)* | - | LC | - | Faible | Modérés | E0, R1, R2, R4, R5, R6, R7, R19, R20 | Faibles | Nombre d'individus impactés non estimables<br>5,7 ha d'habitat détruit |
| | **Campagnol provençal** *(Microtus duodecimcostatus)* | - | LC | - | Faible | Modérés | E0, R1, R2, R4, R5, R6, R7, R19, R20 | Faibles | Nombre d'individus impactés non estimables<br>5,7 ha d'habitat détruit |
| Chiroptères | **Murin à oreilles échancrées*** (*Myotis emarginatus*) | NM2, CDH2, CDH4, IBE2, IBO2 | LC | - | Fort | Forts | E0, R1, R6, R7, R12, R14, R15, R16, R17 | Modérés | Nombre d'individus impactés non estimables<br>Destruction (8.24ha) et altération (21.21ha) des habitats de chasse |

| Groupe considéré | Espèce | Statuts de protection | Liste rouge France | Liste rouge PACA | Enjeu zone d'étude | Impacts bruts globaux | Mesures d'atténuation | Impacts résiduels globaux | Surface résiduelle et nombre d'individus impactés |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Destruction (671m) et altération (1.287km) des corridors de transit<br>Destruction de gîtes et d'individus en gîte arboricole (ZE : 6 arbres et 0.95ha d'îlots d'arbres gîte, OLD : 17 arbres et 1.23ha d'îlots d'arbres gîtes)<br>Altération du gîte anthropique et perturbation des individus en gîte |
| | **Grand Rhinolophe*** *(Rhinolophus ferrumequinum)* | NM2, CDH2, CDH4, IBE2, IBO2 | LC | - | Fort | Forts | E0, R1, R6, R7, R12, R14, R15, R16 | Modérés | Nombre d'individus impactés non estimables<br>Destruction (8.24ha) et altération (21.21ha) des habitats de chasse<br>Destruction (671m) et altération (1.287km) des corridors de transit<br>Altération du gîte anthropique et perturbation des individus en gîte |
| | **Pipistrelle pygmée*** (*Pipistrellus pygmaeus*) | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | LC | - | Fort | Forts | E0, R1, R6, R7, R12, R14, R15, R16 | Modérés | Nombre d'individus impactés non estimables<br>Destruction (8.24ha) et altération (21.21ha) des habitats de chasse |

| Groupe considéré | Espèce | Statuts de protection | Liste rouge France | Liste rouge PACA | Enjeu zone d'étude | Impacts bruts globaux | Mesures d'atténuation | Impacts résiduels globaux | Surface résiduelle et nombre d'individus impactés |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Destruction (671m) et altération (1.287km) des corridors de transit<br>Destruction de gîtes et d'individus en gîte arboricole (ZE : 6 arbres et 0.95ha d'îlots d'arbres gîte, OLD : 17 arbres et 1.23ha d'îlots d'arbres gîtes)<br>Altération du gîte anthropique et perturbation des individus en gîte |
| | **Petit murin*** (*Myotis blythii)* | NM2, CDH2, CDH4, IBE2, IBO2 | NT | - | Modéré | Modérés | E0, R1, R6, R7, R12, R14, R15, R16 | Faibles | Nombre d'individus impactés non estimables<br>Destruction (8.24ha) et altération (21.21ha) des habitats de chasse<br>Destruction (671m) et altération (1.287km) des corridors de transit<br>Altération du gîte anthropique et perturbation des individus en gîte |
| | **Minioptère de Schreibers*** *(Miniopterus schreibersii)* | NM2, CDH2, CDH4, IBE2, IBO2 | VU | - | Modéré | Faibles | E0, R1, R6, R7, R12, R14, R15, R16, R18 | Très faibles | Nombre d'individus impactés non estimables<br>Destruction (8.24ha) et altération (21.21ha) des habitats de chasse |

| Groupe considéré | Espèce | Statuts de protection | Liste rouge France | Liste rouge PACA | Enjeu zone d'étude | Impacts bruts globaux | Mesures d'atténuation | Impacts résiduels globaux | Surface résiduelle et nombre d'individus impactés |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Destruction (671m) et altération (1.287km) des corridors de transit |
| | **Molosse de Cestoni*** (*Tadarida teniotis)* | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | NT | - | Modéré | Faibles | E0, R1, R6, R7, R12, R14, R15, R16, R18 | Très faibles | Nombre d'individus impactés non estimables<br>Destruction (8.24ha) et altération (21.21ha) des habitats de chasse<br>Destruction (671m) et altération (1.287km) des corridors de transit |
| | **Noctule de Leisler*** (*Nyctalus leisleri*) | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | NT | - | Modéré | Forts | E0, R1, R6, R7, R12, R14, R15, R16, R18 | Modérés | Nombre d'individus impactés non estimables<br>Destruction (8.24ha) et altération (21.21ha) des habitats de chasse<br>Destruction (671m) et altération (1.287km) des corridors de transit<br>Destruction de gîtes et d'individus en gîte arboricole (ZE : 6 arbres et 0.95ha d'îlots d'arbres gîte, OLD : 17 arbres et 1.23ha d'îlots d'arbres gîtes) |
| | **Sérotine commune*** (*Eptesicus serotinus*) | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | NT | - | Modéré | Forts | E0, R1, R6, R7, R12, R14, R15, R16, R18 | Modérés | Nombre d'individus impactés non estimables |

| Groupe considéré | Espèce | Statuts de protection | Liste rouge France | Liste rouge PACA | Enjeu zone d'étude | Impacts bruts globaux | Mesures d'atténuation | Impacts résiduels globaux | Surface résiduelle et nombre d'individus impactés |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Destruction (8.24ha) et altération (21.21ha) des habitats de chasse<br>Destruction (671m) et altération (1.287km) des corridors de transit<br>Altération du gîte anthropique et perturbation des individus en gîte |
| | **Pipistrelle de Kuhl*** (*Pipistrellus kuhli*) | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | LC | - | Modéré | Forts | E0, R1, R6, R7, R12, R14, R15, R16, R18 | Modérés | Nombre d'individus impactés non estimables<br>Destruction (8.24ha) et altération (21.21ha) des habitats de chasse<br>Destruction (671m) et altération (1.287km) des corridors de transit<br>Altération du gîte anthropique et perturbation des individus en gîte |
| | **Pipistrelle de Nathusius* **** (*Pipistrellus nathusii*) | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | NT | - | Faible | Modérés | E0, R1, R6, R7, R12, R14, R15, R16, R18 | Faibles | Nombre d'individus impactés non estimables<br>Destruction (8.24ha) et altération (21.21ha) des habitats de chasse<br>Destruction (671m) et altération (1.287km) des corridors de transit |

| Groupe considéré | Espèce | Statuts de protection | Liste rouge France | Liste rouge PACA | Enjeu zone d'étude | Impacts bruts globaux | Mesures d'atténuation | Impacts résiduels globaux | Surface résiduelle et nombre d'individus impactés |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Destruction de gîtes et d'individus en gîte arboricole (ZE : 6 arbres et 0.95ha d'îlots d'arbres gîte, OLD : 17 arbres et 1.23ha d'îlots d'arbres gîtes) |
| | **Oreillard gris*** (*Plecotus austriacus*) | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | LC | - | Faible | Modérés | E0, R1, R6, R7, R12, R14, R15, R16, R18 | Modérés | Nombre d'individus impactés non estimables<br>Destruction (8.24ha) et altération (21.21ha) des habitats de chasse<br>Destruction (671m) et altération (1.287km) des corridors de transit<br>Altération du gîte anthropique et perturbation des individus en gîte |
| | **Vespère de Savi*** *(Hypsugo savii)* | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | LC | - | Faible | Modérés | E0, R1, R6, R7, R12, R14, R15, R16, R18 | Faibles | Nombre d'individus impactés non estimables<br>Destruction (8.24ha) et altération (21.21ha) des habitats de chasse<br>Destruction (671m) et altération (1.287km) des corridors de transit<br>Altération du gîte anthropique et perturbation des individus en gîte |

| Groupe considéré | Espèce | Statuts de protection | Liste rouge France | Liste rouge PACA | Enjeu zone d'étude | Impacts bruts globaux | Mesures d'atténuation | Impacts résiduels globaux | Surface résiduelle et nombre d'individus impactés |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Murin cryptique* ****<br>(*Myotis crypticus)* | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | NE | - | Faible | Modérés | E0, R1, R6, R7, R12, R14, R15, R16, R18 | Faibles | Nombre d'individus impactés non estimables<br>Destruction (8.24ha) et altération (21.21ha) des habitats de chasse<br>Destruction (671m) et altération (1.287km) des corridors de transit<br>Destruction de gîtes et d'individus en gîte arboricole (ZE : 6 arbres et 0.95ha d'îlots d'arbres gîte, OLD : 17 arbres et 1.23ha d'îlots d'arbres gîtes)<br>Altération du gîte anthropique et perturbation des individus en gîte |
| | **Murin de Daubenton* ****<br>(*Myotis daubentonii)* | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | LC | - | Faible | Modérés | E0, R1, R6, R7, R12, R14, R15, R16, R18 | Faibles | Nombre d'individus impactés non estimables<br>Destruction (8.24ha) et altération (21.21ha) des habitats de chasse<br>Destruction (671m) et altération (1.287km) des corridors de transit<br>Destruction de gîtes et d'individus en gîte arboricole (ZE : 6 arbres et 0.95ha d'îlots d'arbres gîte, OLD : 17 arbres et 1.23ha d'îlots d'arbres gîtes) |

| Groupe considéré | Espèce | Statuts de protection | Liste rouge France | Liste rouge PACA | Enjeu zone d'étude | Impacts bruts globaux | Mesures d'atténuation | Impacts résiduels globaux | Surface résiduelle et nombre d'individus impactés |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Pipistrelle commune*** (*Pipistrellus pipistrellus*) | NM2, CDH4, IBE2, IBO3 | NT | - | Faible | Forts | E0, R1, R6, R7, R12, R14, R15, R16, R18 | Modérés | Nombre d'individus impactés non estimables<br>Destruction (8.24ha) et altération (21.21ha) des habitats de chasse<br>Destruction (671m) et altération (1.287km) des corridors de transit<br>Destruction de gîtes et d'individus en gîte arboricole (ZE : 6 arbres et 0.95ha d'îlots d'arbres gîte, OLD : 17 arbres et 1.23ha d'îlots d'arbres gîtes)<br>Altération du gîte anthropique et perturbation des individus en gîte |

**Espèce protégée*

*Légende des abréviations : cf. Erreur ! Source du renvoi introuvable. Critères d'évaluation*

| | |
|---|---|
| **Espèce avérée** | **Espèce fortement potentielle** |

# PARTIE 6 : MESURES DE COMPENSATION

# 3 EVALUATION DE LA DETTE COMPENSATOIRE DU PROJET

La dette compensatoire correspond aux pertes écologiques engendrées par le projet et qui doivent faire l'objet de mesures de compensation. Elle est exprimée qualitativement en termes d'habitats, d'espèces et de fonctions impactées et quantitativement selon la méthode exposée plus haut.

- **Identification des espèces, des écosystèmes et des fonctions ciblées par la compensation**

L'analyse des impacts résiduels du projet d'aménagement a permis d'identifier plusieurs cortèges d'espèces associés à 3 grands types d'habitats :
- les espèces de milieux ouverts psammophiles
- les espèces de milieux arbustifs
- les espèces de milieux arborés.

*Remarque : l'habitat de l'Œdicnème criard, milieux ouverts anthropisés, a été intégré dans les milieux ouverts psammophiles*

Tableau 94. ***Pertes écologiques engendrées par le projet en termes*** d'habitats, d'espèces et de fonctions

| **Habitats** | **Perte d'habitat** | **Espèces** | **Fonctions** |
|---|---|---|---|
| Habitats ouverts psammophiles | Perte définitive d'habitats de nidification, d'alimentation et d'habitat de phase terrestre<br>~6 ha | Reptiles<br>Amphibiens<br>Flore | Cycle de vie complet |
| | | Oiseaux nicheurs (Tadorne de Belon) | Nidification et/ou alimentation |
| Milieux arbustifs (Tamaris) | Perte définitive d'habitats de nidification, d'alimentation et d'habitat de phase terrestre<br><br>14 ha | Oiseaux nicheurs (Coucou geai) | Nidification |
| | | Mammifères terrestres (Hérisson d'Europe) | Cycle de vie complet |
| | | Chiroptères (grand Rhinolophe, Pipistrelle de Khul et P. pygmée, Noctule de Leisler) | Alimentation/transit |
| Milieux boisés | Perte définitive d'habitats de nidification, d'alimentation et d'habitat de phase terrestre<br><br>3 ha | Reptiles | Cycle de vie complet |
| | | Amphibiens | Phase terrestre |
| | | Oiseaux nicheurs (Huppe fasciée, petit-Duc scops) | Nidification et/ou alimentation |
| | | Chiroptères | Gite arboricole (Noctule de Leisler)<br>Alimentation / transit |

Ce tableau permet de définir quels types d'habitats doivent être ciblés par la compensation afin d'engendrer une plus-value écologique au profit des espèces qui y sont associées.
**L'objectif des mesures compensatoires est donc d'améliorer l'état écologique de milieux ouverts sablonneux, de milieux arbustifs (alimentation chiroptères, nidification oiseaux, hérisson) et de boisements favorables à la reproduction d'oiseaux et de chiroptères arboricoles.**

- **Quantification des pertes écologiques**

<u>Préambule concernant les espèces faisant l'objet du dimensionnement et des mesures</u>
Le calcul qui suit n'intègre pas les espèces ubiquistes à faible/très faible enjeu (cortège des oiseaux communs, Lézard des murailles par exemple) qui profiteront, du fait de leur écologique à large spectre, du dispositif compensatoire prévu pour les autres espèces.

**Pour chaque groupe, le dimensionnement a été calculé pour chaque habitat et pour l'espèce de plus fort impact de chaque habitat en raison du caractère « espèce parapluie » de ces espèces, c'est-à-dire que restaurer leurs habitats permettra de restaurer l'habitat de nombreuses autres espèces.**
Concernant les espèces en gîte anthropique ou arboricole, la définition de l'attendu compensatoire a été effectuée « gîte à gîte » (un gîte détruit / un gîte restauré), leur spatialisation ponctuelle ne permettant pas un dimensionnement surfacique (cas de chauves-souris ou d'oiseaux cavicoles). A noter que 39 arbres-gîtes potentiels ont été quantifiés sur la zone d'emprise.
**Enfin, le présent calcul est ciblé sur les habitats vitaux, de reproduction et/ou de repos des espèces avérées. Les zones d'alimentation et de transit, également nécessaires pour le cycle biologique des espèces, font l'objet de mesures compensatoires ci-après mais ne sont pas concernées par le dimensionnement, ce qui conduirait à des ratios surestimés pour les espèces à forte mobilité par exemple (cas des chiroptères notamment).**

**Pour les milieux ouverts psammophiles**

- Estimation de l'emprise définitivement impactée :

| | |
|---|---|
| Pelouses d'annuelles psammophiles | 2,53 ha |
| Prairies psammophiles des sables fixés à Joncs et Scirpe du Midi* | 0,47 ha |
| Mosaïque de pelouses d'annuelles psammophiles et prairies psammophiles à Scirpe du Midi* | 0,51 ha |
| Dépôt de scories et tonsures psammophiles à Myosotis nain | 0,36 ha |
| Prairies psammophiles des sables fixés à Impérate cylindrique* | 0,01 ha |
| Pelouses psammophiles des sables fixés à Immortelle des sables | < 0,01 ha |
| Steppes salées* | 0,02 ha |
| Prairies psammophiles des sables fixés à Canne d'Italie | (<0,01 ha |
| Végétation rudérale sur sols sablonneux | 1,58 ha |
| Pistes peu fréquentées et végétations herbacées spontanées associées | 0,13 ha |
| Site industriel en activité | 0,37 ha |
| **Emprise totale du projet sur les milieux ouverts** | **~6 ha** |

**L'emprise totale du projet sur les milieux ouverts est de 6 ha.**
Le réseau routier et pistes sont inclus dans les milieux ouverts. On peut les considérer comme des milieux ouverts dans un état écologique très dégradé, ainsi que le milieu anthropique.

- Estimation de l'IZE

| **Espèces** | **IZE initial** | **IZE finale** | **Commentaires** |
|---|---|---|---|
| Myosotis nain | 4 | 0 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |
| Statice de Provence | 2 | 1 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes un peu favorables à l'espèce<br>*Remarque : espèce non concernée par la phase 1 + OLD, mais concernée en phase 2. Le choix a été de la laisser figurer.* |
| Scammonée de Montpellier | 4 | 2 | Présente uniquement dans les OLD de 100m, si le secteur reste soumis à l'application des OLD 100m, la mesure de réduction |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Pélobate cultripède | 2,5 | 0,5 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |
| Pélodyte ponctué | 2 | 0,5 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |
| Couleuvre à échelons | 2,5 | 0,5 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |
| Huppe fasciée | 3 | 0 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |
| Tadorne de Belon | 2,75 | 0 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |
| Œdicnème criard | 2,75 | 0 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |

- Valeur du coefficient d'ajustement D

| **Espèces** | **D** | **Commentaires** |
|---|---|---|
| Myosotis nain | 1,5 | Destruction d'individus |
| Statice de Provence | 1,25 | Destruction d'individus mais effectifs réduits |
| Pélobate cultripède | 1 | Absence de destruction d'individus |
| Pélodyte ponctué | 1 | Absence de destruction d'individus |
| Couleuvre à échelons | 1 | Absence de destruction d'individus |
| Huppe fasciée | 1 | Absence de destruction d'individus |
| Tadorne de Belon | 1 | Absence de destruction d'individus |
| Œdicnème criard | 1 | Absence de destruction d'individus |

- Valeur du coefficient d'ajustement ELC

| **Espèces** | **ELC** | **Commentaires** |
|---|---|---|
| Myosotis nain | 1,5 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Statice de Provence | 1,4 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Pélobate cultripède | 1,5 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Pélodyte ponctué | 1,5 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Couleuvre à échelons | 1,5 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Huppe fasciée | 1,3 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Tadorne de Belon | 1,3 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Œdicnème criard | 1,3 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |

- Calcul des pertes écologiques

| **Espèces** | **S** | **D** | **ELC** | **IZE initial** | **IZE final** | **Pertes écologiques par espèce** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Myosotis nain | 4 | 1,5 | 1,5 | 4 | 0 | 36 |
| Scammonée de Montpellier | 2 | 1,5 | 1,4 | 4 | 1 | 13 |
| Statice de Provence | 0 | 1,25 | 1,4 | 2 | 1 | - |
| Pélobate cultripède | 6,0 | 1 | 1,5 | 2,5 | 0,5 | 18 |
| Pélodyte ponctué | 6,0 | 1 | 1,5 | 2 | 0,5 | 15 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Couleuvre à échelons | 6,0 | 1 | 1,5 | 2,5 | 0,5 | 20 |
| Huppe fasciée | 6,0 | 1 | 1,3 | 3 | 0 | 23 |
| Tadorne de Belon | 6,0 | 1 | 1,3 | 2,75 | 0 | 21 |
| Œdicnème criard | 2 | 1 | 1,3 | 2,75 | 0 | 7 |
| Hérisson d'Europe | 3 | 1,25 | 1,2 | 2,5 | 1 | 6 |

**Selon les espèces, les pertes écologiques pour les milieux ouverts varient entre 7 unités et 36 unités.**

**Pour les milieux arbustifs**

- Estimation de l'emprise définitivement impactée

La surface d'emprise définitivement impactés est détaillée dans le tableau suivant :

| | |
|---|---|
| Fourrés psammophiles des sables fixés à Argousiers | 0,10 ha |
| Fourrés à Tamaris | 13,81 ha |
| Fourrés à Tamaris et prairies psammophiles à Scirpe du Midi | 0,31 ha |
| Bosquet d'Olivier de Bohème | 0,03 ha |
| **Emprise totale du projet sur les milieux semi-ouverts** | **14,25 ha** |

- Estimation de l'IZE

| **Espèces** | **IZE initial** | **IZE finale** | **Commentaires** |
|---|---|---|---|
| Tadorne de Belon | 2,75 | 0 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |
| Coucou geai | 3 | 0 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |
| Hérisson d'Europe | 2,5 | 1 | Grâce aux mesures de réduction, la zone d'étude reste relativement intéressante grâce à la possibilité de continuité écologique avec les zones extérieures (Marcegaglia, gpmm, NATRAN) |
| Murin à oreilles échancrées | 2,5 | 0,5 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |
| Grand rhinolophe | 4 | 0,5 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |
| Pipistrelle pygmée | 4 | 1,75 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes un peu favorables à l'espèce |
| Petit Murin | 1,75 | 0,5 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |
| Noctule de Leisler | 3,5 | 0,75 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |
| Sérotine commune | 2,75 | 0,75 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |
| Pipistrelle de Kuhl | 4 | 1,75 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes un peu favorables à l'espèce |
| Pipistrelle de Nathusius | 2 | 0,75 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |
| Oreillard gris | 2,5 | 0,75 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Vespère de Savi | 2 | 1,5 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes un peu favorables à l'espèce |
| Murin cryptique | 2,5 | 0,5 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |
| Murin de Daubenton | 2 | 0,75 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |
| Pipistrelle commune | 3,5 | 1,75 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |

- Valeur du coefficient d'ajustement D

| **Espèces** | **D** | **Commentaires** |
|---|---|---|
| Tadorne de Belon | 1 | Absence de destruction d'individus |
| Coucou geai | 1 | Absence de destruction d'individus |
| Hérisson d'Europe | 1 | Absence de destruction d'individus |
| Murin à oreilles échancrées | 1,25 | Destruction d'individus mais effectifs réduits |
| Grand rhinolophe | 1 | Absence de destruction d'individus |
| Pipistrelle pygmée | 1,25 | Destruction d'individus mais effectifs réduits |
| Petit Murin | 1 | Absence de destruction d'individus |
| Noctule de Leisler | 1,25 | Destruction d'individus mais effectifs réduits |
| Sérotine commune | 1 | Absence de destruction d'individus |
| Pipistrelle de Kuhl | 1 | Absence de destruction d'individus |
| Pipistrelle de Nathusius | 1,25 | Destruction d'individus mais effectifs réduits |
| Oreillard gris | 1 | Absence de destruction d'individus |
| Vespère de Savi | 1 | Absence de destruction d'individus |
| Murin cryptique | 1,25 | Destruction d'individus mais effectifs réduits |
| Murin de Daubenton | 1,25 | Destruction d'individus mais effectifs réduits |
| Pipistrelle commune | 1,25 | Destruction d'individus mais effectifs réduits |

- Valeur du coefficient d'ajustement ELC

| **Espèces** | **ELC** | **Commentaires** |
|---|---|---|
| Tadorne de Belon | 1,3 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Coucou geai | 1,3 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Hérisson d'Europe | 1,2 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Murin à oreilles échancrées | 1,4 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Grand rhinolophe | 1,4 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Pipistrelle pygmée | 1,4 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Petit Murin | 1,4 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Noctule de Leisler | 1,3 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Sérotine commune | 1,3 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Pipistrelle de Kuhl | 1,3 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Pipistrelle de Nathusius | 1,5 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Oreillard gris | 1,5 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Vespère de Savi | 1,5 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Murin cryptique | 1,5 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Murin de Daubenton | 1,5 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |

| | | |
|---|---|---|
| Pipistrelle commune | 1,5 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |

- Calcul des pertes écologiques

| Espèces | S | D | ELC | IZE initial | IZE final | Pertes écologiques par espèce |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Tadorne de Belon | 14 | 1 | 1,3 | 2,75 | 0 | 51 |
| Coucou geai | 14 | 1 | 1,3 | 3 | 0 | 55 |
| Hérisson d'Europe | 4 | 1 | 1,2 | 2,5 | 1 | 9 |
| Murin à oreilles échancrées | 14 | 1,25 | 1,4 | 2,5 | 0,5 | 50 |
| Grand rhinolophe | 14 | 1 | 1,4 | 4 | 0,5 | 69 |
| Pipistrelle pygmée | 14 | 1,25 | 1,3 | 4 | 1,75 | 52 |
| Petit Murin | 14 | 1 | 1,5 | 1,75 | 0,5 | 27 |
| Noctule de Leisler | 14 | 1,25 | 1,3 | 3,5 | 0,75 | 63 |
| Sérotine commune | 14 | 1 | 1,3 | 2,75 | 0,75 | 37 |
| Pipistrelle de Kuhl | 14 | 1 | 1,2 | 4 | 1,75 | 38 |
| Pipistrelle de Nathusius | 14 | 1,25 | 1,3 | 2 | 0,75 | 29 |
| Oreillard gris | 14 | 1 | 1,2 | 2,5 | 0,75 | 30 |
| Vespère de Savi | 14 | 1 | 1,2 | 2 | 1,5 | 9 |
| Murin cryptique | 14 | 1,25 | 1,2 | 2,5 | 0,5 | 43 |
| Murin de Daubenton | 14 | 1,25 | 1,2 | 2 | 0,75 | 27 |
| Pipistrelle commune | 14 | 1,25 | 1,2 | 3,5 | 1,75 | 37 |

**Selon les espèces, les pertes écologiques pour les milieux arbustifs varient entre 9 unités et 69 unités.**

**Pour les milieux arborés**

- Estimation de l'emprise définitivement impactée

La surface d'emprise définitivement impactée est détaillée dans le tableau suivant :

| | |
|---|---|
| Bois de Peupliers et de Frênes | 3,09 ha |
| Bois et bosquets de Peupliers* | 0,12 ha |
| Bois de Pin d'Alep | 0,05 ha |
| **Emprise totale du projet sur les milieux arborés** | **3,1 ha** |

- Estimation de l'IZE

| Espèces | IZE initial | IZE finale | Commentaires |
|---|---|---|---|
| Huppe fasciée | 4 | 0 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |
| Murin à oreilles échancrées | 3,5 | 0,5 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |
| Grand rhinolophe | 4 | 0,5 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |
| Pipistrelle pygmée | 4 | 1,75 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes un peu favorables à l'espèce |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Petit Murin | 1,75 | 0,5 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |
| Noctule de Leisler | 4 | 0,75 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |
| Sérotine commune | 2,75 | 0,75 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |
| Pipistrelle de Kuhl | 4 | 1,75 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes un peu favorables à l'espèce |
| Pipistrelle de Nathusius | 2 | 0,75 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |
| Oreillard gris | 2,5 | 0,75 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |
| Vespère de Savi | 2 | 1,5 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes un peu favorables à l'espèce |
| Murin cryptique | 2,5 | 0,5 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |
| Murin de Daubenton | 2 | 0,75 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |
| Pipistrelle commune | 3,5 | 1,75 | Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce |

- Valeur du coefficient d'ajustement D

| **Espèces** | **D** | **Commentaires** |
|---|---|---|
| Huppe fasciée | 1 | Absence de destruction d'individus |
| Murin à oreilles échancrées | 1,25 | Destruction d'individus mais effectifs réduits |
| Grand rhinolophe | 1 | Absence de destruction d'individus |
| Pipistrelle pygmée | 1,25 | Destruction d'individus mais effectifs réduits |
| Petit Murin | 1 | Absence de destruction d'individus |
| Noctule de Leisler | 1,25 | Destruction d'individus mais effectifs réduits |
| Sérotine commune | 1 | Absence de destruction d'individus |
| Pipistrelle de Kuhl | 1 | Absence de destruction d'individus |
| Pipistrelle de Nathusius | 1,25 | Destruction d'individus mais effectifs réduits |
| Oreillard gris | 1 | Absence de destruction d'individus |
| Vespère de Savi | 1 | Absence de destruction d'individus |
| Murin cryptique | 1,25 | Destruction d'individus mais effectifs réduits |
| Murin de Daubenton | 1,25 | Destruction d'individus mais effectifs réduits |
| Pipistrelle commune | 1,25 | Destruction d'individus mais effectifs réduits |

- Valeur du coefficient d'ajustement ELC

| **Espèces** | **ELC** | **Commentaires** |
|---|---|---|
| Huppe fasciée | 1,3 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Murin à oreilles échancrées | 1,4 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Grand rhinolophe | 1,4 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Pipistrelle pygmée | 1,4 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |

| | | |
|---|---|---|
| Petit Murin | 1,4 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Noctule de Leisler | 1,3 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Sérotine commune | 1,3 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Pipistrelle de Kuhl | 1,3 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Pipistrelle de Nathusius | 1,5 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Oreillard gris | 1,5 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Vespère de Savi | 1,5 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Murin cryptique | 1,5 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Murin de Daubenton | 1,5 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |
| Pipistrelle commune | 1,5 | ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité |

- Calcul des pertes écologiques

| **Espèces** | **S** | **D** | **ELC** | **IZE initial** | **IZE final** | **Pertes écologiques par espèce** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Huppe fasciée | 3 | 1 | 1,3 | 4 | 0 | 17 |
| Petit-duc Scops | 3 | 1 | 1,3 | 3 | 0 | 13 |
| Murin à oreilles échancrées | 3 | 1,25 | 1,4 | 3,5 | 0,5 | 17 |
| Grand rhinolophe | 3 | 1 | 1,4 | 4 | 0,5 | 16 |
| Pipistrelle pygmée | 3 | 1,25 | 1,3 | 4 | 1,75 | 12 |
| Petit Murin | 3 | 1 | 1,5 | 1,75 | 0,5 | 6 |
| Noctule de Leisler | 3 | 1,25 | 1,3 | 4 | 0,75 | 17 |
| Sérotine commune | 3 | 1 | 1,3 | 2,75 | 0,75 | 8 |
| Pipistrelle de Kuhl | 3 | 1 | 1,2 | 4 | 1,75 | 9 |
| Pipistrelle de Nathusius | 3 | 1,25 | 1,3 | 2 | 0,75 | 7 |
| Oreillard gris | 3 | 1 | 1,2 | 2,5 | 0,75 | 7 |
| Vespère de Savi | 3 | 1 | 1,2 | 2 | 1,5 | 2 |
| Murin cryptique | 3 | 1,25 | 1,2 | 2,5 | 0,5 | 10 |
| Murin de Daubenton | 3 | 1,25 | 1,2 | 2 | 0,75 | 6 |
| Pipistrelle commune | 3 | 1,25 | 1,2 | 3,5 | 1,75 | 8 |

**Selon les espèces, les pertes écologiques pour les milieux arborés varient entre 2 unités et 17 unités.**

### 3.2 Perte écologique globale pour chaque espèce sur l'ensemble des 3 types de milieux détruits :

| **Espèces** | **Pertes écologiques milieux ouverts psammophiles** | **Pertes écologiques milieux arbustifs** | **Pertes écologiques milieux arborés** | **Pertes écologiques globales de l'espèce** |
|---|---|---|---|---|
| Myosotis nain | 36 | 0 | 0 | **36** |
| Statice de Provence | 0 | 0 | 0 | **0** |
| Scammonée de Montpellier | 13 | 0 | 0 | **13** |
| Pélobate cultripède | 18 | 0 | 0 | **18** |
| Pélodyte ponctué | 15 | 0 | 0 | **15** |
| Couleuvre à échelons | 20 | 0 | 0 | **20** |
| Huppe fasciée | 23 | 0 | 17 | **40** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Tadorne de Belon | 21 | 51 | 0 | **72** |
| Oedicnème | 7 | 0 | 0 | **7** |
| Coucou Geai | 0 | 55 | 0 | **55** |
| Hérisson d'Europe | 6 | 9 | 3 | **18** |
| Murin à oreilles échancrées | 0 | 50 | 17 | **67** |
| Grand rhinolophe | 0 | 69 | 16 | **85** |
| Pipistrelle pygmée | 0 | 52 | 12 | **64** |
| Petit Murin | 0 | 27 | 6 | **33** |
| Noctule de Leisler | 0 | 63 | 17 | **80** |
| Sérotine commune | 0 | 38 | 8 | **46** |
| Pipistrelle de Kuhl | 0 | 38 | 9 | **47** |
| Pipistrelle de Nathusius | 0 | 29 | 7 | **36** |
| Oreillard gris | 0 | 30 | 7 | **37** |
| Vespère de Savi | 0 | 9 | 2 | **11** |
| Murin cryptique | 0 | 43 | 10 | **53** |
| Murin de Daubenton | 0 | 27 | 6 | **33** |
| Pipistrelle commune | 0 | 37 | 8 | **45** |

**Globalement, la perte écologique sur l'ensemble des espèces « parapluie » varie de 7 unités (Oedicnème criard) à 85 (Grand Rhinolophe)**

# 7. EVALUATION DES GAINS ECOLOGIQUES

## 7.1. Quantification des gains écologiques et détail du mode de calcul de la méthode employée par ECO-MED

**8** Estimation de l'IZE (importance de la zone d'étude) pour la parcelle OUEST

| Habitats | Espèce | IZE initiale de la parcelle compensatoire | IZE finale de la parcelle compensatoire | Mesures de compensation |
|---|---|---|---|---|
| Tous milieux | Myosotis nain | 1 | 1,6 | C2, C7 |
| Tous milieux | Statice de Provence | 4 | 4,5 | C5 |
| Tous milieux | Scammonée de Montpellier | 4 | 1 | - |
| Tous milieux | Pélobate cultripède | 2,5 | 3,5 | C2, C5 |
| Tous milieux | Pélodyte ponctué | 2 | 3 | C2, C5 |
| Tous milieux | Couleuvre à échelons | 2 | 2,5 | C2, C5 |
| Tous milieux | Huppe fasciée | 1 | 3 | C2, C6, C7, C9, C11 |
| Tous milieux | Tadorne de Belon | 2 | 3,5 | C2, C7 |
| Tous milieux | Oedicnème criard | 2 | 2,5 | C2 |
| Tous milieux | Coucou geai | 0,5 | 1,5 | C2, C6, C8 |
| Tous milieux | Hérisson d'Europe | 0 | 0 | - |
| Tous milieux | Murin à oreilles échancrées | 2 | 3,5 | C2, C6, C8, C10, C11 |
| Milieux arborés | Murin à oreilles échancrées | 2 | 4 | |
| Tous milieux | Grand rhinolophe | 2,5 | 3,5 | |
| Milieux arborés | Grand rhinolophe | 2,5 | 3,5 | |
| Tous milieux | Pipistrelle pygmée | 3 | 4,5 | |
| Milieux arborés | Pipistrelle pygmée | 3 | 4 | |
| Tous milieux | Petit Murin | 2 | 3,5 | |
| Milieux arborés | Petit Murin | 2 | 3,5 | |
| Tous milieux | Noctule de Leisler | 3 | 4,5 | |
| Milieux arborés | Noctule de Leisler | 3 | 4 | |
| Tous milieux | Sérotine commune | 3 | 4,5 | |
| Milieux arborés | Sérotine commune | 3 | 3,5 | |
| Tous milieux | Pipistrelle de Kuhl | 3 | 4,5 | |
| Milieux arborés | Pipistrelle de Kuhl | 3 | 3,5 | |
| Tous milieux | Pipistrelle de Nathusius | 2 | 3,5 | |
| Milieux arborés | Pipistrelle de Nathusius | 2 | 4 | |
| Tous milieux | Oreillard gris | 2,5 | 4 | |
| Milieux arborés | Oreillard gris | 2,5 | 3,5 | |
| Tous milieux | Vespère de Savi | 1,5 | 3 | |
| Milieux arborés | Vespère de Savi | 1,5 | 3,5 | |
| Tous milieux | Murin cryptique | 2 | 3,5 | |
| Milieux arborés | Murin cryptique | 1,5 | 4 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Tous milieux | Murin de Daubenton | 2 | 3,5 | |
| Milieux arborés | Murin de Daubenton | 1,5 | 4 | |
| Tous milieux | Pipistrelle commune | 3 | 4,5 | |
| Milieux arborés | Pipistrelle commune | 3 | 4 | |

**9** Estimation de l'IZE pour la parcelle EST

| Habitats | Espèce | IZE initiale de la parcelle compensatoire | IZE finale de la parcelle compensatoire | Commentaires |
|---|---|---|---|---|
| Tous milieux | Myosotis nain | 2,6 | 3,6 | C1, C2, C3 |
| Tous milieux | Statice de Provence | 4 | 4,5 | C2, C12 |
| Tous milieux | Scammonée du Montpellier | 1 | 1,2 | - |
| Tous milieux | Pélobate cultripède | 2,5 | 3,5 | C1, C2, C3, C8 |
| Tous milieux | Pélodyte ponctué | 2 | 3 | C1, C2, C3, C8 |
| Tous milieux | Couleuvre à échelons | 2 | 3 | C1, C2, C3, C8 |
| Tous milieux | Huppe fasciée | 2,75 | 3,25 | C1, C2, C3, C8 |
| Tous milieux | Tadorne de Belon | 3,25 | 4,5 | C3 |
| Tous milieux | Oedicnème criard | 2,75 | 3,5 | C2 |
| Tous milieux | Coucou geai | 2,5 | 3 | C2, C6 |
| Tous milieux | Hérisson d'Europe | 0 | 2 | C1, C2, C3, C8 |
| Tous milieux | Murin à oreilles échancrées | 2 | 2,5 | |
| Tous milieux | Grand rhinolophe | 2,5 | 3,5 | |
| Tous milieux | Pipistrelle pygmée | 3 | 4 | |
| Tous milieux | Petit Murin | 2 | 3 | |
| Tous milieux | Noctule de Leisler | 3 | 4 | |
| Tous milieux | Sérotine commune | 3 | 4 | |
| Tous milieux | Pipistrelle de Kuhl | 3 | 4 | C2, C8 |
| Tous milieux | Pipistrelle de Nathusius | 2 | 3 | |
| Tous milieux | Oreillard gris | 2,5 | 3,5 | |
| Tous milieux | Vespère de Savi | 1,5 | 2,5 | |
| Tous milieux | Murin cryptique | 2 | 3 | |
| Tous milieux | Murin de Daubenton | 2 | 3 | |
| Tous milieux | Pipistrelle commune | 3 | 4 | |

**10** Valeur du coefficient d'ajustement R, Risque

Le risque est jugé modéré car il s'agit de mesures de restauration de milieux ou expérimentales avec des retours d'expériences fiables. La zone est maîtrisée sur le plan foncier.

Les opérations proposées sont de nature à avoir une efficacité presque certaine. La valeur correspondante est de 1,25 pour toutes les espèces.

Cependant, une incertitude est toujours associée au succès des plantations d'arbres, de lutte contre les EVEE, sur la germination des Myosotis nain. Des mesures d'accompagnements permettent d'améliorer l'efficacité de ces mesures sans toutefois enlever la totalité des risques.

**11** Valeur du coefficient d'ajustement T, décalage temporel

Le temps nécessaire à l'atteinte des objectifs de restauration se situe entre 1 et 5 ans pour la plupart des mesures proposées. Le coefficient correspondant est de 1.

Le temps nécessaire à l'atteinte des objectifs de restauration pour la compensation liée à la création de la haie de peupliers se situe entre 20 et 30 ans. Le coefficient correspondant devrait être de 1,25 pour les espèces concernées par cette mesure. Toutefois, pour les espèces concernées par les cavités des arbres et par l'alimentation d'insectes saproxylophages, les mesures C9, C10 et C11 ont pour vocation de pallier le manque de cavités et d'insectes le temps que la ripisylve soit mature. De plus la ripisylve sera plantée pour partie d'arbres de plusieurs années afin d'avoir une trame arbustive beaucoup plus rapidement (5 ans).

Ainsi, le coefficient correspondant espèces de milieux boisés est abaissé à 1.

En revanche, concernant le Coucou geai, l'arrachage des EVEE va entrainer une réduction des Tamaris. La plantation étant déjà prévue dans la mesure C6 (ripisylve), son habitat sera compensé, toutefois il n'existe pas de nichoirs à Coucou geai. Ainsi, il sera nécessaire que les nids de Pies soient reconstruits naturellement. Un temps un peu plus long est donc attendu, et le coefficient est monté à 1,25 pour cette espèce.

Valeur du coefficient d'ajustement F, proximité fonctionnelle

Le coefficient fonctionnel a été fixé à 1 pour toutes les espèces car les parcelles compensatoires se situent dans le même ensemble écologique côtier du grand Plan du Bourg à 5 km de la zone projet.

**12** Calcul des gains écologiques :

Parcelle OUEST

| Espèce | Habitats | Surface | R | T | F | IZE initiale de la parcelle compensatoire | IZE finale de la parcelle compensatoire | Gains par parcelle, par type de milieu |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Myosotis nain | Tous milieux | 67 | 1,25 | 1 | 1 | 1 | 1,6 | 27 |
| Statice de Provence | Tous milieux | 67 | 1,25 | 1 | 1 | 4 | 4,5 | 27 |
| Scammonée de Montpellier | Tous milieux | 67 | 1,25 | 1,25 | 1 | 1 | 1,2 | .....5 |
| Pélobate cultripède | Tous milieux | 67 | 1,25 | 1 | 1 | 2,5 | 3,5 | 43 |
| Pélodyte ponctué | Tous milieux | 67 | 1,25 | 1 | 1 | 2 | 3 | 43 |
| Couleuvre à échelons | Tous milieux | 67 | 1,25 | 1 | 1 | 2 | 2,5 | 21 |
| Huppe fasciée | Tous milieux | 67 | 1,25 | 1 | 1 | 1 | 3 | 86 |
| Tadorne de Belon | Tous milieux | 67 | 1,25 | 1 | 1 | 2 | 3,5 | 64 |
| Oedicnème criard | Tous milieux | 67 | 1,25 | 1 | 1 | 2 | 2,5 | 21 |
| Coucou geai | Tous milieux | 67 | 1,25 | 1,25 | 1 | 0,5 | 1,5 | 43 |
| Hérisson d'Europe | Tous milieux | 67 | 1,25 | 1 | 1 | 0 | 0 | 36 |
| Murin à oreilles échancrées | Tous milieux | 63 | 1,25 | 1 | 1 | 2 | 3,5 | 76 |
| | Milieux arborés | 4 | 1,25 | 1 | 1 | 2 | 4 | 6 |
| Grand rhinolophe | Tous milieux | 63 | 1,25 | 1 | 1 | 2,5 | 3,5 | 50 |
| | Milieux arborés | 4 | 1,25 | 1 | 1 | 2,5 | 3,5 | 3 |
| Pipistrelle pygmée | Tous milieux | 63 | 1,25 | 1 | 1 | 3 | 4,5 | 76 |
| | Milieux arborés | 4 | 1,25 | 1 | 1 | 3 | 4 | 3 |
| Petit Murin | Tous milieux | 63 | 1,25 | 1 | 1 | 2 | 3,5 | 76 |
| | Milieux arborés | 4 | 1,25 | 1 | 1 | 2 | 3,5 | 5 |
| Noctule de Leisler | Tous milieux | 63 | 1,25 | 1 | 1 | 3 | 4,5 | 76 |
| | Milieux arborés | 4 | 1,25 | 1 | 1 | 3 | 4 | 3 |
| Sérotine commune | Tous milieux | 63 | 1,25 | 1 | 1 | 3 | 4,5 | 76 |
| | Milieux arborés | 4 | 1,25 | 1 | 1 | 3 | 3,5 | 2 |
| Pipistrelle de Kuhl | Tous milieux | 63 | 1,25 | 1 | 1 | 3 | 4,5 | 76 |

| Espèce | Habitats | Surface | R | T | F | IZE initiale de la parcelle compensatoire | IZE finale de la parcelle compensatoire | Gains par parcelle, par type de milieu |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Milieux arborés | 4 | 1,25 | 1 | 1 | 3 | 3,5 | 2 |
| Pipistrelle de Nathusius | Tous milieux | 63 | 1,25 | 1 | 1 | 2 | 3,5 | 76 |
| | Milieux arborés | 4 | 1,25 | 1 | 1 | 2 | 4 | 6 |
| Oreillard gris | Tous milieux | 63 | 1,25 | 1 | 1 | 2,5 | 4 | 76 |
| | Milieux arborés | 4 | 1,25 | 1 | 1 | 2,5 | 3,5 | 3 |
| Vespère de Savi | Tous milieux | 63 | 1,25 | 1 | 1 | 1,5 | 3 | 76 |
| | Milieux arborés | 4 | 1,25 | 1 | 1 | 1,5 | 3,5 | 6 |
| Murin cryptique | Tous milieux | 63 | 1,25 | 1 | 1 | 2 | 3,5 | 76 |
| | Milieux arborés | 4 | 1,25 | 1 | 1 | 1,5 | 4 | 8 |
| Murin de Daubenton | Tous milieux | 63 | 1,25 | 1 | 1 | 2 | 3,5 | 76 |
| | Milieux arborés | 4 | 1,25 | 1 | 1 | 1,5 | 4 | 8 |
| Pipistrelle commune | Tous milieux | 63 | 1,25 | 1 | 1 | 3 | 4,5 | 76 |
| | Milieux arborés | 4 | 1,25 | 1 | 1 | 3 | 4 | 3 |

**Les gains écologiques globaux pour la parcelle OUEST pour les différentes espèces varient entre 2 et 86 unités.**

Parcelle EST

| Espèce | Habitats | Surface | R | T | F | IZE initiale de la parcelle compensatoire | IZE finale de la parcelle compensatoire | Gains par parcelle, par type de milieu |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Myosotis nain | Tous milieux | 64 | 1,25 | 1 | 1 | 2,6 | 3,6 | 51 |
| Statice de Provence | | 64 | 1,25 | 1 | 1 | 4 | 4,5 | 26 |
| Scammonée de Montpellier | | 64 | 1,25 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Pélobate cultripède | | 64 | 1,25 | 1 | 1 | 2,5 | 3,5 | 41 |
| Pélodyte ponctué | | 64 | 1,25 | 1 | 1 | 2 | 3 | 41 |

| Espèce | Habitats | Surface | R | T | F | IZE initiale de la parcelle compensatoire | IZE finale de la parcelle compensatoire | Gains par parcelle, par type de milieu |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Couleuvre à échelons | | 64 | 1,25 | 1 | 1 | 2 | 3 | 41 |
| Huppe fasciée | | 64 | 1,25 | 1 | 1 | 2,75 | 3,25 | 20 |
| Tadorne de Belon | | 64 | 1,25 | 1 | 1 | 3,25 | 4,5 | 51 |
| Oedicnème criard | | 64 | 1,25 | 1 | 1 | 2,75 | 3,5 | 31 |
| Coucou geai | | 64 | 1,25 | 1,25 | 1 | 2,5 | 3 | 20 |
| Hérisson d'Europe | | 64 | 1,25 | 1 | 1 | 0 | 2 | 36 |
| Murin à oreilles échancrées | | 64 | 1,25 | 1 | 1 | 2 | 2,5 | 26 |
| Grand rhinolophe | | 64 | 1,25 | 1 | 1 | 2,5 | 3,5 | 51 |
| Pipistrelle pygmée | | 64 | 1,25 | 1 | 1 | 3 | 4 | 51 |
| Petit Murin | | 64 | 1,25 | 1 | 1 | 2 | 3 | 51 |
| Noctule de Leisler | | 64 | 1,25 | 1 | 1 | 3 | 4 | 51 |
| Sérotine commune | | 64 | 1,25 | 1 | 1 | 3 | 4 | 51 |
| Pipistrelle de Kuhl | | 64 | 1,25 | 1 | 1 | 3 | 4 | 51 |
| Pipistrelle de Nathusius | | 64 | 1,25 | 1 | 1 | 2 | 3 | 51 |
| Oreillard gris | | 64 | 1,25 | 1 | 1 | 2,5 | 3,5 | 51 |
| Vespère de Savi | | 64 | 1,25 | 1 | 1 | 1,5 | 2,5 | 51 |
| Murin cryptique | | 64 | 1,25 | 1 | 1 | 2 | 3 | 51 |
| Murin de Daubenton | | 64 | 1,25 | 1 | 1 | 2 | 3 | 51 |
| Pipistrelle commune | | 64 | 1,25 | 1 | 1 | 3 | 4 | 51 |

**Les gains écologiques globaux pour la parcelle EST pour les différentes espèces varient entre 20 et 51 unités.**

# 8. CONCLUSION SUR LE RESPECT DES EXIGENCES DE LA DOCTRINE ERC

## 8.1. Equivalence écologique des mesures compensatoires

| Impacts résiduels | | | Zone de compensation | | Equivalence écologique |
|---|---|---|---|---|---|
| **Grand type d'habitat** | **Espèces** | **Fonction** | **Mesure compensatoire** | **Espèces / fonctions** | |
| Milieux ouverts psammophiles | Myosotis nain | Reproduction | Myosotis nain | Reproduction | Oui |
| Milieux ouverts psammophiles | Statice de Provence | Reproduction | Statice de Provence | Reproduction | Oui |
| Milieux ouverts psammophiles | Scammonée de Montpellier | Reproduction | Statice de Provence | Reproduction | Oui |
| Milieux ouverts psammophiles | Pélobate cultripède | Phase terrestre | Pélobate cultripède | Reproduction | Oui + gain fonctionnel |
| Milieux ouverts psammophiles | Pélodyte ponctué | Reproduction | Pélodyte ponctué | Reproduction | Oui |
| Milieux ouverts psammophiles | Couleuvre à échelons | Reproduction | Couleuvre à échelons | Reproduction | Oui |
| Milieux ouverts psammophiles Milieux arborés | Huppe fasciée | Reproduction | Huppe fasciée | Reproduction | Oui |
| Milieux ouverts psammophiles Milieux arbustifs | Tadorne de Belon | Reproduction | Tadorne de Belon | Reproduction | Oui |
| Milieux ouverts psammophiles | Œdicnème criard | Reproduction | Œdicnème criard | Reproduction | Oui |
| Milieux arbustifs | Coucou geai | Reproduction | Coucou geai | Reproduction | Oui |
| Milieux arbustifs | Hérisson d'Europe | Reproduction | Hérisson d'Europe | Reproduction | Oui |
| Milieux arbustifs Milieux arborés | Murin à oreilles échancrées | Reproduction | Murin à oreilles échancrées | Reproduction | Oui |
| Milieux arbustifs Milieux arborés | Grand rhinolophe | Reproduction | Grand rhinolophe | Reproduction | Oui |
| Milieux arbustifs Milieux arborés | Pipistrelle pygmée | Reproduction | Pipistrelle pygmée | Reproduction | Oui |
| Milieux arbustifs Milieux arborés | Petit Murin | Reproduction | Petit Murin | Reproduction | Oui |
| Milieux arbustifs Milieux arborés | Noctule de Leisler | Reproduction | Noctule de Leisler | Reproduction | Oui |
| Milieux arbustifs Milieux arborés | Sérotine commune | Reproduction | Sérotine commune | Reproduction | Oui |
| Milieux arbustifs Milieux arborés | Pipistrelle de Kuhl | Reproduction | Pipistrelle de Kuhl | Reproduction | Oui |
| Milieux arbustifs | Pipistrelle de Nathusius | Reproduction | Pipistrelle de Nathusius | Reproduction | Oui |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Milieux arborés | | | | | |
| Milieux arbustifs Milieux arborés | Oreillard gris | Reproduction | Oreillard gris | Reproduction | Oui |
| Milieux arbustifs Milieux arborés | Vespère de Savi | Reproduction | Vespère de Savi | Reproduction | Oui |
| Milieux arbustifs Milieux arborés | Murin cryptique | Reproduction | Murin cryptique | Reproduction | Oui |
| Milieux arbustifs Milieux arborés | Murin de Daubenton | Reproduction | Murin de Daubenton | Reproduction | Oui |
| Milieux arbustifs Milieux arborés | Pipistrelle commune | Reproduction | Pipistrelle commune | Reproduction | Oui |

### 8.2. Absence de perte nette

| Espèce | Pertes écologiques | Gains écologiques | Commentaire |
|---|---|---|---|
| Myosotis nain | 36 | 78 | Pertes < Gains |
| Statice de Provence | 0 | 53 | Pertes < Gains |
| Céraiste de Sicile | 25 | 21 | Pertes > Gains |
| Scammonée de Montpellier | 13 | 7 | Pertes > Gains |
| Pélobate cultripède | 18 | 84 | Pertes < Gains |
| Pélodyte ponctué | 15 | 84 | Pertes < Gains |
| Couleuvre à échelons | 20 | 62 | Pertes < Gains |
| Huppe fasciée | 40 | 106 | Pertes < Gains |
| Tadorne de Belon | 62 | 115 | Pertes < Gains |
| Oedicnème criard | 7 | 52 | Pertes < Gains |
| Coucou geai | 55 | 63 | Pertes < Gains |
| Hérisson d'Europe | 18 | 72 | Pertes < Gains |
| Murin à oreilles échancrées | 67 | 108 | Pertes < Gains |
| Grand rhinolophe | 85 | 104 | Pertes < Gains |
| Pipistrelle pygmée | 64 | 130 | Pertes < Gains |
| Petit Murin | 33 | 132 | Pertes < Gains |
| Noctule de Leisler | 80 | 130 | Pertes < Gains |
| Sérotine commune | 45 | 128 | Pertes < Gains |
| Pipistrelle de Kuhl | 47 | 128 | Pertes < Gains |
| Pipistrelle de Nathusius | 36 | 133 | Pertes < Gains |
| Oreillard gris | 37 | 130 | Pertes < Gains |
| Vespère de Savi | 11 | 133 | Pertes < Gains |
| Murin cryptique | 53 | 135 | Pertes < Gains |
| Murin de Daubenton | 33 | 135 | Pertes < Gains |
| Pipistrelle commune | 45 | 130 | Pertes < Gains |

Remarques sur les pertes>gains :
Pour le **Céraiste de Sicile** et la **Scammonée de Montpellier**, il existe une perte de quelques unités écologiques. Bien que les pertes ne soient pas totalement compensées elles en sont proches. A noter que la Scammonée de Montpellier est impactée uniquement par les OLD de 100 mètres qui pourraient bénéficier soit d'une annulation d'application ce qui éviterait tous les impacts sur la Scammonée, soit d'une application adaptée et raisonnée en accord avec la lutte contre les incendies ce qui pourrait réduire fortement les impacts sur la plante.
**Rappelons ici que le maintien des fonctions écologiques et la préservation du patrimoine naturel dans ces espaces de réduction de la ZIP soustraites à NEOCARB (une dizaine d'hectares) sont destinés à rejoindre le plan de sauvegarde défini par le SDPN (mesure A6), sous la responsabilité de son gestionnaire, le GPMM. C'est sur ce**

**principe qu'une gestion globale des « espaces préservés » des projets industriels devra donner une seconde vie à ces espaces au fur et à mesure de l'avancée de l'artificialisation de la ZIP.**

**En conséquence de quoi nous pouvons considérer que l'application rigoureuse de la séquence ERCA sera en mesure d'apporter dans le temps long autant de gains que les pertes constatées par les évaluations écologiques du programme NEOCARB.**

### 8.3. Récapitulatif des exigences à respecter par les mesures compensatoires

| Exigence | Respectée | Commentaire |
|---|---|---|
| Equivalence écologique | Oui | Habitats similaires en partie mais en proportions différentes |
| Absence de perte nette | Oui | A nuancer pour la Scammonée et le Céraiste de Sicile |
| Proximité fonctionnelle | Oui | Compensations à au maximum à 5 km de la zone d'impact, dans la même entité écologique. |
| Additionnalité écologique par rapport aux engagements publics et privés | Oui | Oui. Aucun engagement public ou privé n'est engagé sur la parcelle OUEST et sur une grande partie de la parcelle EST. |
| | Non | Une partie de la parcelle Est nécessite un éclaircissement de la part du GPMM. Une note est annexée au présent document |
| Décalage temporel | Oui | Pour la plupart des mesures |
| | Non | Pour la mesure liée à la plantation de la haie qui ne verra son efficacité qu'au bout de 10 à 15 ans. Des mesures complémentaires se substituent transitoirement afin d'atténuer ce délai. |
| Proportionnalité par rapport aux impacts | Oui | Respectée au travers de la formule de dimensionnement des mesures compensatoires |
| Faisabilité | Oui | Mesures éprouvées |
| Efficacité | Oui | Pris en compte au travers d'un coefficient d'ajustement dans le dimensionnement des mesures compensatoires |
| Risques associés aux incertitudes sur les trajectoires écologiques | Oui | Pris en compte au travers d'un coefficient d'ajustement dans le dimensionnement des mesures compensatoires |
| Pérennité | Oui | Maîtrise foncière assurée des parcelles compensatoires. |

**En conclusion, le projet respecte les exigences associées à l'application de la séquence ERCA avec la mise en œuvre des mesures des mesures de réduction R1 à R20 et des mesures compensatoires C1 à C11. Les mesures compensatoires respectent l'ensemble des exigences qui s'imposent pour les espèces ciblées par la dérogation espèces protégées. Elles sont associées à des mesures de suivi (chapitre 11) afin de satisfaire l'exigence de résultats. Des mesures d'accompagnement A1 à A8 (chapitre 10) permettent d'améliorer l'efficacité de l'ensemble du dispositif ERC.**

# PARTIE 7 : DEMANDE DE DEROGATION PHASE 1 + OLD

# 1. OBJET DE LA DEMANDE DE DEROGATION : PHASE 1 + OLD 100M

A la fin de ce chapitre, un bilan global sera tiré sous forme d'un tableau sur les espèces à enjeu local de conservation et celles soumises à dérogation.

## 1.1. Méthodologie de réflexion

A partir de la qualification et de la quantification des **impacts résiduels** du projet sur les **espèces protégées** (cf. chap. Impacts résiduels), il est envisageable de justifier le choix des espèces soumises à la démarche de dérogation.

Cette réflexion a été organisée en prenant en compte la nature des interdictions émanant des différents arrêtés de protection des espèces, le cadre réglementaire encadrant la démarche dérogatoire mais aussi les préconisations issues du guide « espèces protégées, aménagements et infrastructures » du Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie qui intègre notamment les **notions de significativité et d'acceptabilité de l'impact**.

A partir de ces éléments, une réflexion pour chaque groupe biologique est proposée ci-après.

## 1.2. Flore

Cinq espèces floristiques protégées ont été recensées dans le cadre de ce projet : le Myosotis nain, le Céraiste de Sicile, la Scammonée de Montpellier, l'Impérate cylindrique et le Statice de Provence. Les impacts résiduels sont très forts pour le Myosotis nain, forts pour le Céraiste de Sicile et la Scammonée de Montpellier, et modéré pour l'Impérate cylindrique. Bien qu'hors emprise de la phase 1, les stations de Statice de Provence présentes sur la zone d'études sont concernées par les emprises des phases suivantes. L'impact de ces phases à venir est évalué à modéré pour le Statice de Provence. A ce titre, elle a été incluse aux espèces concernées par la présente demande de dérogation.

**Ainsi la demande de dérogation porte sur le Myosotis nain, le Céraiste de Sicile, la Scammonée de Montpellier, l'Impérate cylindrique et le Statice de Provence.**

## 1.3. Invertébrés

Du point de vue entomologique, bien que deux espèces protégées, le **Sphinx de l'Argousier et la Diane**, soient présentes dans la zone d'étude, les impacts résiduels ont été jugés négligeables ou très faibles. Les mesures de réductions permettent en effet d'annuler la destruction d'individus et de limiter très fortement la destruction d'habitats. En phase 1 + OLD, l**a demande de dérogation ne porte ainsi que sur le Sphinx de l'Argousier mais pas sur la Diane en raison d'impacts résiduels jugés non significatifs.**

## 1.4. Amphibiens

6 espèces protégées sont avérées ou jugées fortement potentielles dans la zone d'étude.

Ces espèces peuvent être observées en phase terrestre en dispersion et en gîte au sein de la zone d'emprise. Aussi, nous ne pouvons exclure que certains individus d'amphibiens soient directement impactés par le projet.

Considérant ce risque de destruction d'individus, **toutes les espèces avérées ou potentielles d'amphibiens recensées dans le cadre des inventaires naturalistes seront prises en compte dans la démarche de dérogation à savoir : Le Pélobate cultripède, le Pélodyte ponctué, le Crapaud calamite, le complexe de Grenouilles de Pérez/de Graf, la Rainette méridionale et la Grenouille rieuse.**

## 1.5. Reptiles

9 espèces protégées sont avérées ou jugées fortement potentielles dans la zone d'étude.

Ces espèces peuvent être observées en phase terrestre en dispersion, en reproduction et en gîte au sein de la zone d'emprise. Aussi, nous ne pouvons exclure que certains individus de reptiles soient directement impactés par le projet.

Considérant ce risque de destruction d'individus, **toutes les espèces de reptiles recensées dans le cadre des inventaires naturalistes seront prises en compte dans la démarche de dérogation à savoir : La Couleuvre de**

**Montpellier, la Couleuvre à échelons, la Coronelle girondine, l'Orvet de Vérone, le Lézard des murailles, le Lézard à deux raies, la Couleuvre helvétique, la Couleuvre vipérine et la Tarente de Maurétanie.**

### 1.6. Oiseaux

Au total, 9 espèces à enjeu notables ont été avérées au sein de l'emprise du projet et sont concernées par la demande de dérogations de destruction et dérangement d'espèces protégées. Il s'agit du Coucou geai, de la Huppe fasciée, de l'Œdicnème criard, du Petit-duc scops, du Tadorne de Belon, de la Buse variable, du Loriot d'Europe, du Milan noir et du Pic épeichette. Le projet engendrera des impacts bruts considérés comme modérés et la bonne mise en œuvre des mesures d'atténuation permettra de diminuer les impacts résiduels à faible.

Le cortège d'espèces communes protégées, composé de 25 espèces présentes en reproduction et/ou en alimentation sera également impacté par la réalisation du projet. Celui-ci engendrera des impacts bruts considérés comme modérés et la bonne mise en œuvre des mesures d'atténuation permettra de diminuer les impacts résiduels à faible.

### 1.7. Mammifères terrestres

Parmi les espèces avérées et jugées potentielles au sein de l'emprise du projet, une seule est concernée par la demande de dérogations de destruction et de dérangement d'espèces protégées. Il s'agit du Hérisson d'Europe, considéré comme potentiellement présent au sein de d'étude. La réalisation du projet causera des impacts bruts considérés comme modérés et la bonne mise en œuvre des mesures d'atténuation permettra d'atteindre des impacts résiduels très faibles pour le Hérisson d'Europe.

### 1.8. Chiroptères

13 espèces de chiroptères sont concernées par la demande de dérogation dont 1 est potentielle en raison de la destruction d'habitats de reproduction ou de corridors écologiques. Il s'agit du Murin à oreilles échancrées, Grand rhinolophe, Pipistrelle pygmée, Petit murin, Noctule de Leisler, Sérotine commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Oreillard gris, Vespère de Savi, Murin cryptique, Murin de Daubenton et Pipistrelle commune. Le projet entrainera des impacts bruts forts à faibles pour ces espèces. Grâce aux mesures d'atténuation les impacts résiduels sont réduits de modérés à faibles pour ces espèces.

## 1.9. Bilan global des espèces soumises à dérogation

***Tableau 95. Espèces soumises à dérogation***

| Groupe | Photographie | Espèce | Protection | Présence dans la zone d'étude | Présence dans la zone d'emprise | Enjeu zone d'étude | Importance de la zone d'étude pour l'espèce | Habitats associés | Dérogation demandée |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **FLORE** |  | **Myosotis nain*** (*Myosotis pusilla*) | NV1 | Avérée | Avérée | Très fort | Forte | Pelouses sableuses | oui |
| |  | **Céraiste de Sicile*** (*Cerastium siculum*) | NV1 | Avérée | Avérée | Fort | Forte | Pelouses sableuses | oui |
| |  | **Statice de Provence*** *(Limonium cuspidatum*) | NV1 | Avérée | (Avérée – Phase 2) | Fort | Modérée | Pelouses sableuses | Oui en phase 2 |

| Groupe | Photographie | Espèce | Protection | Présence dans la zone d'étude | Présence dans la zone d'emprise | Enjeu zone d'étude | Importance de la zone d'étude pour l'espèce | Habitats associés | Dérogation demandée |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| |  | **Scammonée de Montpellier*** (*Cynanchum acutum*) | RV93 | Avérée | Avérée (OLD 100m) | Fort | Forte | Pelouses sableuses, jonchaies | Oui |
| |  | **Impérate cylindrique*** *(Imperata cylindrica)* | RV93 | Avérée | Avérée | Modéré | Modérée | Pelouses sableuses | oui |
| **INVERTEBRES** |  | **Sphinx de l'Argousier*** *(Hyles hypophaes)* | CDH4 IBE2 | Avérée | Potentielle | Fort | Forte | Bosquets à Argousiers | Oui en phase 2 |
| |  | **Diane*** *(Zerynthia polyxena)* | CDH4 IBE2 | Avérée | Potentielle | Modéré | Modérée | Jonchaies à Aristoloche | Non |

| Groupe | Photographie | Espèce | Protection | Présence dans la zone d'étude | Présence dans la zone d'emprise | Enjeu zone d'étude | Importance de la zone d'étude pour l'espèce | Habitats associés | Dérogation demandée |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| AMPHIBIENS |  | **Pélobate cultripède*** (*Pelobates cultripes*) | CDH4 IBE2 FRAR2 | Potentielle | Potentielle | Fort | Modéré | Fourrés à tamaris, pelouses sableuses, friches, blocs rocheux, décombres anthropiques | oui |
| |  | **Pélodyte ponctué*** (*Pelodytes punctatus*) | IBE3 FRAR2 | Avérée | Potentielle | Modéré | Modérée | Fourrés à tamaris, pelouses sableuses, friches, blocs rocheux, décombres anthropiques, fossés | oui |
| |  | **Rainette méridionale*** (*Hyla meridionalis*) | CDH4 IBE2 FRAR2 | Avérée | Potentielle | Faible | Faible | Fourrés à tamaris, pelouses sableuses, friches, blocs rocheux, décombres anthropiques, fossés | oui |
| |  | **Crapaud calamite*** (*Epidalea calamita*) | CDH4 IBE2 FRAR2 | Avérée | Potentielle | Faible | Modérée | Fourrés à tamaris, pelouses sableuses, friches, blocs rocheux, décombres anthropiques | oui |
| |  | **Complexe de Grenouilles de Pérez/Graf*** (*Pelophylax perezi/Pelophylax kl. grafi*) | IBE3 FRAR2 | Potentielle | Potentielle | Modéré | Faible | Fourrés à tamaris, pelouses sableuses, friches, blocs rocheux, décombres anthropiques, fossés | oui |
| |  | **Grenouille rieuse*** (*Pelophylax ridibundus*) | CDH5 IBE3 FRAR3 | Avérée | Avérée | Nul | Très faible | Fourrés à tamaris, pelouses sableuses, friches, blocs rocheux, décombres anthropiques, fossés | oui |
| REPTILES |  | **Couleuvre de Montpellier*** (*Malpolon monspessulanus*) | IBE3 FRAR3 | Avérée | Avérée | Modérée | Modérée | Fourrés à tamaris, pelouses sableuses, friches, blocs rocheux, décombres anthropiques | oui |

| Groupe | Photographie | Espèce | Protection | Présence dans la zone d'étude | Présence dans la zone d'emprise | Enjeu zone d'étude | Importance de la zone d'étude pour l'espèce | Habitats associés | Dérogation demandée |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| |  | **Couleuvre à échelons*** (*Zamenis scalaris*) | IBE3 FRAR3 | Avérée | Avérée | Modérée | Modérée | Fourrés à tamaris, pelouses sableuses, friches, blocs rocheux, décombres anthropiques | oui |
| |  | **Coronelle girondine*** (*Coronella girondica*) | IBE3 FRAR3 | Avérée | Avérée | Modérée | Modérée | Fourrés à tamaris, pelouses sableuses, friches, blocs rocheux, décombres anthropiques | oui |
| |  | **Orvet de Vérone*** (*Anguis veronensis*) | IBE3 FRAR3 | Potentielle | Potentielle | Modérée | Modérée | Fourrés à tamaris, pelouses sableuses, friches, blocs rocheux, décombres anthropiques | oui |
| |  | **Lézard des murailles*** (*Podarcis muralis*) | CDH4 IBE2 FRAR2 | Avérée | Avérée | Faible | Faible | Ubiquiste | oui |
| |  | **Lézard à deux raies*** (*Lacerta bilineata*) | CDH4 IBE3 FRAR2 | Potentielle | Potentielle | Faible | Faible | Fourrés à tamaris, pelouses sableuses, friches, blocs rocheux, décombres anthropiques, lisières | oui |
| |  | **Couleuvre helvétique*** (*Natrix helvetica*) | IBE3 FRAR2 | Potentielle | Potentielle | Faible | Faible | Fourrés à tamaris, pelouses sableuses, friches, blocs rocheux, décombres anthropiques, fossés | oui |
| |  | **Couleuvre vipérine*** (*Natrix maura*) | IBE3 FRAR2 | Potentielle | Potentielle | Faible | Faible | Fourrés à tamaris, pelouses sableuses, friches, blocs rocheux, décombres anthropiques, fossés | oui |

| Groupe | Photographie | Espèce | Protection | Présence dans la zone d'étude | Présence dans la zone d'emprise | Enjeu zone d'étude | Importance de la zone d'étude pour l'espèce | Habitats associés | Dérogation demandée |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| |  | **Tarente de Maurétanie*** (*Tarentola mauritanica*) | IBE3 FRAR3 | Avérée | Avérée | Très faible | Très faible | Friches, blocs rocheux, décombres anthropiques | oui |
| **OISEAUX** |  | **Coucou geai*** *(Clamator glandarius)* | IBE2 NO3 | Avérée | Avérée | Modéré | Modéré | Milieux semi-ouverts (nidification et alimentation) | oui |
| |  | **Huppe fasciée*** *(Upupa epops)* | NO3 IBE3 | Avérée | Avérée | Modéré | Modéré | Cavités (nidification) milieux ouverts et semi-ouverts (alimentation) | oui |
| |  | **Oedicnème criard*** *(Burhinus oedicnemus)* | IBE2 NO3 IBO2 CDO1 | Avérée | Avérée | Modéré | Modéré | Milieux ouverts (nidification et alimentation) | oui |
| |  | **Petit-duc scops*** (*Otus scops*) | IBE2 NO3 CCA | Avérée | Avérée | Modéré | Modéré | Cavités (nidification) milieux ouverts et semi-ouverts (alimentation) | oui |

| Groupe | Photographie | Espèce | Protection | Présence dans la zone d'étude | Présence dans la zone d'emprise | Enjeu zone d'étude | Importance de la zone d'étude pour l'espèce | Habitats associés | Dérogation demandée |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| |  | **Tadorne de Belon*** *(Tadorna tadorna)* | IBE2 NO3 IBO2 IBOAE | Avérée | Avérée | Modéré | Modéré | Garennes (reproduction milieux ouverts (alimentation) | oui |
| |  | **Buse variable*** *(Buteo buteo)* | NO3 IBO2 IBE3 CCA | Avérée | Avérée | Faible | Modéré | Milieux semi-ouverts (nidification) Milieux ouverts (alimentation) | oui |
| |  | **Loriot d'Europe*** *(Oriolus oriolus)* | IBE2 NO3 | Avérée | Avérée | Faible | Modéré | Milieux boisés (nidification et alimentation) | oui |
| |  | **Milan noir*** *(Milvus migrans)* | NO3 IBO2 IBE3 CDO1 CCA | Avérée | Avérée | Faible | Modéré | Milieux boisé (nidification) Milieux ouverts (alimentation) | oui |

| Groupe | Photographie | Espèce | Protection | Présence dans la zone d'étude | Présence dans la zone d'emprise | Enjeu zone d'étude | Importance de la zone d'étude pour l'espèce | Habitats associés | Dérogation demandée |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| |  | **Pic épeichette*** *(Dendrocopos minor)* | IBE2 NO3 | Avérée | Avérée | Faible | Modéré | Milieux boisé (nidification et alimentation) | oui |
| |  | **Cortège des oiseaux communs protégés*** (voir Annexe 8) | NO3 | Avérée | Avérée | Très faible | Modéré | Tous les habitats (nidification et alimentation) | oui |
| **MAMMIFERES TERRESTRES** |  | **Hérisson d'Europe*** *(Erinaceus europaeus)* | NM2, IBE3 | Potentielle | Potentielle | Faible | Faible | Tous types d'habitat | Oui |
| **CHIROPTERES** |  | **Murin à oreilles échancrées*** (*Myotis emarginatus*) | NM2, CDH2, CDH4, IBE2, IBO2 | Avérée | Avérée | Fort | Modérée | Milieux arbustifs et arborés<br>Gîte anthropique | Oui |

| Groupe | Photographie | Espèce | Protection | Présence dans la zone d'étude | Présence dans la zone d'emprise | Enjeu zone d'étude | Importance de la zone d'étude pour l'espèce | Habitats associés | Dérogation demandée |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| |   | **Grand Rhinolophe*** *(Rhinolophus ferrumequinum)* | NM2, CDH2, CDH4, IBE2, IBO2 | Avérée | Avérée | Fort | Forte | Milieux arbustifs et arborés Gîte anthropique | Oui |
| |  | **Pipistrelle pygmée*** (*Pipistrellus pygmaeus*) | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | Avérée | Avérée | Fort | Forte | Milieux arbustifs et arborés Gîte anthropique et arboricole | Oui |
| | | **Petit murin*** (*Myotis blythii)* | NM2, CDH2, CDH4, IBE2, IBO2 | Potentielle | Potentielle | Modéré | Faible | Milieux arbustifs et arborés Gîte anthropique | Oui |
| |   | **Noctule de Leisler*** (*Nyctalus leisleri*) | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | Avérée | Avérée | Modéré | Modéré | Milieux arbustifs et arborés Gîte arboricole | Oui |
| | | **Sérotine commune*** (*Eptesicus serotinus*) | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | Avérée | Avérée | Modéré | Modéré | Milieux arbustifs et arborés Gîte anthropique | Oui |

| Groupe | Photographie | Espèce | Protection | Présence dans la zone d'étude | Présence dans la zone d'emprise | Enjeu zone d'étude | Importance de la zone d'étude pour l'espèce | Habitats associés | Dérogation demandée |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| |   | **Pipistrelle de Kuhl*** (*Pipistrellus kuhli*) | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | Avérée | Avérée | Modéré | Modéré | Milieux arbustifs et arborés Gîte anthropique | Oui |
| | | **Pipistrelle de Nathusius*** (*Pipistrellus nathusii*) | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | Avérée | Avérée | Faible | Faible | Milieux arbustifs et arborés Gîte arboricole | Oui |
| | | **Oreillard gris*** (*Plecotus austriacus*) | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | Avérée | Avérée | Faible | Faible | Milieux arbustifs et arborés Gîte anthropique | Oui |
| | | **Vespère de Savi*** *(Hypsugo savii)* | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | Avérée | Avérée | Faible | Faible | Milieux arbustifs et arborés Gîte anthropique | Oui |
| | | **Murin cryptique*** (*Myotis crypticus)* | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | Avérée | Avérée | Faible | Faible | Milieux arbustifs et arborés Gîte anthropique et arboricoles | Oui |
| | | **Murin de Daubenton*** (*Myotis daubentonii)* | NM2, CDH4, IBE2, IBO2 | Avérée | Avérée | Faible | Faible | Milieux arbustifs et arborés Gîte anthropique et arboricole | Oui |
| | | **Pipistrelle commune*** (*Pipistrellus pipistrellus*) | NM2, CDH4, IBE2, IBO3 | Avérée | Avérée | Faible | Faible | Milieux arbustifs et arborés Gîte anthropique et arboricole | Oui |

**Espèce protégée*

**Espèce avérée** **Espèce fortement potentielle**

## 2. RAISONS IMPERATIVES D'INTERET PUBLIC MAJEUR (SOURCE ELYSE ENERGY)

Au titre de l'article L.411-2 I- 4° du Code de l'environnement, la définition de « raison impérative d'intérêt public majeur » doit réunir **trois conditions cumulatives permettant la délivrance d'une dérogation** aux interdictions mentionnées aux 1°, 2° et 3° de l'article L.411-1 du même code (dite « dérogation espèces protégées ») :

1. L'existence d'une raison impérative d'intérêt public majeur ;

2. L'absence de solution alternative satisfaisante ;

3. Le fait que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle ;

Ce chapitre est destiné à justifier les conditions N°1 et 2 permettant la délivrance d'une dérogation espèces protégées. La condition N°3 est, quant à elle, démontrée aux chapitres suivants.

Il est rappelé que la notion de « raison impérative d'intérêt public majeur » (RIIPM), y compris de nature sociale ou économique, figurant au c) du 4° de l'article L.411-2 I du Code de l'environnement est une notion issue de la transposition de la « directive Habitats » (92/43/CEE) qui vise à promouvoir le maintien de la biodiversité en tenant compte des exigences économiques, sociales, culturelles et régionales.

**Il est important de rappeler que le changement climatique participe à l'effondrement de la Biodiversité. C'est même d'ailleurs l'une des principales causes de l'érosion de la Biodiversité.** Selon l'UICN cette menace est déjà une réalité dans de nombreux pays. Nous assistons ainsi à la 6ème crise de la biodiversité : 42% des amphibiens, 13% des oiseaux et 26% des mammifères sont menacés d'extinction à l'échelle mondiale. Ces taux et le rythme de disparition des espèces sont très supérieurs à ceux des extinctions précédentes.
Au-delà des enjeux purement écologiques de l'effondrement des espèces animales et végétales, il faut aussi comprendre que cela induit une altération des équilibres biologiques complexes qui menace alors aussi l'homme indirectement voire directement (déséquilibres des chaines trophiques, modification des cycles, changements des habitudes migratoires, colonisation et invasion d'espèces étrangères sans prédateurs naturels, pullulation de ravageurs de cultures, développement de nouveaux vecteurs de maladies, développement de pesticides qui renforcent encore plus les déséquilibres naturels…).

Dans ce contexte, les pays de l'Union Européenne, dont la France, encouragent la décarbonation des principaux secteurs émetteurs, comme la chimie, les transports maritimes et aériens, auxquels sont très fortement liés nos modes de vie. Le recours aux molécules "bas-carbone" permet de réduire d'au moins 70 % les émissions de gaz à effet de serre liées à l'utilisation de carburant. L'enjeu à court terme est d'engager des actions concrètes afin d'initier une transition réelle et rapide et de poursuivre en parallèle les actions de développement des technologies bas-carbone.

Ainsi, le projet NeoCarb, par le stockage, puis à terme la production de molécules bas-carbone, qui peuvent être utilisées comme carburant de substitution pour le transport maritime et aérien proposerait une alternative décarbonée et compatible avec les technologies actuelles, infrastructures et équipements existants ou en cours de fabrication de ce secteur.

L'implantation de la plateforme « NeoCarb Log » permettrait de répondre au besoin d'approvisionnement en carburants bas carbone des acteurs des mobilités lourdes en proposant une offre locale de molécules issues principalement des futurs sites de production d'Elyse Energy. A terme, cette offre sera complétée par le développement du site en une plateforme de production de ces mêmes carburants.

Le projet serait une offre 100 % française de décarbonation, contribuant à renforcer la souveraineté énergétique française en participant à l'émergence de la filière nationale de production de carburants durables, utilisant comme matière première du CO2 capté au sein d'industries fortement émettrices. Les carburants acheminés et issus de la plateforme NeoCarb présenteront une réduction minimale de 70% des émissions de GES par rapport à leur équivalent fossile, à l'échelle de l'ensemble de leur cycle de vie.

Le projet participe en ce sens à l'objectif de neutralité carbone prévu pour 2050. De manière plus globale, ce projet à l'origine de la création de 20 emplois directs dans sa première phase « Log », et de 150 dans sa phase « Prod » s'inscrit parfaitement dans la politique de réindustrialisation de la France.
La localisation du projet, au sein de l'écosystème industriel de Fos-sur-Mer, permet d'envisager de fortes synergies avec les établissements situés à proximité. En effet Marcegaglia, qui partage une ITE Ferroviaire avec NeoCarb au

sein de l'ensemble foncier Ascofields, envisage une utilisation intensive de la logistique ferroviaire pour accompagner la montée en puissance de son projet « Mistral », et à ce titre une réfection et réadaptation de son chantier ferroviaire. Gravithy envisage pour sa part la réalisation d'une seconde ITE Ferroviaire pour accéder à son futur site de production d'acier vert également prévu au sein de l'ensemble foncier Ascofields. Un alignement des 3 industriels NeoCarb / Elyse Energy – Marcegaglia – Gravithy a été jugé pertinent, et une conduite partagée et coordonnée de la conception, de la réalisation, voire de son exploitation à travers à un GIE, du chantier ferroviaire au sein de l'ensemble foncier Ascofields est amorcée depuis le printemps 2025 entre les parties.

La proximité du Rhône, du réseau de canalisations de la ZIP et la connexion au Réseau Ferroviaire National permettraient l'acheminement et l'expédition du méthanol et du SAF via des moyens de transport ayant un faible impact environnemental.

**En conclusion, le projet NeoCarb répond bien à une raison impérative d'intérêt public majeur puisque ce projet permettra de :**

- **Répondre aux objectifs européens, nationaux, régionaux et locaux en termes de production d'énergie décarbonée ;**
- **Répondre à un enjeu clé d'atteinte de la neutralité carbone et de réduction des émissions de gaz à effet de serre au niveau national ;**
- **Contribuer à renforcer la souveraineté énergétique française ;**
- **Participer à la réindustrialisation de la France.**

## 3. ABSENCE DE SOLUTION ALTERNATIVE D'IMPLANTATION DU PROJET (SOURCE ELYSE ENERGY)

**Un choix d'implantation mesuré et assumé**

NeoCarb vient compléter le maillage des bassins industriels majeurs et connectés à des équipements portuaires et aéroportuaires qui représentent des futurs foyers de consommation de e-carburants sur lesquels Elyse Energy s'est positionnée, tout en s'ouvrant sur la Méditerranée. NeoCarb, situé au cœur de la ZIP de Fos, apporterait ainsi une réponse aux enjeux de décarbonation de la mobilité lourde et notamment le transport maritime dans les ports de Marseille, Toulon et Nice.

A cette ambition d'assurer une couverture optimale de ses marchés adressables, s'ajoutent des opportunités de synergies et interconnexions entre les sites eux-mêmes, et notamment entre les projets eM-Rhône et NeoCarb via le Rhône pour alimenter à terme la brique de production de e-kérosène par voie « alcool-to-jet », et dans un premier temps les marchés de la mobilité maritime.

**Genèse du projet et choix de la ZIP de Fos-sur-mer**

L'initiative d'un projet de production de molécules bas carbone par Elyse Energy sur la zone industrialo-portuaire de Fos-sur-Mer débute en 2020 avec un travail d'identification objectivé de sites industriels d'implantation présentant des conditions favorables d'accueil à la fois techniques et d'intégration au territoire (taille du foncier, adaptabilité à une implantation industrielle SEVESO, capacités logistiques, accès à l'électricité, connexions portuaires et aéroportuaires, accès aux utilités, …) :

• Un premier site à Brignoles, à proximité de la centrale Sylviana, avec pour objectif de développer des synergies, notamment en captant le CO2 émis, a été écarté en raison de contraintes foncières et logistiques et de l'absence de connexion aux infrastructures multimodales ;

• Les concertations sur des projets similaires conduites au cours des dernières années (Hynovera, HyVence, …) sur le territoire ont révélé la nécessité d'une implantation éloignée des zones urbanisées et au cœur de bassins industriels existants ;

• Une analyse multicritère a ainsi mis en évidence la Zone Industrialo Portuaire (ZIP) de Fos-sur-Mer comme site optimal pour répondre aux ambitions et aux besoins du projet.

Ce choix est également motivé par sa proximité avec le port de Marseille Fos et l'aéroport Marseille Provence ainsi que par la présence de terminaux de vracs liquides comme DPF et Chane pouvant assurer la fonction de stockage des produits fabriqués sur la plateforme NeoCarb.

Le choix d'implantation au cœur de la ZIP de Fos-sur-Mer est stratégique pour le développement du projet NeoCarb. Historiquement grand port pétrolier, cette zone dispose d'un écosystème industriel riche, d'infrastructures existantes et adaptées aux molécules carburantes qui seront produites par Elyse Energy.

**Trois sites avaient été envisagés au sein de la ZIP**

• Un site de 20 ha au sein de la ZIP de Fos-sur-Mer, sur la zone de l'Audience, a été écarté en raison de sa superficie insuffisante pour la réalisation du projet ;

• Un autre site dans la zone sud du Caban-Tonkin, également dans la ZIP et sur une emprise du Grand Port Maritime de Marseille (GPMM). Ce site a fait l'objet de premières pré-études techniques et a ensuite été soumis à un Appel à Manifestation d'Intérêt lancé par le GPMM, puis affecté à un autre type d'implantation (nouveau poste source RTE – poste DARSE) ;

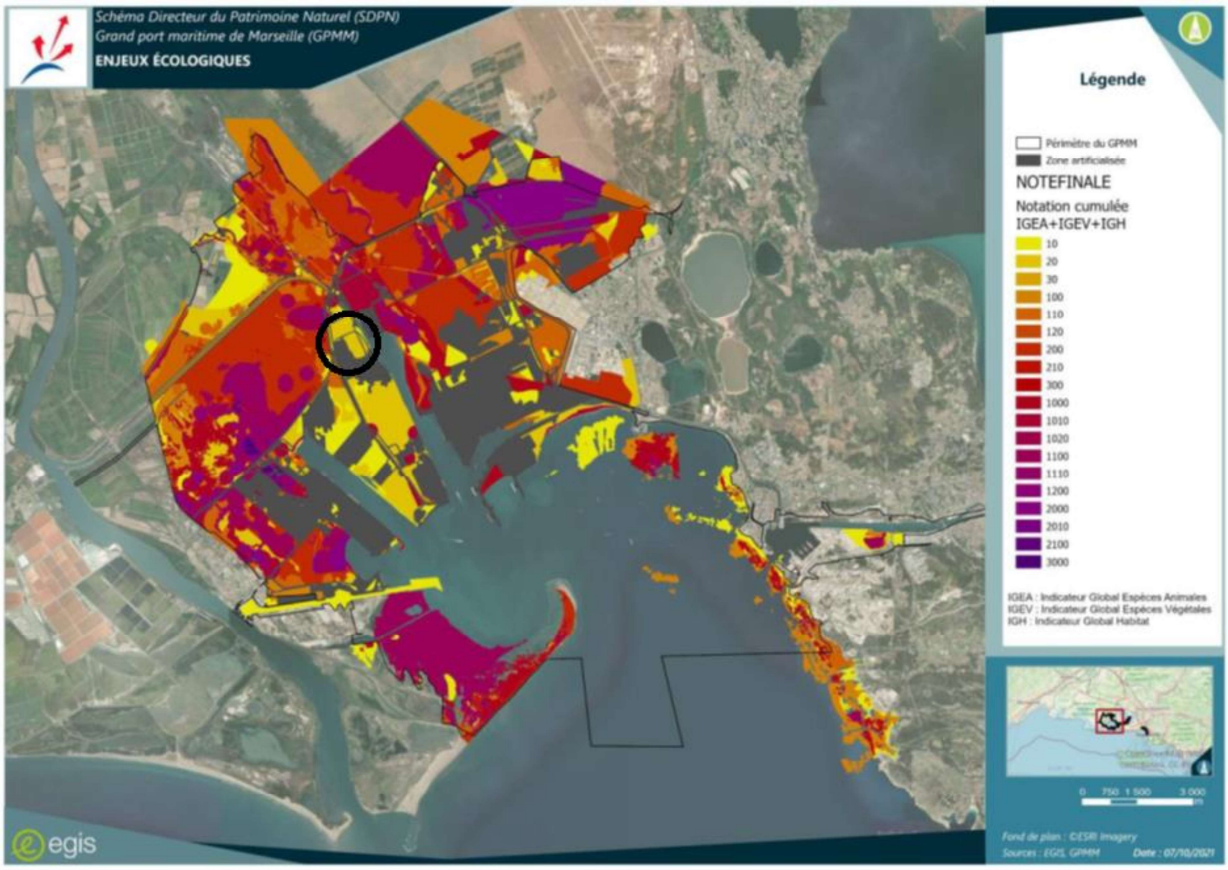
• Le site d'Asco Fields Nord, enfin, qui dans ce contexte a été retenu, conforté par plusieurs études et analyse de scénarios, comme emplacement idéal pour le développement de NeoCarb et parfaitement adapté grâce à son environnement industriel et portuaire, sa surface disponible, son caractère multimodal (offrant un accès à des dessertes maritimes, fluviales, ferroviaires et routières, ainsi qu'au réseau de canalisations de la ZIP de Fos-sur-Mer) et sa compatibilité avec l'accueil de sites SEVESO notamment grâce à son insertion dans le Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) FOS-OUEST qui garantit la maîtrise des risques industriels au sein du territoire du golfe de Fos-sur-Mer.

Le site retenu pour le projet NeoCarb est d'une surface de 52 hectares. À ce jour, la parcelle foncière a été sécurisée et les conditions d'implantation foncière ont été contractualisées avec le propriétaire du site Ascofields.

**Choix de l'implantation au sein de l'OAZIP de Fos-sur-Mer.**

Il s'agit de ce qu'il a été appelé « Evitement amont/Evitement de conception » dans la partie 4 « Mesures d'atténuation » du Volet Naturel d'Etude d'impacts.

La 1ère phase de l'évitement de conception se situe au moment du choix du site d'implantation. En effet, le site retenu au nord du môle central a été recommandé par le Grand Port Maritime de Marseille (GPMM) grâce à son outil d'aide à la décision, le Schéma Directeur du Patrimoine Naturel (SDPN) défini comme un « *document de planification stratégique visant à définir les objectifs et les principes de gestion du patrimoine naturel au sein de la ZIP, afin de concilier le développement économique du port avec la préservation et la valorisation de son environnement naturel.* » (Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel de la région PACA, AVIS n°2024-2). Le site a donc été choisi comme étant de moindre impact au regard des enjeux naturels selon le SDPN.




Carte 144 : **Zonage des enjeux écologiques du Schéma Directeur du Patrimoine Naturel (SDPN)**

(source : modifiée d'après GPMM)

Plusieurs éléments ont été pris en compte dans la comparaison des variantes, en amont du projet concernent tout spécifiquement les mesures d'évitement :

- Site choisi initialement en dehors de tout zonage réglementaire ;
- Site proposé par le GPMM en tant que site de faible intérêt écologique d'après le Schéma Directeur du Patrimoine Naturel, SDPN, mis en place par le GPMM ;
- Site choisi pour la présence d'infrastructures de transport (route, fer, mer) afin d'éviter au maximum la création de nouvelles infrastructures.

**Le schéma industriel du projet NeoCarb**

Le projet NeoCarb s'articule autour de deux briques complémentaires et intégrées, développées successivement :

5. La production de e-méthanol à partir d'hydrogène et de carbone recyclé dans les procédés industriels du territoire, à destination du transport maritime ;

6. La production de e-kérosène à partir de cet e-méthanol par voie dite « alcohol-to-jet », pour fournir un carburant d'aviation durable synthétique pour le transport aérien.

NeoCarb permettra ainsi de fournir aux acteurs du territoire, opérateurs maritimes et compagnies aérienne, notamment, à partir de 250 000 tonnes par an d'e-méthanol et 75 000 tonnes par an d'e-kérosène.




**NeoCarb, un pôle de production de e-carburants ouvert sur la Méditerranée**

La Zone Industrialo-Portuaire de Fos-sur-Mer et la Plateforme Industrielle et d'Innovation du Caban-Tonkin (PIICTO) constituent un site d'implantation privilégié grâce à leur multimodalité combinée à la présence d'un vaste écosystème industriel, dont une grande partie est investi dans la distribution de carburants depuis des décennies.

Les deux unités de production de carburants durables du projet utiliseront de l'hydrogène bas-carbone produit sur site par électrolyse, complété par des sources industrielles locales ou de la future connexion au réseau de transport d'hydrogène par canalisation Hynframed.

Le recours au procédé de production de carburants d'aviation durables par voie dite « Alcohol-to-jet » ouvre en outre la voie à la massification par les possibilités d'import de molécules offertes par les installations portuaires de la ZIP de Fos-sur-Mer.

Le projet NeoCarb entend ainsi générer et consolider un flux portuaire d'environ 1 demi-million de tonnes par an, tout en contribuant à la décarbonation et à la transition énergétique des activités territoriales pour positionner Fos-sur-Mer au cœur des mobilités bas-carbone.

**Une réponse aux objectifs réglementaires du marché**

Le projet NeoCarb est conçu comme une réponse industrielle aux mandats réglementaires croissants visant la décarbonation du transport aérien, particulièrement en Europe.

Sa plateforme multi-molécules produira des Carburants d'Aviation Durables (CAD ou SAF) par la voie « Alcool to Jet », en ligne avec les exigences de Refuel EU Aviation et RED III.

L'industrie aérienne considère les CAD ou SAF comme la solution principale pour atteindre la neutralité carbone d'ici 2050.

Leur adoption est soutenue par :

- Des Mandats d'incorporation croissante en Union Européenne, fixant des quotas clairs pour les Bio-CAD et E-CAD
- Des soutiens financiers, via les SAF-Allowances, compensant partiellement le surcoût des CAD pour les compagnies aériennes via le fléchage des fonds issus des ETS
- Des Initiatives hors UE, notamment au Royaume-Uni, Japon et Singapour, élargissant les marchés pour ces carburants durables

Le e-méthanol issu de la plateforme NeoCarb permettra également d'adresser la décarbonation du transport maritime en fournissant une alternative aux fiouls conventionnels, et compatible avec les infrastructures de la ZIP de Fos-sur-Mer.
Les règlementations internationales et européennes imposent dans ce cadre une réduction progressive des émissions de gaz à effet de serre du transport maritime, avec des objectifs ambitieux fixés par l'Organisation Maritime Internationale (OMI) et l'Union Européenne – Fit for 55 notamment.

Si dans un premier temps ces molécules seront produites sur d'autres site, notamment par les projets eM-Rhone et E-CHO portés par Elyse Energy et acheminées sur la plateforme NeoCarb, cette dernière a vocation par la suite d'accueillir ses propres installations de production, venant compléter l'offre en molécules bas carbone initiée par la phase 1.

**Un haut rendement territorial : Un projet structurant pour le territoire et un territoire particulièrement adapté**

NeoCarb participera à renforcer l'attractivité de Fos-sur-Mer en positionnant la région comme un pôle clé des énergies bas-carbone.

Son implantation présentera plusieurs avantages pour le territoire :

- Une intégration et une contribution au fonctionnement des infrastructures existantes :
  - Accès direct au port, facilitant l'importation des intrants nécessaires.
  - Connexion aux pipelines de la zone industrialo portuaire (permettant une connexion aux stockistes) existants et en développement (hydrogène, CO2…)
  - Proximité des aéroports régionaux du sud-est, et particulièrement de l'aéroport Marseille Provence.
- Un levier de développement économique pour le territoire à travers un investissement de 1,5 milliard d'euros et la création de 150 emplois directs sur site pour assurer son exploitation et près de 500 indirects sur la filière amont et aval**.**
- Une contribution aux objectifs climatiques régionaux et nationaux **:** les carburants issus de la plateforme NeoCarb présenteront une réduction minimale de 70% des émissions de GES par rapport à leur équivalent fossile, à l'échelle de l'ensemble de leur cycle de vie

**Une contribution à l'initiative « Corridor Vert Corse Continent »**

L'utilisation de e-méthanol comme carburant alternatif pour les navires assurant la liaison Corse Continent permettrait non seulement un abattement de leurs émissions de CO2, mais permettrait en outre de diminuer drastiquement les émissions de particules fines (NOX et SOX) issues de la combustion de carburant de ces navires.

Des discussions technico commerciales, encadrées par un Accord de Coopération, ont été entamées avec l'armateur Corsica Linea dans ce sens depuis le printemps 2025.

**Les enjeux en cas de non-réalisation :**

L'absence d'implantation du projet NeoCarb entraînerait diverses conséquences pour le territoire :

- Le projet prévoit la création de 20 emplois direct dans sa phase « Log » et de 150 emplois dans sa phase « Prod » en période d'exploitation. En l'absence du projet, les retombées économiques pour le territoire seraient inexistantes.
- L'affaiblissement des filières logistiques locales et métiers (ferroviaire, portuaire et maritime) qui pourrait attirer d'autres industries dont l'intégration pourrait être complexe, l'absence impactante de contribution à l'attractivité du GPMM et la privation pour le territoire et ses équipements portuaires et aéroportuaires de vecteurs de décarbonation et de réduction des émissions atmosphériques locales (notamment les particules fines).
- Le projet prévoit des interactions fortes avec l'entreprise Marcegaglia située à proximité, notamment sur la logistique ferroviaire. Il contribue ainsi à la dynamique de ces entreprises. En l'absence de réalisation du projet NeoCarb, le terrain d'implantation pourrait être proposé pour d'autres projets, sans garantie du même niveau d'interactions et de synergies.
- La biodiversité locale ne serait pas impactée par l'implantation du projet NeoCarb. Cependant, le terrain appartient à Ascofields et a vocation industrielle. A long terme, un impact serait tout de même existant sur la biodiversité locale.

L'absence de concrétisation du projet entraînerait également des conséquences à plus large échelle, pour les enjeux nationaux :

- L'absence de contribution nationale à la décarbonation des secteurs du transport maritime, aérien et de l'industrie chimique.
- L'augmentation de la dépendance énergétique française à l'égard d'entreprises étrangères. La France serait également soumise au risque de volatilité des prix fixés par les pays exportateurs de molécules bas-carbone.

**En conclusion, le projet NeoCarb constitue une solution unique, cohérente et indispensable pour répondre aux objectifs de décarbonation des transports maritime et aérien, tout en valorisant les atouts industriels et logistiques du territoire de Fos-sur-Mer. Par son impact économique, environnemental et stratégique, il représente la seule option crédible et durable permettant d'assurer la transition énergétique régionale et nationale.**

## 4. CONCLUSION SUR L'ETAT DE CONSERVATION DES ESPECES CONCERNEES

■ **Sur la flore**

Pour la flore, 5 espèces font l'objet d'une demande de dérogation.

Le projet entraine en effet la destruction de plusieurs milliers d'individus de **Myosotis nain** (*Myosotis pusilla*) et de plus de 3,4 ha d'habitats, soit un impact très fort. Une mesure de réduction (évitement de conception) va permettre d'éviter environ 300 individus (E0) mais les impacts résiduels restent importants sur la population locale de cette espèce. Cet impact pourra être limité par la mise en œuvre de façon complémentaire d'une mesure de compensation et d'accompagnement : **l'acquisition de deux parcelles au nord de la zone d'étude** accompagnées de la transplantation des graines ou des individus de cette espèce (mesure C1). Des expérimentations de manipulations identiques ayant déjà eu lieu sur d'autres sites dans le secteur. Cette compensation sera améliorée dans son efficacité par une mesure d'accompagnement, A1, visant à acquérir et compléter les connaissances sur la niche écologique de cette espèce.

Le projet impacte également environ 65 individus de **Céraiste de Sicile** (*Cerastium siculum*) qui pourraient bénéficier indirectement des mesures de réduction, de compensation et d'accompagnement proposées pour le Myosotis. Environ 2 000 individus **Scammonée de Montpellier** *(Cynanchum acutum)* sont également impactés sans mesures que des mesures de réductions majeurs, de compensations ou d'accompagnement ciblées n'est pu être établit. Les impacts résiduels pour ces espèces restent fort pour ces 2 espèces.

Pour **l'Impérate cylindrique** (*Imperata cylindrica*) qui fait l'objet d'une mesure expérimentale de transplantation, à une atteinte résiduelle modérée en phase 1 et forte sur la globalité du projet.

Enfin, pour le **Statice de Provence** (*Limonium cuspidatum*), également concernée par la mise en place d'une mesure expérimentale de transplantation, a une atteinte résiduelle nulle en phase 1 et modéré sur la globalité du projet.

**En phase 1, la séquence ERCAS au profit des quatre espèces compensera les effets négatifs du projet à l'exception de la Scammonée de Montpellier et le Céraiste de Sicile pour lesquels les effets négatifs sont partiellement compensés, sans remettre en cause l'état de conservation local du Myosotis nain, du Céraiste de Sicile, de l'Impérate cylindrique et de la Scammonée de Montpellier.**

**Globalement, la séquence ERCAS des phase 1 et 2 au profit des cinq espèces compensera partiellement les effets négatifs du projet sans remettre en cause l'état de conservation local du Myosotis nain, du Céraiste de Sicile, de l'Impérate cylindrique, de la Scammonée de Montpellier et du Statice de Provence.**

■ **Sur les invertébrés**

Le Sphinx de l'Argousier est concerné par la demande de dérogation car les mesures d'atténuation générales en particulier d'évitement amont (E0) ne sont pas suffisamment efficaces pour annuler la totalité des impacts du projet sur cette espèce.

Toutefois, au regard de la superficie d'habitat détruit (0,11 ha) et de l'effectif très faible potentiellement détruit, et au regard du fait que la population locale de Sphinx de l'Argousier s'est établie récemment (années 2010 ?) en dehors de son aire de répartition durancienne côté Bouches-du-Rhône**, la conservation de la population du Sphinx de l'Argousier n'est donc pas affaiblie par le projet NEOCARB. L'état de conservation de l'espèce n'est pas mis en péril par le projet.**

**En phase 1 + OLD, aucune espèce d'invertébrés n'est concernée par la demande de dérogation en raison d'un très faible impact sur le Sphinx de l'Argousier et un impact négligeable sur la Diane.**

■ **Sur les amphibiens**

6 espèces protégées sont avérées ou jugées fortement potentielles dans la zone d'étude ont fait l'objet de la demande de dérogation : le Pélobate cultripède, le Pélodyte ponctué, le Crapaud calamite, le complexe de Grenouilles de Pérez/Graf, la Rainette méridionale et la Grenouille rieuse.

Ces espèces seront sujettes à des destructions locales d'individus, à une destruction et à une altération de leur habitat d'espèce.

Des mesures de réduction d'impact et d'encadrement écologique des travaux ont été prises afin de limiter ces impacts négatifs mais des impacts résiduels persistent.

Plusieurs mesures compensatoires sont proposées en faveur des amphibiens. La création de mares temporaires et une inondation partielle et temporaire (mesure C5) permettront de créer et d'entretenir des sites de pontes favorables et donc de travailler sur ces espèces en phase aquatique. La création de gîtes en faveur des lapins, Guêpiers, huppe (mesure C3 et C7), ainsi que la création, la gestion et l'entretien d'une ripisylve (mesure C6) seront bénéfiques à ces espèces qui pour la plupart développent une importante capacité de conquête et reconquête d'habitat. Il est difficile de quantifier la surface d'habitat qui va faire l'objet d'une compensation en considérant la phase terrestre des amphibiens mais celle-ci respecte la surface à compenser calculée au travers de la définition du ratio de compensation.

**Eu égard à l'importance relativement faible de la population d'amphibiens impactée directement par le projet et en considérant la bonne application des mesures de réduction d'impact et des mesures de compensation proposées, l'état de conservation global de la population locale d'amphibiens, toutes espèces confondues, ne sera pas altéré de manière à mettre en péril ces espèces aussi bien localement qu'à une échelle spatiale plus élargie.**

Ces espèces peuvent être observées en phase terrestre en dispersion et en gîte au sein de la zone d'emprise. Aussi, nous ne pouvons exclure que certains individus d'amphibiens soient directement impactés par le projet.

Considérant ce risque, bien que limité, de destruction d'individus, toutes les espèces avérées ou potentielles d'amphibiens recensées dans le cadre des inventaires naturalistes seront prises en compte dans la démarche de dérogation.

- **Sur les reptiles**

9 espèces protégées sont avérées ou jugées fortement potentielles dans la zone d'étude : la Couleuvre de Montpellier, la Couleuvre à échelons, la Coronelle girondine, l'Orvet de Vérone, le Lézard des murailles, le Lézard à deux raies, la Couleuvre helvétique, la Couleuvre vipérine et la Tarente de Maurétanie.

Un programme de mesures d'atténuation permet de réduire les atteintes sur ces espèces notamment en permettant de préserver des continuités écologiques avec les milieux environnants, la défavorabilisation d'habitats, la capture et la translocation d'individus. Toutefois, des impacts résiduels faibles perdurent.

Considérant ce risque de destruction d'individus, **toutes les espèces de reptiles recensées dans le cadre des inventaires naturalistes seront prises en compte dans la démarche de dérogation.**

De plus, des mesures de compensation permettront de restaurer ou de recréer des habitats favorables à ce cortège d'espèces : gîte artificiel à Hérisson, à lapins, butte à Guêpiers, réouverture de milieux par arrachages d'EVEE, mise en eau, mares temporaires, création d'une ripisylve). Ces mesures très variées permettront donc de toucher l'ensemble des espèces faisant l'objet de la démarche de dérogation sur une surface conséquente qui sera respectueuse du calcul des surfaces à compenser. De plus, les parcelles compensatoires étant disséminées le long de la zone d'étude permettent de travailler sur différentes entités biogéograhiques locales permettant donc d'optimiser la démarche de compensation en assurant une équivalence géographique certaine.

**Globalement, le projet, au regard de ses impacts temporaires, de la capacité de reconquête des espèces affectées, des mesures de réduction d'impact et des mesures de compensation proposées ne devrait pas porter atteinte à l'état de conservation des cortèges herpétologiques locaux rencontrés au sein de la zone d'emprise du projet.**

- **Sur les oiseaux**

Un grand nombre d'espèces d'oiseaux est concerné par la démarche de dérogation : **35 espèces au total.** Ces espèces présentent des traits biologiques très variés en fonction des habitats rencontrés au sein de la zone d'emprise.

Les oiseaux seront sujets à la destruction d'individus, la destruction d'habitat de nidification et de reproduction ainsi qu'à un dérangement lors de la phase de travaux. Une mesure de réduction d'impact visant à adapter le calendrier des travaux à la phénologie des espèces sera mise en œuvre permettant de limiter sensiblement l'impact résiduel du projet sur certaines espèces et notamment.

Des mesures de compensation variées sont proposées permettant de travailler sur l'ensemble des cortèges d'espèces impactés par le projet ; oiseaux de ripisylves, oiseaux de milieux ouverts, oiseaux de milieux semi-ouverts. La mise en gestionde deux parcelles compensatoires (d'environ 70 ha chacune), ainsi, que la mise en place des mesures C1, C2, C3, C5, C6, C7, C8 et C9 seront favorables aux oiseaux.

- Mesure C1 : Gestion d'une parcelle en faveur du la flore

L'ouverture des milieux pour maintenir une végétation rase est favorable à la nidification de l'Oedicnème criard, le développent des certaines plantes locales permettront le développement des arthropodes proies favorables à la chasse du Guêpier d'Europe, de la Huppe fasciée du Coucou geai, du Petit-duc scops mais également à l'ensemble des oiseaux insectivores.

- Mesure C2 : Gestion des EVEE

L'arrachage du Baccharis et de l'Olivier de Bohème génèrera une ouverture du milieu et offrira des zones de chasse favorables au Coucou geai, au Guêpier d'Europe, à la Huppe fasciée, mais également à accueillir des espèces de plantes locales favorables aux développements de certains arthropodes et ainsi augmenter le cortège de proie disponible. L'élimination du Baccharis le long du canal sur la parcelle compensatoire ouest permettrait aux plantes de milieux humides tel que le roseau de se redévelopper et ainsi d'améliorer les habitats d'alimentation et/ou de nidification d'espèces avérées lors des inventaires (Bruant des roseaux, Cisticole des joncs, Rousserole effarvatte, Gorgebleue à miroir, Hérons, Ibis falcinelle, …) mais également d'accueillir d'autres espèces paludicoles et oiseaux d'eau présentes dans les plans d'eau autour de cette parcelle.

- Mesure C3 : Création de gîtes artificiels à Lapin de garenne

La création de gîte artificiels à Lapin de garenne est favorable à la nidification du Tadorne de Belon, celui-ci utilise d'anciens terrier de Lapin ou de Renard pour y faire son nid. L'augmentation de la population de Lapin de garenne alimentation du Renard roux permettrait également d'augmenter la population de ce dernier et ainsi d'avoir davantage de terriers disponibles pour le Tadorne de Belon. Un autre objectif en venant favoriser la présence de l'espèce et renforcer la population est d'augmenter la pression de broutage sur les pelouses psammophiles, favorisant ainsi le maintien d'une végétation herbacées clairsemées favorable à la nidification de l'Œdicnème criard et toutes autres espèces d'oiseaux de milieu ouvert.

- Mesure C5 : création de mares temporaires en faveur des amphibiens

La création de mares, permettrait d'augmenter le cortège de proies en amphibiens, et arthropodes favorables au recherches alimentaires du Coucou geai, du Guêpier d'Europe, de la Huppe fasciée, de l'Œdicnème criard du Tadorne de Belon mais également aux autres espèces d'oiseaux insectivores. De plus, la création de points d'eau est indispensable pour l'ensemble de la faune permettant de s'y abreuver.

- Mesure C8 : Création de butte à Guêpier d'Europe

La création d'une butte à Guêpier permettra à l'espèce de se reproduire au sein de la parcelle compensatoire ouest sur laquelle d'anciens nids avaient été avérés mais l'espèce n'était plus considérée nicheuse lors des inventaires en 2024. Cette mesure profitera à d'autres espèces cavicoles notamment la Huppe fasciée, autre espèce cible. En général, elle servira à d'autres espèces cavicoles.

- Mesure C9 : Convention pastorale - gestion des troupeaux : arrêt de l'Ivermectine

L'arrêt de l'utilisation de l'Ivermectine permettra d'augmenter le cortège de proies disponibles pour les espèces insectivores. Les espèces cibles sont le Coucou geai, le Guêpier d'Europe, la Huppe fasciée, l'Œdicnème criard (insectes terrestres) et le Tadorne de Belon (insectes aquatiques) qui se nourrissent principalement d'insectes. Indirectement, cette mesure va bénéficier au Petit-duc scops qui consomme des insectes et des micromammifères, dont plusieurs espèces insectivores bénéficieront de cette mesure et auront donc un impact positif sur les populations et ainsi sur le cortège de proies consommées par le Petit-duc scops. Dans l'ensemble, cette mesure sera positive pour l'ensemble de l'avifaune présente au sein des parcelles compensatoires.

- Mesure C9 : Mise en place d'un nichoir à Petit-duc scops

La mise en place d'un nichoir pour Petit-duc scops au sein d'un Platane présent dans la parcelle ouest permettrait à l'espèce de nicher au sein des parcelle compensatoire cette mesure doit être couplée à la mesure C11 pour assurer la présence de l'espèce. Ce nichoir pourrait également être utilisé par la Huppe fasciée.

- Mesure C11 : Plantation d'une ripisylve et de Tamaris sur 4 ha

  La présence de quelques arbres au sein de la parcelle ouest peut devenir favorable à la présence du Petit-duc scops ainsi qu'à la Huppe fasciée et au Coucou geai. En augmentant la densité pour en faire une ripisylve, cet habitat permettrait d'accueillir des espèce cavicoles notamment avec la présence d'un Platane qui avec l'âge développera des cavités au sein de son tronc. La plantation de Tamaris permettra d'accueillir la Pie bavarde et ainsi le Coucou geai, son espèce parasite.

**Ainsi, en raisonnant de façon globale sur l'ensemble des espèces soumises à la démarche dérogatoire, leur état de conservation ne sera pas altéré en considérant le bon respect des mesures de réduction d'impact et des mesures de compensation proposées. Il est donc pertinent de penser que les mesures de compensation proposées soient de nature à dynamiser localement l'état de conservation de certaines espèces, au-delà-même des espèces ciblées par la dérogation.**

■ **Sur les mammifères terrestres**

Une seule espèce de mammifère terrestre fait l'objet de la présente démarche de dérogation : le **Hérisson d'Europe**. Pour cette espèce, le projet va entraîner une altération d'habitat de reproduction, d'hibernation et de recherche alimentaire sur 16,4 ha et une destruction d'habitat de reproduction et d'hibernation de 8,4 ha. Malgré la mise en place de certaines mesures de réduction d'impact qui vont être bénéfiques au Hérisson d'Europe, une perte d'habitat sera toujours à déplorer au niveau de l'emprise de l'usine et de la mise en place d'OLD.

Bien que les impacts résiduels soient considérés comme très faibles, des mesures de compensation et d'accompagnement écologiques ont été proposées, telles que la création de gîtes artificiels (A5), la création de mares temporaires en faveur des amphibiens (C5) et la création d'une ripisylve le long des canaux (C6). Il est également intéressant d'informer que les parcelles compensatoires proposées se situent à proximité immédiate de la plupart des individus contactés lors des investigations menées sur le terrain, permettant donc d'envisager l'efficacité de la mesure en y intégrant la notion d'équivalence géographique.

**En considérant la très faible intensité des impacts résiduels ainsi que la nature des mesures de compensation proposées et leur localisation, nous pouvons affirmer que le projet ne portera pas atteinte à l'état de conservation des populations locales de Hérisson d'Europe.**

■ **Sur les chiroptères**

Treize espèces de chauves-souris ont fait l'objet de la présente démarche de dérogation : le Murin à oreilles échancrées, le Grand rhinolophe, la Pipistrelle pygmée, le Petit murin, le Noctule de Leisler, la Sérotine commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle de Nathusius, l'Oreillard gris, la Vespère de Savi, le Murin cryptique, le Murin de Daubenton et la Pipistrelle commune. Pour ces quatorze espèces, le projet va entraîner une altération et une perte d'habitat de recherche alimentaire sur une emprise à terme de 42 ha. Malgré la mise en place de certaines mesures de réduction d'impact qui vont être bénéfiques à ces espèces, une perte d'habitat de reproduction des espèces arboricoles et de corridor écologique sera toujours constatée au niveau de l'emprise.

Au regard de ces impacts résiduels, des mesures de compensation ont été proposées. Plusieurs d'entre elles seront favorables pour ces treize espèces de chiroptères et notamment la création, la gestion et l'entretien d'une ripisylve (mesure C6), l'installation de gîtes arboricoles au sein de la plantation de ripisylve (C10)) ainsi que la mise en place d'actions en faveur de l'entomofaune (arbres-totem – C11, arrêt de l'Ivermectine C8) qui entre directement dans le régime alimentaire de ces espèces. Il est également intéressant d'informer que les parcelles compensatoires proposées se situent à proximité immédiate de la plupart des individus contactés lors des investigations menées sur le terrain permettant donc d'envisager l'efficacité de la mesure en y intégrant la notion d'équivalence géographique. Enfin, pour les espèces anthropiques, un bâtiment gite probable sera restauré et sécurisé afin d'éviter l'écroulement de l'édifice (C4) et sera en lien avec des haies arborées et arbustives restaurées utilisées comme voies de déplacement (R16).

**En considérant la faible intensité des impacts résiduels ainsi que la nature et l'efficacité escomptée des mesures de compensation proposées et leur localisation, nous pouvons affirmer que le projet ne portera pas atteinte à l'état de conservation des populations locales de chiroptères et notamment des populations de Murin à oreilles échancrées, Grand rhinolophe, Pipistrelle pygmée, Petit murin, Noctule de Leisler, Sérotine commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Oreillard gris, Vespère de Savi, Murin cryptique, Murin de Daubenton et Pipistrelle commune..**

## CONCLUSION

Cette étude permet de démontrer que les trois conditions pour qu'une dérogation au titre de l'article L.411-2 du Code de l'Environnement soit délivrée sont respectées.

En effet, Elyse Energy a largement étayé la notion d'intérêt public majeur du projet NEOCARB etc…

La réflexion relative au choix d'une alternative mais surtout d'une **zone d'emprise de moindre impact écologique** a été aussi largement développée. Le choix d'un projet global (dans ses phases 1 et 2) ainsi que la réflexion en phase 1 permettant une emprise au sol minimale et évitant le maximum de secteurs à enjeux écologiques importants a été mûrement recherché et accompagné d'une séquence itérative avec le bureau d'étude ECO-MED sur de longs mois. Ces éléments concourent aujourd'hui à affirmer qu'il n'y avait pas d'alternative de moindre impact écologique connue localement pour ce projet.

Enfin, concernant l'atteinte à l'état de conservation des espèces concernées par la démarche dérogatoire, nous pouvons considérer que, sous réserve de la bonne application des mesures de réduction d'impact et de l'apport des mesures de compensation, le projet ne nuira pas au maintien des espèces concernées dans un état de conservation favorable au sein de leur aire de répartition naturelle. Les mesures proposées respectent en effet les principes fondamentaux de la démarche compensatoire qui a été matérialisée dans cette étude au travers du calcul d'un ratio de compensation pour chaque espèce concernée. Il est également à noter que les parcelles qui feront l'objet prochainement d'actions de gestion en faveur des espèces concernées par le projet feront l'objet prochainement d'une mise en sécurité foncière permettant de rendre durable les actions entreprises notamment dans un contexte industriel en expansion. Enfin, il est également à noter que les mesures de compensation proposées seront de nature à créer une additionnalité car elles seront bénéfiques à d'autres espèces présentant un statut de protection.

En plus du respect de ces trois conditions, Elyse Energy soutiendra financièrement la mise en œuvre de 8 mesures d'accompagnement écologique. Ces mesures ont été réfléchies au regard des besoins locaux et certaines participent activement à rendre les compensations plus efficaces.

## Annexe CERFAs -Phase 1+OLD

cerfa

**N° 13 614*01**

# DEMANDE DE DÉROGATION POUR LA DESTRUCTION, L'ALTÉRATION, OU LA DÉGRADATION DE SITES DE REPRODUCTION OU D'AIRES DE REPOS D'ANIMAUX D'ESPÈCES ANIMALES PROTÉGÉES

Titre I du livre IV du code de l'environnement
Arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations définies au 4° de l'article L. 411-2 du code l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées

## A. VOTRE IDENTITÉ

Nom et Prénom : .....

ou Dénomination (pour les personnes morales) : Elyse SPV 6, SIRET : 91858969800011

Nom et Prénom du mandataire (le cas échéant) : .....

Adresse : N° 91 Rue DE LA PART-DIEU, C/O ELYSE ENERGY

Commune LYON

Code postal 69003

Nature des activités : .....

Elyse SPV 6, société par action simplifiée, détenue par Elyse SPV Invest, elle-même détenue par Elyse Energy

Qualification : .....

Cette société a été créée pour porter l'ensemble des dépenses liées à l'ingénierie, la construction et l'opération du projet NéoCarb

## B. QUELS SONT LES SITES DE REPRODUCTION ET LES AIRES DE REPOS DÉTRUITS, ALTÉRÉS OU DÉGRADÉS

| ESPÈCE ANIMALE CONCERNÉE<br>Nom scientifique<br>Nom commun | Description (1) |
|---|---|
| B1 | 56 espèces avérées + 8 espèces potentielles : cf annexe ci-jointe |
| B2 | |
| B3 | |
| B4 | |
| B5 | |

(1) préciser les éléments physiques et biologiques des sites de reproduction et aires de repos auxquels il est porté atteinte

## C. QUELLE EST LA FINALITÉ DE LA DESTRUCTION, DE L'ALTÉRATION OU DE LA DÉGRADATION *

| | | | |
|---|---|---|---|
| Protection de la faune ou de la flore | ☐ | Prévention de dommages aux forêts | ☐ |
| Sauvetage de spécimens | ☐ | Prévention de dommages aux eaux | ☐ |
| Conservation des habitats | ☐ | Prévention de dommages à la propriété | ☐ |
| Etude écologique | ☐ | Protection de la santé publique | ☐ |
| Etude scientifique autre | ☐ | Protection de la sécurité publique | ☐ |
| Prévention de dommages à l'élevage | ☐ | Motif d'intérêt public majeur | ☒ |
| Prévention de dommages aux pêcheries | ☐ | Détention en petites quantités | ☐ |
| Prévention de dommages aux cultures | ☐ | Autres | ☐ |

Préciser l'action générale dans laquelle s'inscrit l'opération, l'objectif, les résultats attendus, la portée locale, régionale ou nationale : .....

Se reporter au dossier de demande de dérogation intitulé

2602-RP4587-IND-VNEI-DDEP-NEOCARB-ELYSE-FOS-SUR-MER-13 - Février 2026

Suite sur papier libre

## D. QUELLES SONT LA NATURE ET LES MODALITÉS DE DESTRUCTION, D'ALTÉRATION OU DE DÉGRADATION *

Destruction ☒ Préciser : Se reporter au dossier de demande de dérogation intitulé 2602-RP4587-IND-VNEI-DDEP-NEOCARB-ELYSE-FOS-SUR-MER-13 - Février 2026

Altération ☒ Préciser : Se reporter au dossier de demande de dérogation intitulé 2602-RP4587-IND-VNEI-DDEP-NEOCARB-ELYSE-FOS-SUR-MER-13 - Février 2026

Dégradation ☐ Préciser :

Suite sur papier libre

## E. QUELLE EST LA QUALIFICATION DES PERSONNES ENCADRANT LES OPÉRATIONS *

Formation initiale en biologie animale ☒ Préciser : Formation en écologie

Formation continue en biologie animale ☐ Préciser :

Autre formation ☐ Préciser :

## F. QUELLE EST LA PÉRIODE OU LA DATE DE DESTRUCTION, D'ALTÉRATION OU DE DÉGRADATION

Préciser la période :
ou la date : Se reporter au dossier de demande de dérogation

## G. QUELS SONT LES LIEUX DE DESTRUCTION, D'ALTÉRATION OU DE DÉGRADATION

Régions administratives : Région Provence-Alpes-Côte-d'Azur
Départements : Bouches-du-Rhône (13)
Cantons : Istres
Communes : Fos-sur-Mer

## H. EN ACCOMPAGNEMENT DE LA DESTRUCTION, DE L'ALTÉRATION OU DE LA DÉGRADATION, QUELLES SONT LES MESURES PRÉVUES POUR LE MAINTIEN DE L'ESPÈCE CONCERNÉE DANS UN ÉTAT DE CONSERVATION FAVORABLE *

| | |
|---|---|
| Reconstitution de sites de reproduction et aires de repos | ☒ |
| Mesures de protection réglementaires | ☐ |
| Mesures contractuelles de gestion de l'espace | ☒ |
| Renforcement des populations de l'espèce | ☐ |
| Autres mesures | ☐ Préciser : |

Préciser éventuellement à l'aide de cartes ou de plans les mesures prises pour éviter tout impact défavorable sur la population de l'espèce concernée :
Se reporter au dossier de demande de dérogation

Suite sur papier libre

## I. COMMENT SERA ÉTABLI LE COMPTE RENDU DE L'OPÉRATION

Bilan d'opérations antérieures (s'il y a lieu) :

Modalités de compte rendu des opérations à réaliser :
Les comptes-rendus seront transmis à la DREAL PACA - se référer au dossier de dérogation

* cocher les cases correspondantes

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux données nominatives portées dans ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour ces données auprès des services préfectoraux.

Fait à Marseille
le 04 Février 2026
Votre signature

ELYSE SPV 6
Société par actions simplifiée
Siret 91858969800011 - APE 3511Z
CO/ Elyse Energy 91 rue de la part Dieu 69003 Lyon
Tel : 04 87 91 89 95 - contact@elyse.energy

**Projet NEOCARB - Fos-sur-Mer (13)**

Annexe au Cerfa 614

B. Quels sont les sites de reproduction et les aires de repos détruits, altérés ou dégradés

| | Espèce animale concernée<br>Nom commun<br>*Nom scientifique* | Description / Surface |
|---|---|---|
| B1 | **Sphinx de l'Argousier**<br>(*Hyles hippophaes*) | 0,05 ha d'habitat d'espèce |
| B2 | **Pélobate cultripède**<br>(*Pelobates cultripes*) | 9 ha terrestres détruits<br>9,6 ha terrestres altérés (old internes)<br>8 ha terrestres altérés (old 100m) |
| B3 | **Pélodyte ponctué**<br>(*Pelodytes puncatus*) | 9 ha terrestres détruits<br>9,6 ha terrestres altérés (old internes)<br>8 ha terrestres altérés (old 100m) |
| B4 | **Complexe de Grenouille de Pérez/de Graf**<br>(*Pelophylax perezi –*<br>*Pelophylax kl. grafi* ) | 9 ha terrestres détruits<br>9,6 ha terrestres altérés (old internes)<br>8 ha terrestres altérés (old 100m) |
| B5 | **Rainette méridionale**<br>(*Hyla meridionalis*) | 9,6 ha terrestres détruits<br>9,9 ha terrestres altérés (old internes)<br>12 ha terrestres altérés (old 100m) |
| B6 | **Crapaud calamite**<br>(*Epidalea calamita*) | 9,6 ha terrestres détruits<br>9,9 ha terrestres altérés (old internes)<br>12 ha terrestres altérés (old 100m) |
| B7 | **Couleuvre à échelons**<br>(*Zamenis scalaris*) | 8 ha terrestres détruits<br>8,2 ha terrestres altérés (old internes)<br>10,7 ha terrestres altérés (old 100m) |
| B8 | **Couleuvre de Montpellier**<br>(*Malpolon monspessulanus*) | 8 ha terrestres détruits<br>8,2 ha terrestres altérés (old internes)<br>10,7 ha terrestres altérés (old 100m) |
| B9 | **Coronelle girondine**<br>(*Coronella girondica*) | 8 ha terrestres détruits<br>8,2 ha terrestres altérés (old internes)<br>10,7 ha terrestres altérés (old 100m) |
| B10 | **Orvet de Vérone**<br>(*Anguis veronensis*) | 8 ha terrestres détruits<br>8,2 ha terrestres altérés (old internes)<br>10,7 ha terrestres altérés (old 100m) |
| B11 | **Lézard des murailles**<br>(*Podarcis muralis*) | 9,6 ha terrestres détruits<br>9,9 ha terrestres altérés (old internes)<br>12 ha terrestres altérés (old 100m) |
| B12 | **Couleuvre helvétique**<br>(*Natrix helvetica*) | 9,6 ha terrestres détruits<br>9,9 ha terrestres altérés (old internes)<br>12 ha terrestres altérés (old 100m) |
| B13 | **Couleuvre vipérine**<br>(*Natrix maura*) | 9,6 ha terrestres détruits<br>9,9 ha terrestres altérés (old internes)<br>12 ha terrestres altérés (old 100m) |
| B14 | **Lézard à deux raies**<br>(*Lacerta bilineata*) | 9,6 ha terrestres détruits<br>9,9 ha terrestres altérés (old internes)<br>12 ha terrestres altérés (old 100m) |

| Espèce animale concernée<br>**Nom commun**<br>*Nom scientifique* | | **Description / Surface** |
|---|---|---|
| B15 | **Tarente de Maurétanie**<br>(*Tarentola mauritanica*) | 9,6 ha terrestres détruits<br>9,9 ha terrestres altérés (old internes)<br>12 ha terrestres altérés (old 100m) |
| B16 | **Coucou geai**<br>(*Clamator glandarius*) | Destruction d'habitat de nidification (0,012 ha)<br>Destruction d'habitat d'alimentation (7,6 ha) |
| B17 | **Huppe fasciée**<br>(*Upupa epops*) | Destruction d'habitat de nidification (1,5 ha)<br>Destruction d'habitat d'alimentation (7,6 ha) |
| B18 | **Oedicnème criard**<br>(*Burhinus oedicnemus*) | Destruction d'habitat de nidification (1,4 ha)<br>Destruction d'habitat d'alimentation (0,13 ha) |
| B19 | **Petit-duc scops**<br>(*Otus scops*) | Destruction d'habitat de nidification (1,4 ha)<br>Destruction d'habitat d'alimentation (7,6 ha) |
| B20 | **Tadorne de Belon**<br>(*Tadorna tadorna*) | Destruction d'habitat de nidification (0,5 ha) |
| B24 | **Buse variable**<br>(*Buteo buteo*) | Destruction d'habitat de nidification (1,6 ha)<br>Destruction d'habitat d'alimentation (10,6 ha) |
| B30 | **Loriot d'Europe**<br>(*Oriolus oriolus*) | Destruction d'habitat de nidification (1,6 ha)<br>Destruction d'habitat d'alimentation (1,6 ha) |
| B31 | **Milan noir**<br>(*Milvus migrans*) | Destruction d'habitat de nidification (1,6 ha)<br>Destruction d'habitat d'alimentation (10,6 ha) |
| B32 | **Pic épeichette**<br>(*Dendrocopos minor*) | Destruction d'habitat de nidification (1,6 ha)<br>Destruction d'habitat d'alimentation (1,6 ha) |
| B35 | **Cortège des oiseaux communs protégés**<br>(voir **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** 8 du dossier de dérogation) | Destruction d'habitat de nidification (4,6 ha)<br>Destruction d'habitat d'alimentation (10,6 ha) |
| B36 | **Hérisson d'Europe**<br>(*Erinaceus europaeus*) | 8,19 ha d'habitat détruit |
| B37 | **Murin à oreilles échancrées**<br>(*Myotis emarginatus*) | Destruction et altération des habitats de chasse de transit (29,45 ha)<br>Destruction et altération d'îlots d'arbres-gîtes (2,18 ha)<br>Destruction de gîtes et d'individus en gîte arboricole (6 arbres) |
| B38 | **Grand Rhinolophe**<br>(*Rhinolophus ferrumequinum*) | Destruction et altération des habitats de chasse et de transit (29,45 ha) |
| B39 | **Pipistrelle pygmée**<br>(*Pipistrellus pygmaeus*) | Destruction et altération des habitats de chasse de transit (29,45 ha)<br>Destruction et altération d'îlots d'arbres-gîtes (2,18 ha)<br>Destruction de gîtes et d'individus en gîte arboricole (6 arbres) |
| B40 | **Petit murin**<br>(*Myotis blythii*) | Destruction et altération des habitats de chasse et de transit (29,45 ha) |
| B41 | **Minioptère de Schreibers**<br>(*Miniopterus schreibersii*) | Destruction et altération des habitats de chasse et de transit (29,45 ha) |
| B42 | **Molosse de Cestoni**<br>(*Tadarida teniotis*) | Destruction et altération des habitats de chasse et de transit (29,45 ha) |
| B43 | **Noctule de Leisler**<br>(*Nyctalus leisleri*) | Destruction et altération des habitats de chasse de transit (29,45 ha)<br>Destruction et altération d'îlots d'arbres-gîtes (2,18 ha)<br>Destruction de gîtes et d'individus en gîte arboricole (6 arbres) |
| B44 | **Sérotine commune**<br>(*Eptesicus serotinus*) | Destruction et altération des habitats de chasse et de transit (29,45 ha) |
| B45 | **Pipistrelle de Kuhl** | Destruction et altération des habitats de chasse et de transit (29,45 ha) |

| Espèce animale concernée<br>**Nom commun**<br>*Nom scientifique* | | Description / Surface |
|---|---|---|
| | (*Pipistrellus kuhli*) | |
| B46 | **Pipistrelle de Nathusius**<br>(*Pipistrellus nathusii*) | Destruction et altération des habitats de chasse de transit (29,45 ha)<br>Destruction et altération d'îlots d'arbres-gîtes (2,18 ha)<br>Destruction de gîtes et d'individus en gîte arboricole (6 arbres) |
| B47 | **Oreillard gris**<br>(*Plecotus austriacus*) | Destruction et altération des habitats de chasse et de transit (29,45 ha) |
| B48 | **Vespère de Savi**<br>(*Hypsugo savii*) | Destruction et altération des habitats de chasse et de transit (29,45 ha) |
| B49 | **Murin cryptique**<br>(*Myotis crypticus*) | Destruction et altération des habitats de chasse de transit (29,45 ha)<br>Destruction et altération d'îlots d'arbres-gîtes (2,18 ha)<br>Destruction de gîtes et d'individus en gîte arboricole (6 arbres) |
| B50 | **Murin de Daubenton**<br>(*Myotis daubentonii*) | Destruction et altération des habitats de chasse de transit (29,45 ha)<br>Destruction et altération d'îlots d'arbres-gîtes (2,18 ha)<br>Destruction de gîtes et d'individus en gîte arboricole (6 arbres) |
| B51 | **Pipistrelle commune**<br>(*Pipistrellus pipistrellus*) | Destruction et altération des habitats de chasse de transit (29,45 ha)<br>Destruction et altération d'îlots d'arbres-gîtes (2,18 ha)<br>Destruction de gîtes et d'individus en gîte arboricole (6 arbres) |

| **Espèce avérée** | **Espèce fortement potentielle** |
|---|---|

cerfa

N° 13 616*01

# DEMANDE DE DÉROGATION

POUR ☐ LA CAPTURE OU L'ENLÈVEMENT *
☒ LA DESTRUCTION *
☒ LA PERTURBATION INTENTIONNELLE *

## DE SPÉCIMENS D'ESPÈCES ANIMALES PROTÉGÉES

* cocher la case correspondant à l'opération faisant l'objet de la demande

Titre I du livre IV du code de l'environnement
Arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations définies au 4° de l'article L. 411-2 du code l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées

## A. VOTRE IDENTITÉ

Nom et Prénom : .....
ou Dénomination (pour les personnes morales) : Elyse SPV 6, SIRET : 91858969800011
Nom et Prénom du mandataire (le cas échéant) : .....
Adresse : N° 91 Rue DE LA PART-DIEU, C/O ELYSE ENERGY
Commune LYON
Code postal 69003
Nature des activités : Elyse SPV 6, société par action simplifiée, détenue par Elyse SPV Invest, elle-même détenue par Elyse Energy.
Qualification : Cette société a été créée pour porter l'ensemble des dépenses liées à l'ingénierie, la construction et l'opération du projet NeoCarb

## B. QUELS SONT LES SPÉCIMENS CONCERNÉS PAR L'OPÉRATION

| Nom scientifique / Nom commun | Quantité | Description (1) |
|---|---|---|
| B1 | | Destruction pour 14 espèces - liste sur annexe joint |
| B2 | | Perturbation intentionnelle pour ~~64~~ 63 espèces liste sur annexe jointe |
| B3 | | |
| B4 | | |
| B5 | | |

(1) nature des spécimens, sexe, signes particuliers

## C. QUELLE EST LA FINALITÉ DE L'OPÉRATION *

| | | | |
|---|---|---|---|
| Protection de la faune ou de la flore | ☐ | Prévention de dommages aux cultures | ☐ |
| Sauvetage de spécimens | ☐ | Prévention de dommages aux forêts | ☐ |
| Conservation des habitats | ☐ | Prévention de dommages aux eaux | ☐ |
| Inventaire de population | ☐ | Prévention de dommages à la propriété | ☐ |
| Etude écoéthologique | ☐ | Protection de la santé publique | ☐ |
| Etude génétique ou biométrique | ☐ | Protection de la sécurité publique | ☐ |
| Etude scientifique autre | ☐ | Motif d'intérêt public majeur | ☒ |
| Prévention de dommages à l'élevage | ☐ | Détention en petites quantités | ☐ |
| Prévention de dommages aux pêcheries | ☐ | Autres | ☐ |

Préciser l'action générale dans laquelle s'inscrit l'opération, l'objectif, les résultats attendus, la portée locale, régionale ou nationale : .....
Suite sur papier libre Se référer au dossier de dérogation DDEP

## D. QUELLES SONT LES MODALITÉS ET LES TECHNIQUES DE L'OPÉRATION

(renseigner l'une des rubriques suivantes en fonction de l'opération considérée)

### D1. CAPTURE OU ENLÈVEMENT *

Capture définitive ☐ Préciser la destination des animaux capturés : .....
.....
Capture temporaire ☐ avec relâcher sur place ☐ avec relâcher différé ☐
S'il y a lieu, préciser les conditions de conservation des animaux avant le relâcher : .....
.....

S'il y a lieu, préciser la date, le lieu et les conditions de relâcher : .....

Capture manuelle ☐ Capture au filet ☐
Capture avec épuisette ☐ Pièges ☐ Préciser : .....
Autres moyens de capture ☐ Préciser : .....
Utilisation de sources lumineuses ☐ Préciser : .....
Utilisation d'émissions sonores ☐ Préciser : .....
Modalités de marquage des animaux (description et justification) : .....

Suite sur papier libre

## D2. DESTRUCTION *

Destruction des nids ☐ Préciser : .....
Destruction des œufs ☐ Préciser : .....
Destruction des animaux ☒ Par animaux prédateurs ☐ Préciser : .....
Par pièges létaux ☐ Préciser : .....
Par capture et euthanasie ☐ Préciser : .....
Par armes de chasse ☐ Préciser : .....
Autres moyens de destruction ☐ Préciser : .....
Pour la préparation des emprises et des travaux - se référer au dossier de demande de dérogation

Suite sur papier libre

## D3. PERTURBATION INTENTIONNELLE *

Utilisation d'animaux sauvages prédateurs ☐ Préciser : .....
Utilisation d'animaux domestiques ☐ Préciser : .....
Utilisation de sources lumineuses ☐ Préciser : .....
Utilisation d'émissions sonores ☐ Préciser : .....
Utilisation de moyens pyrotechniques ☐ Préciser : .....
Utilisation d'armes de tir ☐ Préciser : .....
Utilisation d'autres moyens de perturbation intentionnelle ☒ Préciser : .....
Pour la préparation des emprises et des travaux - se référer au dossier de demande de dérogation

Suite sur papier libre

## E. QUELLE EST LA QUALIFICATION DES PERSONNES CHARGÉES DE L'OPÉRATION *

Formation initiale en biologie animale ☒ Préciser : Formation en écologie
Formation continue en biologie animale ☐ Préciser : .....
Autre formation ☐ Préciser : .....

## F. QUELLE EST LA PÉRIODE OU LA DATE DE L'OPÉRATION

Préciser la période : Se référer au dossier de demande de dérogation
ou la date : .....

## G. QUELS SONT LES LIEUX DE L'OPÉRATION

Régions administratives : Région Provence-Alpes-Côte d'Azur
Départements : Bouches-du-Rhône (13)
Cantons : Istres
Communes : Fos-sur-Mer

## H. EN ACCOMPAGNEMENT DE L'OPÉRATION, QUELLES SONT LES MESURES PRÉVUES POUR LE MAINTIEN DE L'ESPÈCE CONCERNÉE DANS UN ÉTAT DE CONSERVATION FAVORABLE *

Relâcher des animaux capturés ☐ Mesures de protection réglementaires ☐
Renforcement des populations de l'espèce ☐ Mesures contractuelles de gestion de l'espace ☒

Préciser éventuellement à l'aide de cartes ou de plans les mesures prises pour éviter tout impact défavorable sur la population de l'espèce concernée : .....
Se référer au dossier de demande de dérogation

Suite sur papier libre

## I. COMMENT SERA ÉTABLI LE COMPTE RENDU DE L' OPÉRATION

Bilan d'opérations antérieures (s'il y a lieu) : .....

Modalités de compte rendu des opérations à réaliser : .....
Comptes-rendus transmis à la DREAL PACA - Se référer au dossier de demande de dérogation

* cocher les cases correspondantes

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux données nominatives portées dans ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour ces données auprès des services préfectoraux.

Fait à Marseille
le 04 février 2026
Votre signature ELYSE SPV 6

Société par actions simplifiée
Siret 91858969800011 - APE 3511Z
CO/ Elyse Energy 91 rue de la part Dieu 69003 Lyon
Tel : 04 87 91 89 95 - contact@elyse.energy

**Projet NEOCARB - Fos-sur-Mer (13)**

Annexe au Cerfa 616

B. Quels sont les sites de reproduction et les aires de repos détruits, altérés ou dégradés

| Espèce animale concernée<br>Nom commun<br>*Nom scientifique* | | Destruction | Perturbation intentionnelle |
|---|---|---|---|
| B1 | **Pélobate cultripède**<br>(*Pelobates cultripes*) | 5-10 individus | 5-10 individus |
| B2 | **Pélodyte ponctué**<br>(*Pelodytes puncatus*) | 10-20 individus | 10-20 individus |
| B3 | **Complexe de Grenouille de Pérez/de Graf**<br>(*Pelophylax perezi – Pelophylax kl. grafi* ) | 10-20 individus | 10-20 individus |
| B4 | **Rainette méridionale**<br>(*Hyla meridionalis*) | 10-30 individus | 10-30 individus |
| B5 | **Crapaud calamite**<br>(*Epidalea calamita*) | 25-50 individus | 25-50 individus |
| B6 | **Couleuvre à échelons**<br>(*Zamenis scalaris*) | 5-15 individus | 5-15 individus |
| B7 | **Couleuvre de Montpellier**<br>(*Malpolon monspessulanus*) | 5-15 individus | 5-15 individus |
| B8 | **Coronelle girondine**<br>(*Coronella girondica*) | 5-15 individus | 5-15 individus |
| B9 | **Orvet de Vérone**<br>(*Anguis veronensis*) | 5-15 individus | 5-15 individus |
| B10 | **Lézard des murailles**<br>(*Podarcis muralis*) | 10-20 individus | 10-20 individus |
| B11 | **Couleuvre helvétique**<br>(*Natrix helvetica*) | 5-10 individus | 5-10 individus |
| B12 | **Couleuvre vipérine**<br>(*Natrix maura*) | 5-10 individus | 5-10 individus |
| B13 | **Lézard à deux raies**<br>(*Lacerta bilineata*) | 5-10 individus | 5-10 individus |
| B14 | **Tarente de Maurétanie**<br>(*Tarentola mauritanica*) | 25-40 individus | 25-40 individus |
| B15 | **Coucou geai**<br>(*Clamator glandarius*) | - | 1-2 couples |
| B16 | **Huppe fasciée**<br>(*Upupa epops*) | - | 1-2 couples |
| B17 | **Oedicnème criard**<br>(*Burhinus oedicnemus*) | - | 1 couple |
| B18 | **Petit-duc scops**<br>(*Otus scops*) | - | 1 couple |
| B19 | **Tadorne de Belon**<br>(*Tadorna tadorna*) | - | 1 couple |
| B20 | **Buse variable**<br>(*Buteo buteo*) | - | 1 couple |

| Espèce animale concernée<br>**Nom commun**<br>*Nom scientifique* | | Destruction | Perturbation intentionnelle |
|---|---|---|---|
| B24 | **Loriot d'Europe**<br>(*Oriolus oriolus*) | - | 1-2 couples |
| B30 | **Milan noir**<br>(*Milvus migrans*) | - | 1-2 couples |
| B31 | **Pic épeichette**<br>(*Dendrocopos minor*) | - | 1-2 couples |
| B32 | **Cortège des oiseaux communs protégés**<br>**(voir** Erreur ! Source du renvoi introuvable.**)** | - | Non évaluable |
| B35 | **Hérisson d'Europe**<br>(*Erinaceus europaeus*) | - | 1 à 5 individus |
| B36 | **Murin à oreilles échancrées**<br>(*Myotis emarginatus*) | - | Nombre d'individus impactés non estimables |
| B37 | **Grand Rhinolophe**<br>(*Rhinolophus ferrumequinum*) | - | Nombre d'individus impactés non estimables |
| B38 | **Pipistrelle pygmée**<br>(*Pipistrellus pygmaeus*) | - | Nombre d'individus impactés non estimables |
| B39 | **Petit murin**<br>(*Myotis blythii*) | - | Nombre d'individus impactés non estimables |
| B40 | **Minioptère de Schreibers**<br>(*Miniopterus schreibersii*) | - | Nombre d'individus impactés non estimables |
| B41 | **Molosse de Cestoni**<br>(*Tadarida teniotis*) | - | Nombre d'individus impactés non estimables |
| B42 | **Noctule de Leisler**<br>(*Nyctalus leisleri*) | - | Nombre d'individus impactés non estimables |
| B43 | **Sérotine commune**<br>(*Eptesicus serotinus*) | - | Nombre d'individus impactés non estimables |
| B44 | **Pipistrelle de Kuhl**<br>(*Pipistrellus kuhli*) | - | Nombre d'individus impactés non estimables |
| B45 | **Pipistrelle de Nathusius**<br>(*Pipistrellus nathusii*) | - | Nombre d'individus impactés non estimables |
| B46 | **Oreillard gris**<br>(*Plecotus austriacus*) | - | Nombre d'individus impactés non estimables |
| B47 | **Vespère de Savi**<br>(*Hypsugo savii*) | - | Nombre d'individus impactés non estimables |
| B48 | **Murin cryptique**<br>(*Myotis crypticus*) | - | Nombre d'individus impactés non estimables |
| B49 | **Murin de Daubenton**<br>(*Myotis daubentonii*) | - | Nombre d'individus impactés non estimables |

| Espèce animale concernée<br>**Nom commun**<br>*Nom scientifique* | | Destruction | Perturbation intentionnelle |
|---|---|---|---|
| B50 | **Pipistrelle commune**<br>(*Pipistrellus pipistrellus*) | - | Nombre d'individus impactés non estimables |

| | |
|---|---|
| **Espèce avérée** | **Espèce fortement potentielle** |

cerfa

N° 13 617*01

# DEMANDE DE DÉROGATION

POUR ☐ LA COUPE* ☒ L'ARRACHAGE*

☒ LA CUEILLETTE* ☒ L'ENLÈVEMENT*

## DE SPÉCIMENS D'ESPÈCES VÉGÉTALES PROTÉGÉES

* cocher la case correspondant à l'opération faisant l'objet de la demande

Titre I du livre IV du code de l'environnement
Arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations définies au 4° de l'article L. 411-2 du code l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées

## A. VOTRE IDENTITÉ

Nom et Prénom : .....

ou Dénomination (pour les personnes morales) : Elyse SPV 6, SIRET : 91858969800011

Nom et Prénom du mandataire (le cas échéant) : .....

Adresse : N° 91 Rue DE LA PART-DIEU, C/O ELYSE ENERGY

Commune LYON

Code postal 69003

Nature des activités : Elyse SPV 6, société par action simplifiée, détenue par Elyse SPV Invest, elle-même détenue par Elyse Energy.

Qualification : Cette société a été créée pour porter l'ensemble des dépenses liées à l'ingénierie, la construction et l'opération du projet NéoCarb

## B. QUELS SONT LES SPÉCIMENS CONCERNÉS PAR L'OPÉRATION

| Nom scientifique / Nom commun | Quantité(1) | Description (2) |
|---|---|---|
| B1 | | Destruction de 5 espèces : se référer à l'annexe jointe |
| B2 | | Récolte de 4 espèces : se référer à l'annexe jointe |
| B3 | | |
| B4 | | |
| B5 | | |

(1) poids en grammes ou nombre de spécimens
(2) préciser la partie de la plante récoltée

## C. QUELLE EST LA FINALITÉ DE L'OPÉRATION *

| | | | |
|---|---|---|---|
| Protection de la faune ou de la flore | ☐ | Prévention de dommages aux cultures | ☐ |
| Sauvetage de spécimens | ☒ | Prévention de dommages aux forêts | ☐ |
| Conservation des habitats | ☐ | Prévention de dommages aux eaux | ☐ |
| Inventaire de population | ☐ | Prévention de dommages à la propriété | ☐ |
| Etude phytoécologique | ☐ | Protection de la santé publique | ☐ |
| Etude génétique | ☐ | Protection de la sécurité publique | ☐ |
| Etude scientifique autre | ☒ | Motif d'intérêt public majeur | ☒ |
| Prévention de dommages à l'élevage | ☐ | Détention en petites quantités | ☐ |
| Prévention de dommages aux pêcheries | ☐ | Autres | ☐ |

Préciser l'action générale dans laquelle s'inscrit l'opération, l'objectif, les résultats attendus, la portée locale, régionale ou nationale : .....

Se référer au dossier de demande de dérogation intitulé 2510-RP4587-IND-VNEI-DDEP-NEOCARB-ELYSE ENERGY-Fos-sur-Mer-13

Suite sur papier libre

## D. QUELLE EST LA PÉRIODE OU LA DATE DE L'OPÉRATION

Préciser la période : .....

ou la date : Se référer au dossier de demande de dérogation

## E. QUELLES SONT LES CONDITIONS DE RÉALISATION DE L'OPÉRATION *

Arrachage ou enlèvement définitif ☒ Préciser la destination des spécimens arrachés ou enlevés : ……..
Se référer au dossier de demande de dérogation

Arrachage ou enlèvement temporaire ☐ avec réimplantation sur place ☐
avec réimplantation différée ☒

Préciser les conditions de conservation des spécimens avant la réimplantation : ……
Se référer au dossier de demande de dérogation

Préciser la date, le lieu et les conditions de réimplantation : ……
Se référer au dossier de demande de dérogation

Suite sur papier libre

## E1. QUELLES SONT LES TECHNIQUES DE COUPE, D'ARRACHAGE, DE CUEILLETTE OU D'ENLÈVEMENT

Préciser les techniques : ……

Réimplantation dans parcelles de compensation situées à 5 km

Se référer au dossier de demande de dérogation

Suite sur papier libre

## F. QUELLE EST LA QUALIFICATION DES PERSONNES CHARGÉES DE L'OPÉRATION *

Formation initiale en biologie végétale ☒ Préciser : Formation en écologie

Formation continue en biologie végétale ☐ Préciser : ……

Autre formation ☐ Préciser : ……

## G. QUELS SONT LES LIEUX DE L'OPÉRATION

Régions administratives : Région Provence-Alpes-Côte-d'Azur
Départements : Bouches-du-Rhône (13)
Cantons : Istres
Communes : Fos-sur-Mer + Port-Saint-Louis du Rhône

## H. EN ACCOMPAGNEMENT DE L'OPÉRATION, QUELLES SONT LES MESURES PRÉVUES POUR LE MAINTIEN DE L'ESPÈCE CONCERNÉE DANS UN ÉTAT DE CONSERVATION FAVORABLE *

Réimplantation des spécimens enlevés ☒ Mesures de protection réglementaires ☐
Renforcement des populations de l'espèce ☐ Mesures contractuelles de gestion de l'espace ☒

Préciser éventuellement à l'aide de cartes ou de plans les mesures prises pour éviter tout impact défavorable sur la population de l'espèce concernée : ……

Se référer aux détails dans le dossier de demande de dérogation VNEI-DDEP

Suite sur papier libre

## I. COMMENT SERA ÉTABLI LE COMPTE RENDU DE L'OPÉRATION

Bilan d'opérations antérieures (s'il y a lieu) : ……

Modalités de compte rendu des opérations à réaliser : ……

Les comptes-rendus seront transmis à la DREAL PACA - se référer au dossier de dérogation

* cocher les cases correspondantes

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux données nominatives portées dans ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour ces données auprès des services préfectoraux.

Fait à Marseille
le 04 février 2026
Votre signature

ELYSE SPV 6
Société par actions simplifiée
Siret 91858969800011 - APE 3511Z
CO/ Elyse Energy 91 rue de la part Dieu 69003 Lyon
Tel : 04 87 91 89 95 - contact@elyse.energy

**Projet NEOCARB à Fos-sur-Mer (13)**

Annexe au Cerfa 617

B. Quels sont les spécimens concernés par l'opération

| Espèce animale concernée<br>Nom commun<br>Nom scientifique | | Destruction | Cueillette/récolte |
|---|---|---|---|
| B1 | **Myosotis nain**<br>(*Myosotis pusilla*) | Environ 2 600 individus (Min. 508 - Max. 4 707) | Environ 2 600 individus (Min. 508 - Max. 4 707)<br>Graines/plantules |
| B2 | **Céraiste de Sicile**<br>*(Cerastium siculum)* | Environ 65 individus (Min. 13 - Max. 116) | Environ 65 individus (Min. 13 - Max. 116)<br>Graines/plantules |
| B3 | **Impérate cylindrique**<br>*(Imperata cylindrica)* | Environ 6 000 individus (Min. 4 000 - Max. 8 000) | Environ 6 000 individus (Min. 4 000 - Max. 8 000)<br>Rhizome |
| B4 | **Saladelle de Provence**<br>*(Limonium cuspidatum)* | Environ 20 individus (Min. 5 - Max. 30) | Environ 20 individus (Min. 5 - Max. 30)<br>Rosettes |
| B5 | **Scammonée de Montpellier**<br>*(Cynanchum acutum)* | Environ 2000 individus (Min. 1 500 - Max. 2 500) | - |

# ANNEXE 4 : DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTALE, RAPPORT PACP170375-VP2, ICF ENVIRONNEMENT

ASCOFIELDS



# Rapport

N°PACP170375-VP2 du 15/05/2018

## DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL

Parcelles A 142 et AC 58 (Zone Nord) et AC 58 (Zone Sud)

ROUTE NATIONALE 268
13 270 Fos-sur-Mer


**ICF Environnement**
Bâtiment Laennec Petit Arbois
Avenue Louis Philibert CS 40443
13592 Aix en Provence Cedex 3
Tél : +33 4 42 90 81 20
Fax : +33 4 42 90 81 21
www.groupeirhenvironnement.com



# FICHE SIGNALETIQUE

## CLIENT

| | |
|---|---|
| Raison Sociale : | ASCOFIELDS |
| Coordonnées : | 37 Avenue Pierre 1er de Serbie<br>75008, PARIS |
| Contact : | Noreddine MECHRIR<br>01 44 94 94 72<br>06 77 05 50 14<br>n.mechrir@groupeidec.com |

## SITE D'INTERVENTION

| | |
|---|---|
| Raison Sociale : | Parcelles A142 et AC58 (Zone Nord) et AC58 (Zone Sud) |
| Coordonnées : | ROUTE NATIONALE 268<br>13 270, Fos-sur-Mer |
| Interlocuteur : | Bruno DADOLLE<br>04 42 47 92 16<br>06 42 05 56 83<br>bruno.dadolle@ascometal.com |

## DOCUMENT

| | |
|---|---|
| Type : | Rapport |
| Référence : | PACP170375 |
| Suivant proposition ICF : | PACA170375 - V1 |
| Code prestation ICF : | IA : Diagnostic cession/acquisition |
| Code prestation selon les normes NF X 31-620 (2 à 4) d'août 2016 : | LEVE contenant A100, A110, A120 et A200 |

| Numéro de version | Date | Observations/Modifications |
|---|---|---|
| VP1 | 24/04/2018 | Etablissement du rapport provisoire |
| VP2 | 15/05/2018 | Intégration des remarques du client |

| | | Nom | Fonction | Signature |
|---|---|---|---|---|
| | Rédaction | Guillaume DUMONT | Ingénieur de Projets | *Rapport provisoire soumis à l'approbation du client* |
| | Vérification et validation | Franck MALMASSON | Chef de service adjoint | *Rapport provisoire soumis à l'approbation du client* |



# Résumé


*ASCOFIELDS est propriétaire d'un terrain de 150 hectares, sur la commune de Fos-sur-Mer (13). Une partie du terrain est louée à la société ASCOMETAL et le reste, à ce jour inoccupé (partie nord de 545 370 m2 et partie sud de 985 767 m2) est destiné à être aménagé pour des projets de pôles logistiques.*

*Dans ce contexte, ASCOFIELDS a souhaité connaitre l'état des sols au droit du terrain en partie Sud d'ASCOMETAL, et a missionné ICF ENVIRONNEMENT pour la réalisation, dans un premier temps, d'une mission d'étude historique et de vulnérabilité et de recherche de pollution, complétée par une visite de site. Cette mission est de type LEVE selon la norme NFX31-620-2 « prestations de services relatives aux sites et sols pollués » partie 2 : « Exigences dans le domaine des prestations d'études, d'assistance et de contrôle » d'août 2016).*

*D'après les informations collectées, l'ensemble du terrain, initialement constitué d'un marais, a été remblayé à l'aide des alluvions de la Darse 1, fin des années 1960. L'usine ASCOMETAL, encore en exploitation, s'est ensuite installée en partie centrale de l'ensemble du terrain ASCOFIELDS (parcelle cadastrée AC58) en 1971. Cette usine, dont les activités débuteront en 1973 est spécialisée dans l'élaboration des aciers spéciaux pour la construction mécanique et des aciers à roulement, à partir d'un approvisionnement en ferrailles de récupération.*
*Elle été soumise au titre des ICPE pour de nombreuses activités/installations et a fait l'objet d'un total de plus d'une trentaine d'arrêtés préfectoraux d'autorisation, dont le dernier date du 16/11/2017.*

*Plusieurs activités de stockages de déchets de productions (entre autre), soumises à autorisation, réalisées par ASCOMETAL, sont localisées au droit de la zone Sud objet de l'étude (parc à ferraille, crassier, réfractaires, poussières métalliques).*
*Ces activités de stockages ont été menées dès le début de la production de l'usine, et ont évolué au fil du temps. Elles sont pour certaines encore en exploitation. Seul le « crassier » considéré à l'époque comme la décharge interne, constitué de déchets dangereux dont déchets industriels spéciaux (boues de neutralisation et poussières d'aciérie), a quant à lui été confiné en 2008, à la demande de la DREAL et se conformant aux exigences de l'arrêté ministériel du 30/12/2002 relatif au stockage de déchets dangereux.*

*Le site ASCOFIELDS dans sa globalité est référencé dans les bases de données BASOL (la parcelle principale du terrain étudié (AC58) est notamment mentionnée sur cette fiche) et BASIAS.*
*Une ESR réalisée en 2000 et 2002 a permis de catégoriser le site dans sa globalité en Classe 1, correspondant à un site prioritaire pour des investigations approfondies en ce qui concerne le milieu sol. La classification 1 pour le milieu sol est due principalement aux zones de stockages de métaux ou de déchets (boues, huiles) qui sont entreposés sur des sols non protégés ou à des zones de travail non adaptées (cuves aériennes, aire de lavage, zone incendie). Des travaux d'excavations de terres polluées ont par la suite été réalisés entre 2006 et 2007 au droit de l'usine ASCOMETAL. Ces terres ont été acheminées sur une aire spécifique en zone Sud pour un traitement en biopile.*



# Résumé


*La visite de site et l'étude historique et documentaire ont mis en évidence en Zones Nord et Sud les sources potentielles de pollution suivantes :*

| N° | Activités présentant un risque de pollution | Polluants potentiels |
|---|---|---|
| | ***Sources potentielles de pollution observées en Zones Nord et Sud*** | |
| *1* | *Usine ASCOMETAL en partie centrale, mitoyenne des zones Nord et Sud objet de notre étude (rejets atmosphériques, activités de stockages, circulation d'engins, transports de matières premières/produits finis etc.)* | *MTX, HCT, HAP, BTEX, PCB, COHV, sulfates, indice phenol, cyanures, dioxines et furanes* |
| *2* | *Ensemble du site, susceptible d'avoir accueilli certains dépôts/stockages, laitiers, autres déchets, identifiés et non identifiés à ce jour* | |
| | ***Sources potentielles de pollution observées en Zone Sud*** | |
| *3* | *Ensemble des zones définies de stockage de déchets de production (Réfractaires, Déchets inertes, Parc à ferrailles, Tas de poussières métalliques)* | *MTX, HCT, HAP, BTEX, PCB, COHV, sulfates, indice phenol, cyanures, dioxines et furanes* |
| *4* | *Zone de parking pour engins de chantier, et proximité de la roubine récupérant les eaux déversées au droit de l'aire de lavage (parking sans couche imperméable, avec d'importantes tâches au sol)* | |
| *5* | *Crassier réhabilité (2007-2008)* | |
| *6* | *Aire d'accueil des terres anciennement polluées aux hydrocarbures* | *HCT, HAP, BTEX* |
| *7* | *Zone du bassin de rétention de l'ancienne cuve aérienne de fuel (anciennement exploitée par la société BOTTA)* | *HCT, HAP, BTEX* |

*L'étude de la vulnérabilité des milieux a montré que les eaux souterraines apparaissent vulnérables à une éventuelle pollution issue du site compte tenu de leur profondeur supposée (entre 2 et 2,5 m de profondeur) et des matériaux en zone non saturée attendus (alluvions sablo-limoneuses). Le sens d'écoulement des eaux souterraines est en direction du Sud-Est, vers la Darse 1, en lien avec la Mer Méditerranée. Les eaux superficielles proches sont considérées comme moyennement vulnérables à une éventuelle pollution issue du site d'étude par ruissellement, et fortement vulnérables via la relation nappe/rivière. Elles sont de plus considérées comme sensibles du fait des usages qui en sont faits (activités nautiques et de pêche en mer notamment). On note également que le site n'est pas localisé dans une zone sensible d'intérêt naturelle. Les plus proches sont néanmoins situées à environ 100 m, et donc considérées comme vulnérables.*



# Résumé


*Les investigations ont consisté au suivi, du 14 au 16 Février 2018, de 21 sondages de sol à la pelle mécanique, réalisés par la société GEOTECHNIQUE, pour un total de 32 échantillons envoyés au laboratoire. A noter que leur implantation a été validée en concertation entre les sociétés ICF Environnement, GEOTECHNIQUE, et ASCOFIELDS au regard des enjeux.*
*Les sondages ont été répartis sur le site en fonction des objectifs de l'étude, sur la base des informations disponibles et collectées lors de l'étude historique, et notamment la prise en compte des paramètres mentionnés et analysés dans les précédentes études (Etape B de l'ESR, en date d'Avril 2002, et Rapport de base d'EODD, en date de Mars 2015), et également sur la base des sources potentielles de pollution identifiées sur site*

***Les éléments mis en évidence sur la zone Sud du terrain investigué sont les suivants :***

- ✓ *Une lithologie globalement homogène sur l'ensemble des investigations, avec la présence d'alluvions sableuses beiges sur une profondeur variable, généralement 1 à 2 m de profondeur, reposant sur des argiles plus ou moins sableuses, bleues à grises, collantes et visqueuses en profondeur. Des remblais/laitiers sont également ponctuellement observés en surface, notamment en limite Nord de la zone Sud, à proximité de l'ensemble des dépôts et stockages existants ;*
- ✓ *La présence généralisée d'anomalies significatives en métaux lourds (notamment cadmium, chrome, cuivre, plomb, molybdène, fer et zinc), présents de façon systématique sur et à proximité de l'ensemble des zones de stockages et à proximité de l'usine ASCOMETAL et des différentes voies d'accès (essentiellement zones Nord et Nord-Est). A titre indicatif, les concentrations sont globalement comprises ou au-delà de la gamme de valeurs observées dans le cas de fortes anomalies de l'INRA ;*
- ✓ *La présence de métaux lourds sur la plupart des sondages réalisés en partie Sud de la zone Sud, à des teneurs moindres (comprises pour la plupart dans la gamme de valeurs couramment observée dans les sols ordinaires de l' INRA) excepté ponctuellement au droit de sondages présentant en surface des « laitiers » ou autres dépôts et éventuels remblais ;*
- ✓ *Des anomalies significatives ponctuelles en HCT et/ou PCB dans les zones de stockage des anciennes terres polluées, parc ferraille, et ancienne cuve aérienne (concentrations respectives maximales de 9,7 mg/kg (PCB) et 2 300 mg/kg (HCT)). On note par ailleurs la présence de ces composés à des teneurs moindres ou à l'état de trace sur la plupart des autres échantillons situés dans ou à proximité de ces mêmes zones ;*
- ✓ *La présence de dioxines et furanes sur la totalité des échantillons où ces paramètres ont été analysés (13 échantillons), et plus particulièrement au droit de la zone de stockage des tas des poussières (proximité de l'aciérie) où les concentrations sont les plus élevées (jusqu'à 600 ng/kg par paramètre) ;*
- ✓ *Des anomalies de concentration sur éluat en certains métaux et/ou fluorures, chlorures et sulfates, sur environ un tiers des échantillons (essentiellement échantillons de surface).*

***Il en ressort des résultats cohérents au vu des observations de terrain, et des activités ayant eu et ayant encore lieu au droit et à proximité du site. Au regard des résultats, et en fonction du projet, la zone Nord et Nord-Est (intégrant l'ensemble des***



# Résumé


***stockages (réfractaires, déchets « inertes », terres polluées, tas de poussières, parc à ferrailles, ainsi que la zone de parking pour engins de chantier)) :***

- ✓ ***Pourrait présenter un enjeu sanitaire (notamment pour une problématique liée au risque d'ingestion et/ou inhalation de composés dangereux) ;***
- ✓ ***En cas d'excavation hors site, et au vu de l'ensemble des composés retrouvés dans les matériaux de surface (remblais comme alluvions) et notamment des métaux lourds (et plus ponctuellement ou à un degré moindre PCB et HCT), les matériaux ne pourraient être considérés comme inertes et devraient être gérés conformément à la règlementation en vigueur ;***
- ✓ ***Pourrait présenter un enjeu environnemental vis-à-vis des eaux souterraines et superficielles.***

***L'ensemble de ces problématiques (gestion des risques sanitaires, environnementaux, et gestion de terres) est également à considérer de façon plus localisée (hors zone Nord et Nord-Est) de par la présence ponctuelle de laitiers en surface (impliquant la présence de dioxines et furanes, ou d'anciennes activités (cuve aérienne).***
***Les nouveaux éléments suivants ont été apportés postérieurement aux investigations par ASCOFIELDS (réunion téléphonique du 28/03/2018) :***

- ✓ ***L'absence de sous-sol dans le cadre du projet (avec un maintien global de la topographie actuelle) ;***
- ✓ ***Le maintien de certaines voies ferrées en place ;***
- ✓ ***Un déplacement du crassier très improbable au regard des coûts associés ;***
- ✓ ***Certaines spots de matériaux présentant des anomalies de concentration feront l'objet d'un déplacement sur site ;***
- ✓ ***L'absence d'évacuation hors site de terre/déchets.***

***A noter que les objectifs de ce diagnostic était de caractériser de façon globale l'ensemble de la parcelle, et n'avait pas pour but de délimiter les sources de pollution.***

***Au vu de ces éléments, ICF Environnement recommande :***

- ✓ ***La réalisation d'une campagne complémentaire d'investigations de sol, autour des zones sources de pollution ponctuelles identifiées (hydrocarbures, polychlorobiphényls), et selon programmes engagés ;***
- ✓ ***La réalisation d'une campagne d'investigations des eaux souterraines intégrant la mise en place de nouveaux ouvrages piézométriques (3 à 4 selon résultats des sols et conformément à ce qui a été établi avec ASCOFIELDS), complétant le réseau déjà existant (3 à 4 ouvrages déjà fonctionnels) ;***
- ✓ ***La réalisation d'une campagne d'investigation des gaz de sol, intégrant la mise en place de piézairs, en privilégiant les zones les plus exposées ;***
- ✓ ***La réalisation d'un Plan de Gestion (PG), intégrant la réalisation d'un bilan coûts-avantages, ainsi que la réalisation d'une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS).***

1 Contexte et objectif de l'étude ..... 10
2 Présentation et analyse de l'existant ..... 10
2.1 Descriptif de la zone d'étude ..... 10
2.2 Documents et informations transmis par le client ..... 12
3 Méthodologie générale ..... 16
3.1 Textes de références ..... 16
3.2 Description de la mission ..... 16
4 Visite de site (A100) ..... 17
5 Etude de vulnérabilité (A120) ..... 24
5.1 Sources de renseignement ..... 24
5.2 Contexte géologique ..... 24
5.3 Contexte hydrogéologique ..... 25
5.4 Contexte hydrologique ..... 28
5.5 Contexte météorologique ..... 29
5.6 Zones naturelles d'intérêt soumises à protection ..... 30
5.7 Risques naturels et technologiques ..... 31
5.8 Synthèse de l'étude de vulnérabilité ..... 34
6 Etude historique, documentaire et mémorielle (A110) ..... 35
6.1 Sources de renseignement ..... 35
6.2 Inventaire des sites et sols potentiellement pollués ..... 35
6.3 Consultation et interprétation des photographies aériennes de l'IGN ..... 40
6.4 Consultation des services de l'Etat ..... 41
6.5 Synthèse de l'étude historique ..... 50
7 Schéma conceptuel initial ..... 52
8 Investigations ..... 55
8.1 Objectifs ..... 55
8.2 Sécurité de l'intervention ..... 55
8.3 Investigations sur les sols – Campagne de Février 2018 (A200) ..... 55
8.4 Limites de la méthode d'investigation ..... 59
9 Résultats des investigations ..... 60
9.1 Valeurs de comparaison ..... 60
9.2 Résultats obtenus dans les sols – Campagne de Février 2018 ..... 60
10 Interprétation des résultats ..... 67
11 Schéma conceptuel après investigations de sol ..... 68
12 Conclusions et recommandations ..... 70
13 Limitations du rapport ..... 72

**Annexes**

Annexe I : ABREVIATIONS GENERALES (2 pages)
Annexe II : COMPTE RENDU DE VISITE DE SITE (5 pages)
Annexe III : EXTRAIT DE LA CARTE GEOLOGIQUE AU 1/50 000 – ISTRES (N°1 019) ET LOCALISATION DES POINTS BSS (1 page)
Annexe IV : LOG GEOLOGIQUES DES POINTS BSS PRESENTS AU DROIT DU SITE ET/OU DE L'USINE ASCOMETAL (7 pages)
Annexe V : COUPES ET LOG GEOLOGIQUES NUMERISES DES POINTS D'EAUX BSS N° BSS002JGRE, ET BSS002JGBR (2 pages)
Annexe VI : ROSE DES VENTS ET FICHE CLIMATOLOGIQUE DE LA STATION METEOROLOGIQUE D'ISTRES (3 pages)
Annexe VII : FICHE BASOL DU SITE ASCOMETAL (8 pages)
Annexe VIII : FICHE BASIAS DU SITE ASCOMETAL (1 page)
Annexe IX : FICHE D'INSTALLATION CLASSEE DU SITE ASCOFIELDS (3 pages)
Annexe X : PHOTOGRAPHIES ET VUES AERIENNES (11 pages)
Annexe XI : PRINCIPAUX ELEMENTS COLLECTES AUX ARCHIVES DEPARTEMENTALES DES BOUCHES DU RHONE (42 pages)
Annexe XII : PRINCIPAUX ELEMENTS COLLECTES DANS LA DOCUMENTATION INTERNE D'ASCOMETAL (7 pages)
Annexe XIII : COUPES LITHOLOGIQUES DES SONDAGES (21 pages)
Annexe XIV : BULLETINS ANALYTIQUES (75 pages)

**Figures**

Figure 1 : Localisation approximative de la Zone Nord du terrain sur un extrait de photographie aérienne (source : Géoportail) ..... 10
Figure 2 : Localisation approximative de la Zone Sud du terrain sur un extrait de photographie aérienne (source : Géoportail) ..... 11
Figure 3 : Localisation des terrains (Zones Sud et Nord) sur un extrait de carte IGN (source : Géoportail) ..... 11
Figure 4 : Plan de masse du projet d'aménagement en date de Septembre 2017 (source : ASCOFIELDS) ..... 13
Figure 5 : Plan de masse du projet d'aménagement en date de Septembre 2017 – Zoom Zone Nord (source : ASCOFIELDS) ..... 14
Figure 6 : Plan de masse du projet d'aménagement en date de Septembre 2017 – Zoom Zone Sud (source : ASCOFIELDS) ..... 15
Figure 7 : Photographies des constats relevés – Zone Nord ..... 22
Figure 8 : Photographies des constats relevés – Zone Sud ..... 23
Figure 9 : Localisation du site et des masses d'eaux souterraines, selon BD LISA ..... 26
Figure 10 : Points d'eau souterraine proches du site [Source : Infoterre] ..... 27
Figure 11 : Carte hydrologique de la zone d'étude [Source : Géoportail] ..... 28
Figure 12 : Périmètres des différentes zones sensibles [Source : Infoterre] ..... 30
Figure 13 : Carte annexée à l'arrêté d'approbation du PPRt de l'usine ARCELORMITTAL ..... 31
Figure 14 : Carte annexée à l'arrêté d'enquête du PPRt FOS OUEST ..... 32
Figure 15 : Carte annexée à l'arrêté d'enquête du PPRt FOS EST ..... 33
Figure 16 : Localisation des sites BASIAS sur et à proximité de la zone d'étude [Source : Infoterre] ..... 37
Figure 17 : ICPE recensées au droit et à proximité de la zone d'étude [Source : Géorisques] ..... 39
Figure 18 : Schéma conceptuel initial du site – Zone Nord ..... 53
Figure 19 : Schéma conceptuel initial du site – Zone Sud ..... 54
Figure 20 : Localisation des sondages réalisés – Zone Sud ..... 57
Figure 21 : Cartographies de synthèse des résultats anomaliques sur les sols – Zone Sud (Campagnes d'ICF Environnement de Février 2018) ..... 66
Figure 22 : Schéma conceptuel après investigations de sol – Zone Sud ..... 69

**Tableaux**

Tableau 1 : Objectif qualité de la masse d'eau superficielle FRDC04 dans le cadre du SDAGE 2016-2021 [Source : http://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr] ..... 29
Tableau 2 : Synthèse de l'étude de vulnérabilité du site ..... 34
Tableau 3 : Activités recensées sur BASIAS sur et à proximité de la zone d'étude ..... 36
Tableau 4 : ICPE identifiée au droit et à proximité du site, référencées sur la base de données ICPE ..... 39
Tableau 5 : Liste des photographies consultées pour l'étude historique ..... 40
Tableau 6 : Description des photographies aériennes ..... 40
Tableau 7 : Synthèses des études transmises par ASCOMETAL ..... 44
Tableau 8 : Liste des sources potentielles de pollution identifiées sur site ..... 52
Tableau 9 : Descriptif du programme analytique réalisé sur les échantillons de sols ..... 58
Tableau 10 : Valeurs de référence ou de comparaison ..... 60
Tableau 11 : Résultats d'analyses obtenus sur les sols lors de la présente campagne de Février 2018 ..... 62
Tableau 12 : Liste des sources de pollution mises en évidence – Zone Sud ..... 68

# 1 Contexte et objectif de l'étude

ASCOFIELDS est propriétaire d'un terrain de 150 hectares, sur la commune de Fos-sur-Mer (13). Une partie du terrain est louée à la société ASCOMETAL et le reste, à ce jour inoccupé (partie nord de 545 370 m2 et partie sud de 985 767 m2) est destiné à être aménagé pour des projets de pôles logistiques.

Dans ce contexte, ASCOFIELDS a souhaité connaitre l'état des sols au droit du terrain en partie Sud d'ASCOMETAL, et a missionné ICF ENVIRONNEMENT pour la réalisation, dans un premier temps, d'une mission d'étude historique et de vulnérabilité et de recherche de pollution, complétée par une visite de site. Cette mission est de type LEVE selon la norme NFX31-620-2 « prestations de services relatives aux sites et sols pollués » partie 2 : « Exigences dans le domaine des prestations d'études, d'assistance et de contrôle » d'août 2016).

# 2 Présentation et analyse de l'existant

## 2.1 Descriptif de la zone d'étude

Le terrain est localisé Route de Port-Saint-Louis du Rhône, et est compris en partie dans la parcelle cadastrée AC 58 (Zone Sud et Nord - Commune de Fos-sur-Mer) et en partie dans la parcelle cadastrée A 142 (Zone Nord - Commune de Port-Saint-Louis du Rhône), pour une superficie totale d'environ 1 531 137 m².

L'emprise totale des terrains concernés par cette étude (dits « Zone Nord » et Zone Sud ») est délimitée en rouge sur les extraits de photographies aériennes ci-dessous.






**Figure 1 : Localisation approximative de la Zone Nord du terrain sur un extrait de photographie aérienne (source : Géoportail)**






**Figure 2 : Localisation approximative de la Zone Sud du terrain sur un extrait de photographie aérienne (source : Géoportail)**

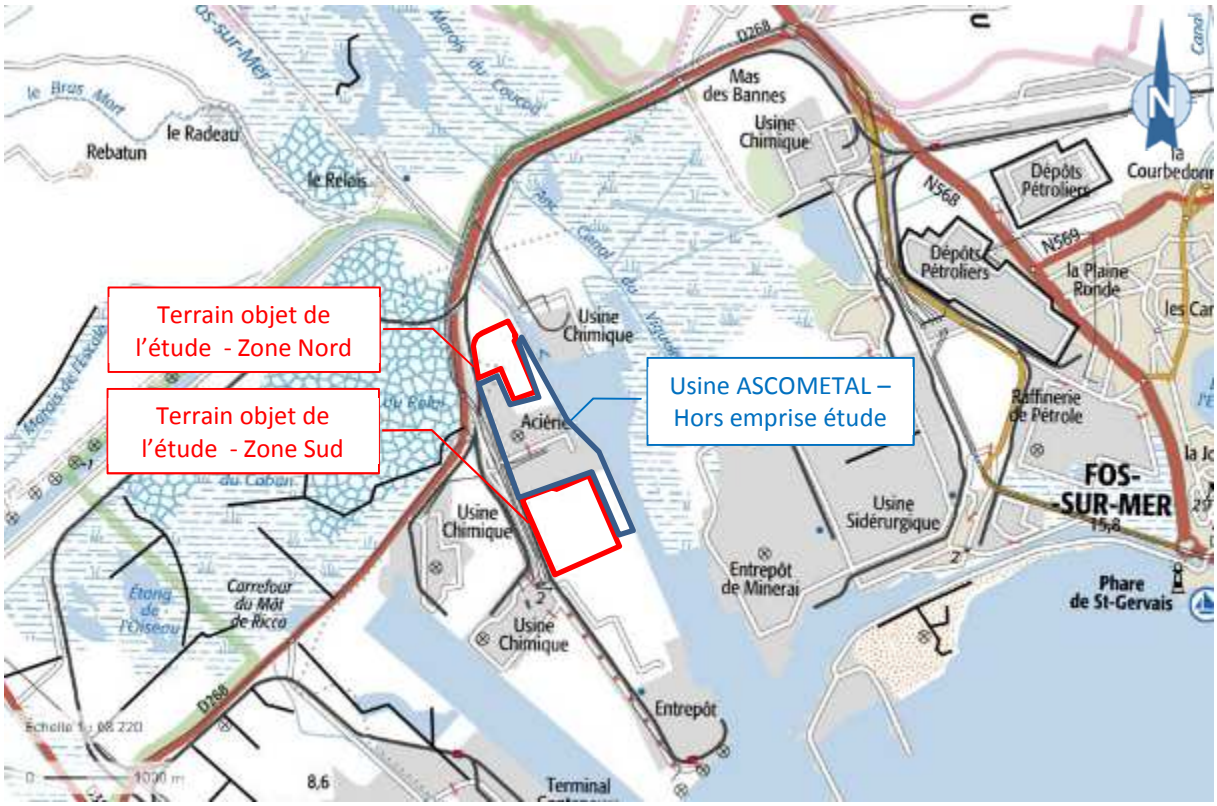



**Figure 3 : Localisation des terrains (Zones Sud et Nord) sur un extrait de carte IGN (source : Géoportail)**

Les caractéristiques générales du site sont résumées ci-après :

| | **Synthèse des informations collectées** |
|---|---|
| **Côte Moyenne, altitude Z (NGF)** – Source : Géoportail | Zone Nord : 2,8 m NGF - Zone Sud : 2,0 m NGF |
| **Coordonnées Lambert 93** (X, Y en m) – Centre du site – Source : Géoportail | Zone Nord : X : 849235,10 Y : 6263276,33<br>Zone Sud : X : 850028,74 Y : 6261451,91 |
| **Topographie générale du site** | Légèrement variable (+ ou – 1 à 2 m) |
| **Parcelles cadastrales** | Zone Nord : A 142 et AC 58 - Zone Sud : 2AC 58 |

## 2.2 Documents et informations transmis par le client

### 2.2.1 Synthèse des études réalisées

Aucune étude précédente ne nous a été communiquée par ASCOFIELDS sur les parcelles concernées par le projet.

### 2.2.2 Projet ou usage futur

Le projet consiste en la création d'un pôle multimodal de logistique, intégrant notamment la réalisation de plusieurs bâtiments de type logistique, entrepôts ou industrie.



Ce projet est présenté ci-après dans le plan de masse prévisionnel en date de Septembre 2017 et fourni par ASCOFIELDS. Des zooms sur les zones Nord et Sud et sont également présentés.

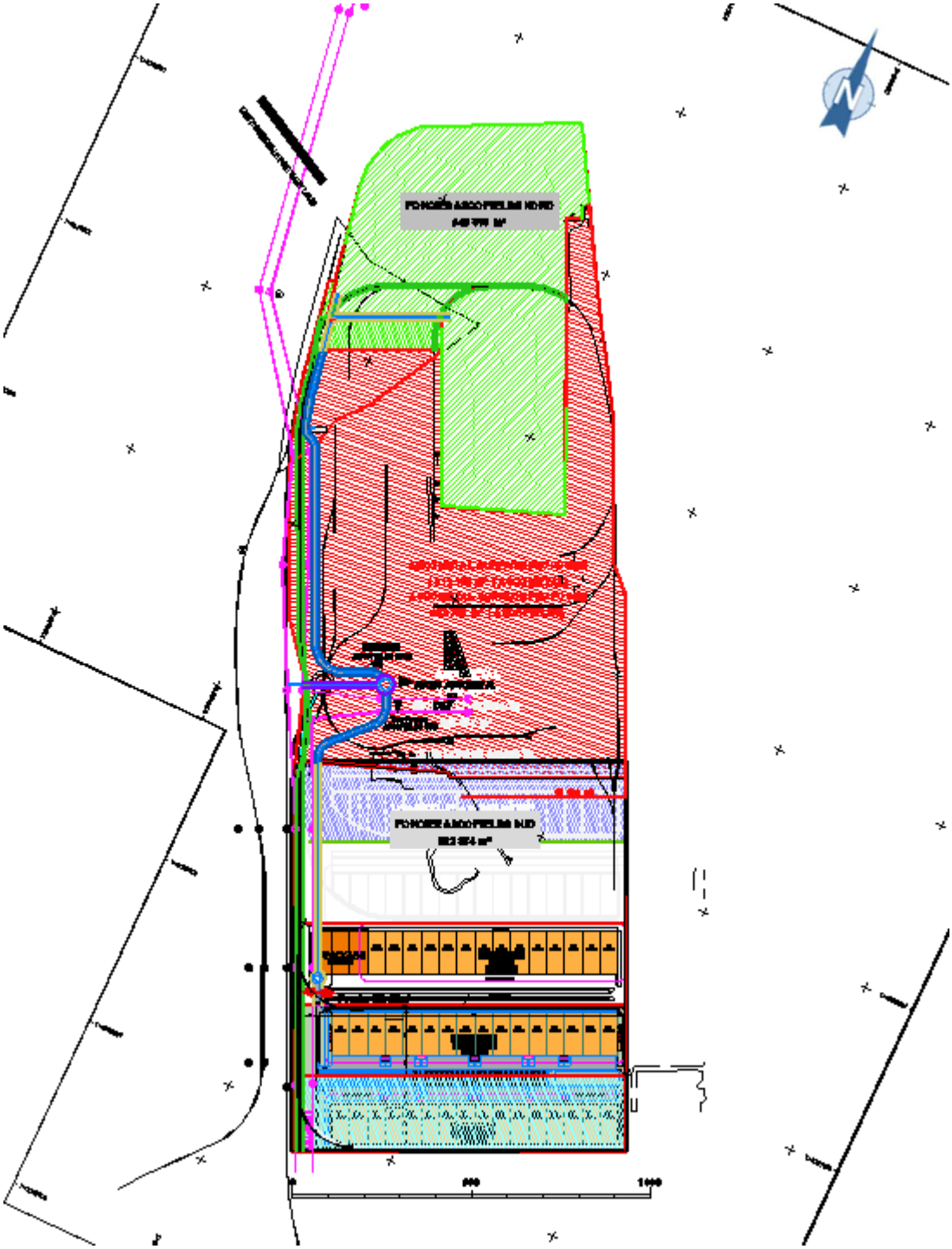


Figure 4 : Plan de masse du projet d'aménagement en date de Septembre 2017 (source : ASCOFIELDS)

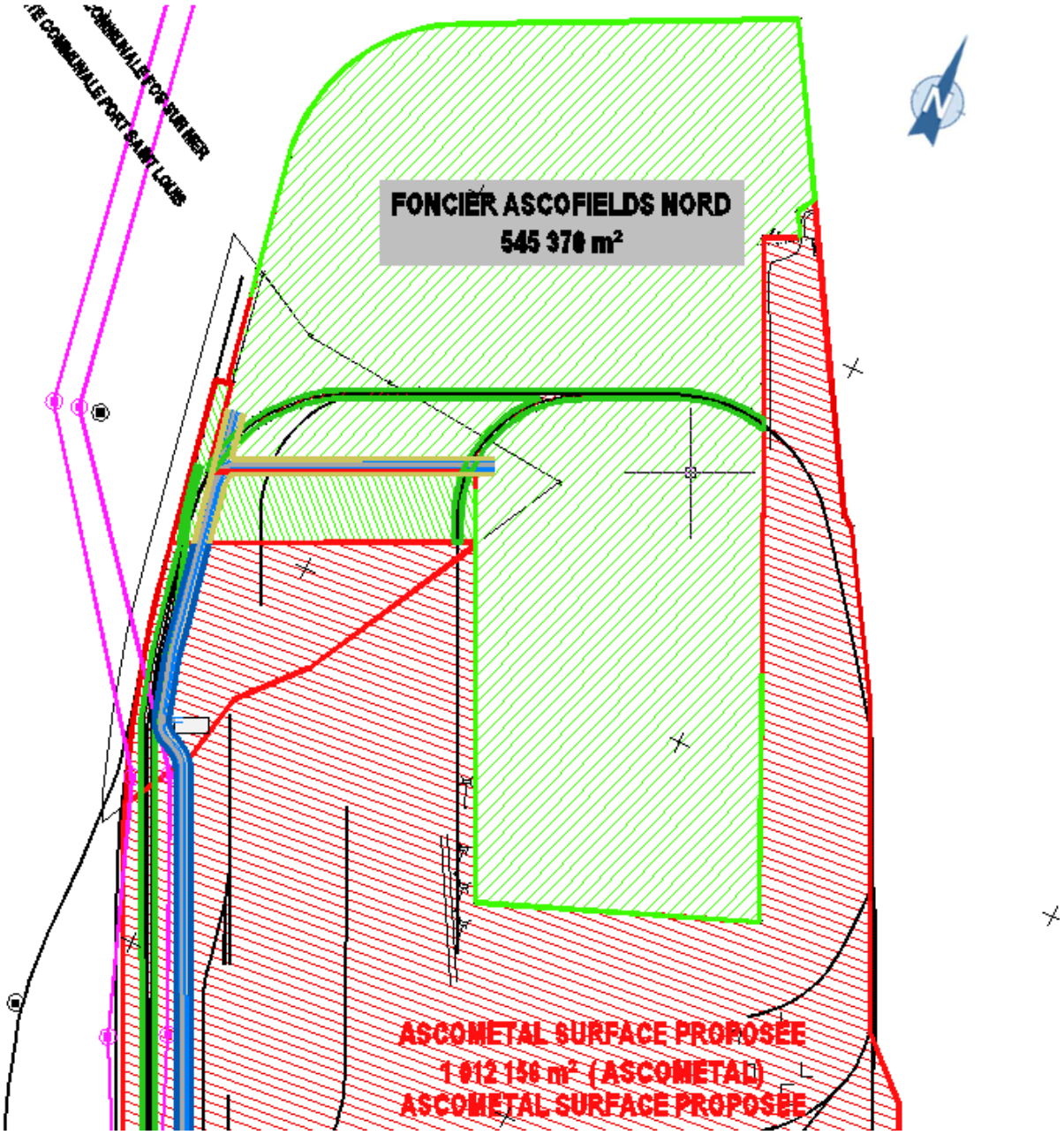





Figure 5 : Plan de masse du projet d'aménagement en date de Septembre 2017 – Zoom Zone Nord (source : ASCOFIELDS)

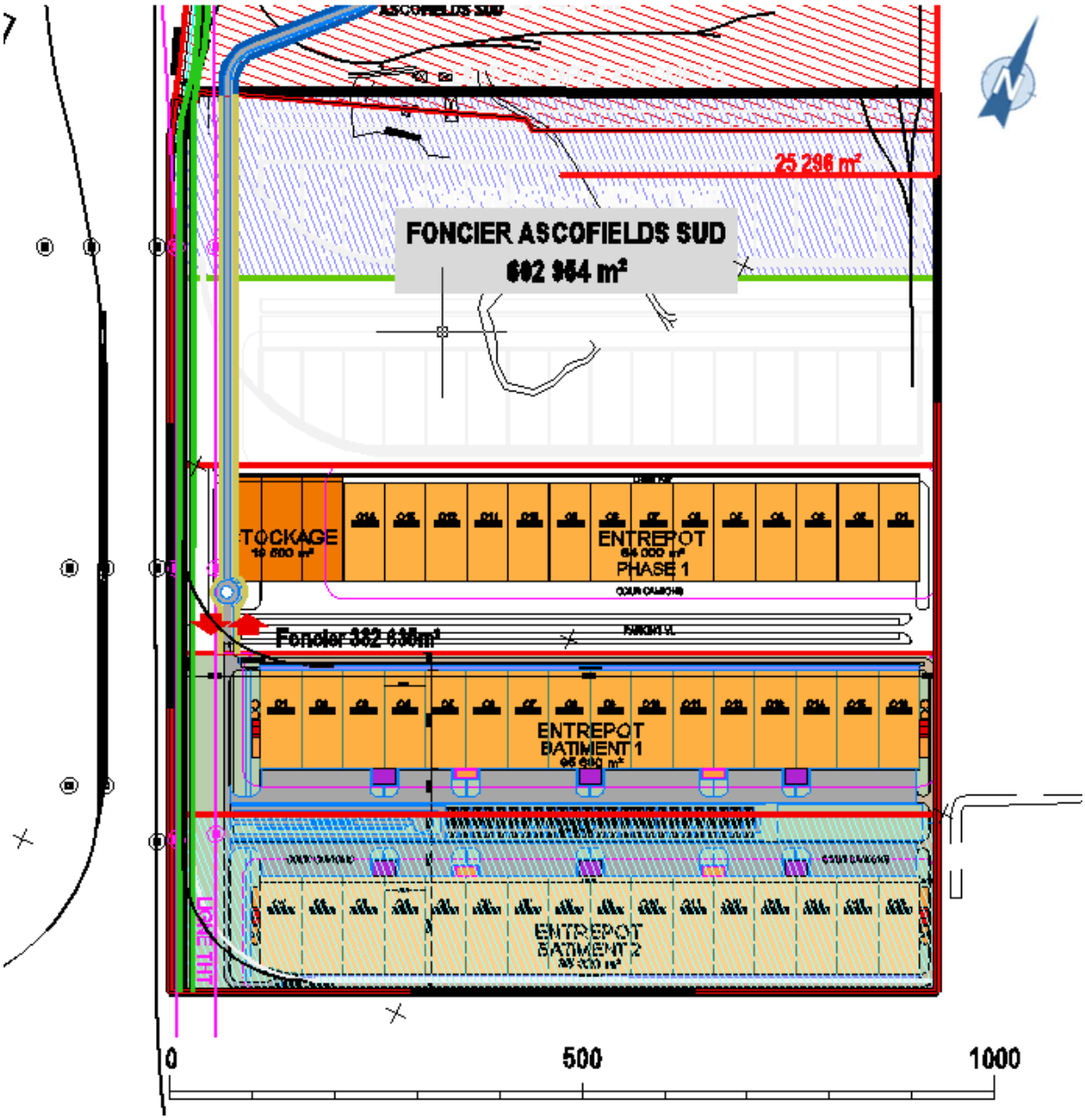



Figure 6 : Plan de masse du projet d'aménagement en date de Septembre 2017 – Zoom Zone Sud (source : ASCOFIELDS)

# 3 Méthodologie générale

## 3.1 Textes de références

La méthodologie appliquée pour la réalisation de la mission est conforme :

- Aux recommandations relatives aux Sites et Sols Pollués inscrites dans la note du 19 avril 2017 et la Méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués d'avril 2017,
- Aux exigences et préconisations des normes NF X31-620-1, NF X31-620-2, NF X31-620-3 et NF X31-620-4, d'août 2016 « Qualité du sol – Prestations de services relatives aux sites et sols pollués »,
- Aux exigences du référentiel de certification de service de juillet 2017 des prestataires dans le domaine des sites et sols pollués.

Les normes techniques de prélèvements et d'échantillonnage applicables sont mentionnées en Annexe I.

## 3.2 Description de la mission

La mission réalisée par ICF Environnement correspond à une mission de LEVE selon la norme NFX31-620-2 « prestations de services relatives aux sites et sols pollués » partie 2 : « Exigences dans le domaine des prestations d'études, d'assistance et de contrôle » d'août 2016) et intègre les prestations suivantes :

- A100 : visite de site,
- A110 : étude historique, documentaire et mémorielle,
- A120 : étude de vulnérabilité,
- A200 : prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols.



La description des prestations réalisées est présentée dans les chapitres suivants.

# 4 Visite de site (A100)

La visite de site consiste en procéder à un état des lieux dans le but :

- d'orienter la recherche documentaire, d'en vérifier certaines informations ou de les compléter,
- d'orienter la stratégie de contrôle des milieux,
- de préparer l'intervention sur site (contraintes liées au site, conditions d'accès…),
- de dimensionner à leur juste proportion les premières mesures de précaution et de maîtrise des risques quand elles sont nécessaires.

Une visite de site a été réalisée les 17 et 18/01/2018 en compagnie de Monsieur Bruno Dadolle, du service HSE de l'usine ASCOMETAL, située en limite des deux zones d'étude, et anciennement propriétaire de ces terrains. Cette visite a été réalisée de façon à effectuer une reconnaissance du site et de ses environs (rayon de 500 m), à repérer d'éventuelles sources potentielles de pollution sur le site à l'étude, et à vérifier les conditions d'accès dans les différentes zones du site.

<u>Occupation du site :</u>
Le site est différencié en deux zones, l'une située au Nord de l'usine ASCOMETAL (dîte « Zone Nord »), et l'autre située au Sud de cette même usine (dîte « Zone Sud »). D'après Monsieur Dadolle, l'ensemble des terrains (regroupant les deux zones) était constitué dans le passé de marécages. Lors de la construction de l'usine, ces terrains auraient été recouverts et surélevés par la mise en place de remblais de type « laitiers » provenant d'usines similaires. Ces « laitiers » correspondent à des stériles à base de chaux. L'occupation de chacune des zones est précisée ci-après.



*Zone Nord - Parcelles A 142 et AC 58 – Surface d'environ 545 370 m² :*
Les principaux éléments observés sont les suivants :

- ✓ Zone essentiellement en friche, avec absence de bâtiment ;
- ✓ Présence d'un chemin d'accès pour véhicule, longeant la zone en limite est, puis la traversant au centre;
- ✓ Présence d'une voie ferrée traversant le site. Cette voie est notamment utilisée pour le transport de matières premières métalliques ;
- ✓ Présence d'une roubine au Sud de la parcelle ;
- ✓ Présence d'une plateforme à l'Ouest, initialement créée dans le cadre d'un projet de construction d'un bâtiment. D'après Monsieur Dadolle, ce bâtiment n'a jamais été réalisé. Cette plateforme est désormais vide, si ce n'est la présence de quelques pièces métalliques entreposées ;
- ✓ Présence de diverses dépôts/tas plus ou moins ponctuels, de type bois/réfractaires/laitiers/sables/déchets brûlés/pneus/véhicule etc. répartis sur la zone Nord, et notamment à proximité des chemins d'accès ;
- ✓ Présence de plusieurs capteurs de retombées de poussières, régulièrement utilisés par l'usine ASCOMETAL dans le cadre d'une surveillance des retombées de poussières liées à leurs activités ;
- ✓ La zone est longée en limité Est par des réseaux hors sol d'azote, oxygène et gaz naturel.

Plusieurs prises de vues de la Zone d'étude Nord sont présentées ci-après.



Photo 1 : Vue de la parcelle – Parcelle AC 58




Photo 2 : Voie ferrée – Parcelle AC 58



Photo 3 : Tas de déchets – Parcelle AC 58



Photo 4 : Véhicule – Parcelle AC 58




Photo 5 : Tas de déchets brûlés - Parcelle AC 58



Photo 6 : Plateforme à l'Ouest – Parcelle A 142



Photo 7 : Zone avec quantité importante de réfractaires / laitiers - Parcelles A 142 et AC 58



Photo 8 : Zone avec quantité importante de sables – Parcelle AC 58



Photo 9 : Capteur de retombées de poussières – Parcelle AC 58



Photo 10 : Réseaux hors sol d'azote, oxygène et gaz naturel – Limite de la parcelle AC 58

*Zone Sud - Parcelle AC 58 – Surface d'environ 985 767 m² :*
Les principaux éléments observés sont les suivants :

- ✓ Zone essentiellement en friche, avec présence d'un unique bâtiment de type préfabriqué, anciennement à usage de bureau, et aujourd'hui à l'abandon. Ce bâtiment est pour moitié au droit de l'emprise de la zone d'étude ;
- ✓ Présence de quelques chemins d'accès pour véhicules et d'une voie ferrée à l'Ouest (plus utilisée) ;
- ✓ Présence d'une roubine en partie Nord, récupérant les eaux d'une station de lavage (présente hors de l'emprise d'étude). Un séparateur « traite » ces eaux avant leur évacuation dans la roubine ;
- ✓ Présence d'une aire de parking pour engins de chantier à proximité de la roubine, non imperméabilisée et avec d'importantes tâches d'huiles au sol ;
- ✓ Majorité du Nord-Est de la zone Sud constituée de plusieurs emprises de stockages, à savoir :
  - Stockage de déchets inertes (gravats et bois essentiellement) ;
  - Stockage de réfractaires provenant de la scierie d'ASCOMETAL ;
  - Stockage de poussières (devant être remises dans les fours) dans des big-bags et à même le sol (les big-bags sont de plus perforés et en mauvais état pour la plupart) issues d'ASCOMETAL ;
  - Parc à ferrailles, utilisées comme matière première pour le process d'ASCOMETAL et issues essentiellement de chantiers de démolition.
- ✓ Une zone dîte « Crassier » est en partie présente au droit de l'emprise de la zone Sud. Ce crassier correspond à un ancien stockage de déchets dangereux (type oxyde de fer/zinc, hydroxyde métallique etc. provenant de la scierie d'ASCOMETAL). D'après Monsieur Dadolle, l'utilisation de ce crassier a été stoppée à la demande de la DREAL en 2007. Celui-ci a été réhabilité en 2008 par OGD par la mise en place d'argiles afin d'étanchéifier le stockage et limiter tout lessivage dans les sols ;
- ✓ Présence d'une aire ayant servi à l'accueil de terres polluées aux hydrocarbures (concentrations comprise entre 5 000 et 38 000 mg/kg sur environ 760 $m^3$ de matériaux), provenant de 13 zones d'anciennes cuves et stockages de FOD/huiles/graisses présentes au droit de l'usine ASCOMETAL, et ce pour un traitement en biopile (avec apports d'éléments structurants et retournement bimestriel des terres) ;
- ✓ Présence de diverses dépôts/tas plus ou moins ponctuels, de type bois/déchets métalliques/déchets bétonnés/réfractaires etc. sur le reste du site, et notamment dans les zones à proximité du chemin d'accès ;
- ✓ Présence d'un bassin de rétention d'une ancienne cuve aérienne enlevée (probablement de carburants pour véhicules), anciennement exploitée par la société de BTP « BOTTA », alors locataire du terrain. Le bassin de rétention semble en bon état mais des traces noires probablement d'hydrocarbures sont visibles au droit de la zone de dépotage ;
- ✓ Présence de plusieurs ouvrages piézométriques (PZ7 et PZ11 au droit du site, ainsi que PZ14 situé hors site, à l'Est). Le niveau de la nappe a été mesuré entre 1,8 m et 2,4 m/TN ;
- ✓ Une ligne aérienne à haute tension traverse le site en partie Ouest.

Plusieurs prises de vues de la Zone Sud sont présentées ci-après.



Photo 11 : Vue de la parcelle




Photo 12 : Aire d'accueil des terres polluées aux hydrocarbures



Photo 13 : Zone de stockage de déchets inertes (type BTP)



Photo 14 : Stockage des réfractaires



Photo 15 : Stockages des poussières sous forme de big-bag



Photo 16 : Stockage des ferrailles



Photo 17 : Crassier réhabilité

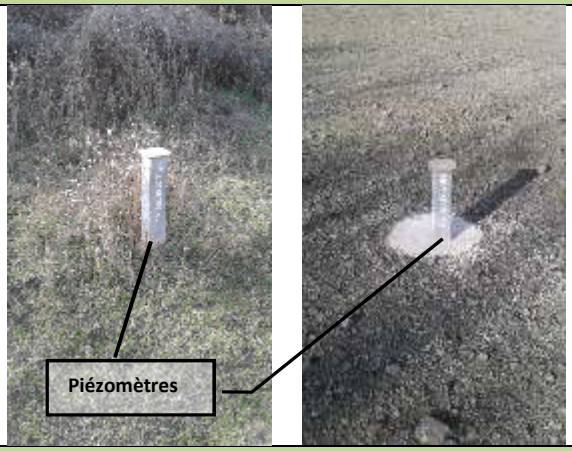



Photo 18 : Piézomètres PZ7 et PZ11



Photo 19 : Déchets de découpes de bétons




Photo 20 : Bassin de rétention et aire de dépotage de l'ancienne cuve aérienne

L'environnement proche des deux zones d'études est le suivant :

*Pour la zone nord :*
- Au Sud, l'usine ASCOMETAL ;
- A l'Est, le canal de navigation d'Arles à Bouc, en relation avec la darse 1 ;
- A l'Ouest, la RD968 puis par le Salin du Relais ;
- Au Nord, une parcelle en friche.

*Pour la zone Sud :*
- Au Sud, un canal de type roubine, puis par une parcelle en friche ;
- A l'Est, le dépôt de laitiers de l'usine ASCOMETAL, ainsi qu'un crassier, puis par la darse 1 ;
- A l'Ouest, une voie ferrée puis par une usine chimique ;
- Au Nord, l'usine ASCOMETAL.

Aucun établissement sensible n'a été observé dans les environs du site.
Plusieurs prises de vues des alentours du site sont présentées ci-après.





Photo 21 : Usine chimique en fond de plan



Photo 22 : Usine ASCOMETAL



Photo 23 : Canal au Sud



Photo 24 : Crassier, Stockage de laitiers, et Darse 1

<u>Nécessité de mettre en mettre en place des mesures d'urgence :</u>
Aucun danger immédiat pour l'environnement ou la sante publique n'a été observé au cours de la visite du site et de ses environs.

<u>Différentes sources potentielles de pollution ont été relevées au droit du terrain d'étude :</u>
- ✓ L'ensemble des zones de stockage (réfractaires/déchets inertes/ferrailles/poussières et dépôts ponctuels) ;
- ✓ Le crassier réhabilité ;
- ✓ L'aire ayant servi à l'accueil des terres polluées aux hydrocarbures ;
- ✓ La zone du bassin de rétention de l'ancienne cuve aérienne ;
- ✓ L'ensemble du site (zones Nord et Sud), ponctuellement recouvert par des remblais (type sablo graveleux noirâtres ou laitiers).

La synthèse des constats relevés après la visite de site est présentée ci-après sous forme de photographies.
Le compte rendu de la visite de site est fourni en **Annexe II**.




**Figure 7 : Photographies des constats relevés – Zone Nord**




**Figure 8 : Photographies des constats relevés – Zone Sud**

# 5 Etude de vulnérabilité (A120)

L'étude de vulnérabilité des milieux vise à définir les contextes géologiques, hydrogéologique et hydrographique du site, ainsi que les usages des eaux (souterraines et superficielles) au droit et à proximité du site, afin d'évaluer la vulnérabilité de l'environnement du site.

La vulnérabilité de la ressource en eau par rapport à la présence d'une contamination dans les sols est le résultat de l'existence de deux facteurs complémentaires :

- le transfert : si la contamination peut migrer jusqu'à un point d'usage de l'eau (faible profondeur des eaux souterraines, point d'usage situé à proximité en aval hydraulique du site). Nous parlerons dans ce cas de vulnérabilité de la ressource en eaux ;
- la cible : existence de point d'usage situé à proximité en aval hydraulique du site. En fonction du type d'usage (adduction d'eau potable, eau d'irrigation, adduction d'eau industrielle…) nous parlerons de sensibilité de la ressource en eaux.

## 5.1 Sources de renseignement

Les informations ci-après ont été recueillies au moyen des consultations :

- de la carte géologique d'ISTRES du BRGM au 1/50 000ème numérotée 1 019,
- des bases de données du BRGM InfoTerre (« Dossiers de la banque de données du sous-sol et logs géologiques » et « Dossiers des eaux souterraines »), http://www.infoterre.brgm.fr/,
- des bases de données du site Geoportail, http://www.geoportail.gouv.fr/,
- de l'Agence Régionale de Santé (ARS) de la Délégation Territoriale des Bouches du Rhône de la Région PACA,
- de l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse,
- des bases de données Carmen de la DREAL/DRIEE http://carmen.naturefrance.fr/,
- des bases de données Prim (répertoriant les risques naturels et technologiques), http://www.prim.net/.



## 5.2 Contexte géologique

### 5.2.1 Contexte géologique régional

Un extrait de la carte géologique du BRGM au 1 / 50 000 n°1 019 – ISTRES est présenté en **Annexe III**.

Ce territoire se situe dans la partie orientale du département des Bouches du Rhône. Quatre unités géologiques principales et bien distinctes sont représentées, avec au Sud la terminaison de la chaîne de la Nerthe, constituée essentiellement de formations crétacées, au Nord-Est l'extrémité Ouest du chainon de la Fare, entre ces deux structures une zone synclinale, prolongement occidental du bassin de l'Arc et occupée par des dépôts du Crétacé supérieur, et enfin, masquant plus ou moins les trois unités précédentes, une succession de collines miocènes, s'allongeant en bordure de l'étang de Berre et du golfe de Fos.

Plus spécifiquement, le terrain objet de l'étude (zones Nord et Sud) est, d'après la carte géologique, situé au droit d'une alternance de plusieurs formations, à savoir :

- de façon majoritaire au droit de sables d'anciens cordons littoraux plus ou moins éolisés en surface (notés Mz3 sur la carte géologique). La partie supérieure de ces cordons est formée le plus souvent d'une succession de lits de sables remaniés par le vent ;
- au droit de vases des étangs (notées LM sur la carte géologique) ;
- de façon moindre au droit de sables éoliens des dunes littorales (notés Nmz sur la carte géologique) et de sables limoneux des dépressions au sein des cordons (notés Mz4 sur la carte géologique).

### 5.2.2 Contexte géologique local

D'après la banque de données du sous-sol (BSS) du BRGM disponible sur le site InfoTerre, une trentaine de sondages est recensée au droit des terrains objet de l'étude (zones Nord et Sud) et/ou au droit de l'usine ASCOMETAL située entre ces deux zones. Les sondages disposant d'informations sur la lithologie rencontrée sont référencés ci-après :

- En zone Sud : BSS002JGHN, BSS002IGHP, BSS002JGDQ, et BSS002JGRE,
- En zone Nord : BSS002JGDN et BSS002JGBR,
- Au droit de l'usine ASCOMETAL : BSS002JGDP.

Ils indiquent globalement la présence de sables gris, superposant de façon non systématique des limons gris argileux à vaseux, le tout superposant une alternance de sables et de limons plus ou moins gris. Des galets sont parfois observés en profondeur à partir de 10 à 13 m.

La localisation de ces sondages est présentée en **Annexe III**.
Les coupes géologiques numérisées de ces points BSS se trouvent en **Annexe IV**.

**Au regard des données disponibles, les sols attendus au droit du site (Zones Nord et Sud) sont des sables, superposant des limons à argiles limoneuses. Au vu de la proximité de l'usine ASCOMETAL (en partie exploitante de la zone Sud), des remblais sont susceptibles d'être retrouvés au-dessus des sables.**

## 5.3 Contexte hydrogéologique



### 5.3.1 Caractéristiques générales

La principale source de données consultée dans le cadre de l'analyse du contexte hydrogéologique est le référentiel hydrogéologique des aquifères, avec deux versions qui coexistent :

- La Base de Données sur le Référentiel hydrogéologique Français (BD RHF® Version 2), cartographie nationale des entités hydrogéologiques françaises à la quelle est associé un ensemble d'informations thématiques ;
- Le référentiel BD LISA - Base de Données sur les Limites des Systèmes Aquifères - correspond à la version 2 du référentiel hydrogéologique français. Il succède au référentiel BDRHF V1 ([1]).

D'un point de vue local, d'après la base de données Infoterre du BRGM, le site est situé :

- au droit de la masse d'eau souterraine référencée FRDG504 « Limons et alluvions quaternaires du Bas Rhône et de la Camargue » de BDRHF (Source : http://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr) ;
- au droit de l'entité hydrogéologique à nappe libre « Cailloutis plio-quaternaires de la plaine de Crau » n° 561AF00 de la BDLisa, à milieu poreux ([2]).

La carte suivante localise les premières entités hydrogéologiques à proximité du site selon BDLisa.

[1] Ce nouveau référentiel, finalisé et diffusé en 2012, individualise l'ensemble des niveaux aquifères à une échelle nationale (Niv1), une échelle régionale (Niv2) et enfin une échelle locale (Niv3). L'objectif de BD LISA est de mettre à disposition de chaque utilisateur un système d'identification unique des entités hydrogéologiques françaises (entités aquifères mais aussi entités non ou peu aquifères), réalisé selon des règles communes. BD LISA permet de traiter et d'échanger les informations intégrées dans une base de données associée aux couches cartographiques

[2] Est incluse dans l'Entité Hydrogéologique 561 « Formations sédimentaires crétacées et tertiaires des basses vallées du Rhône et de la Durance»

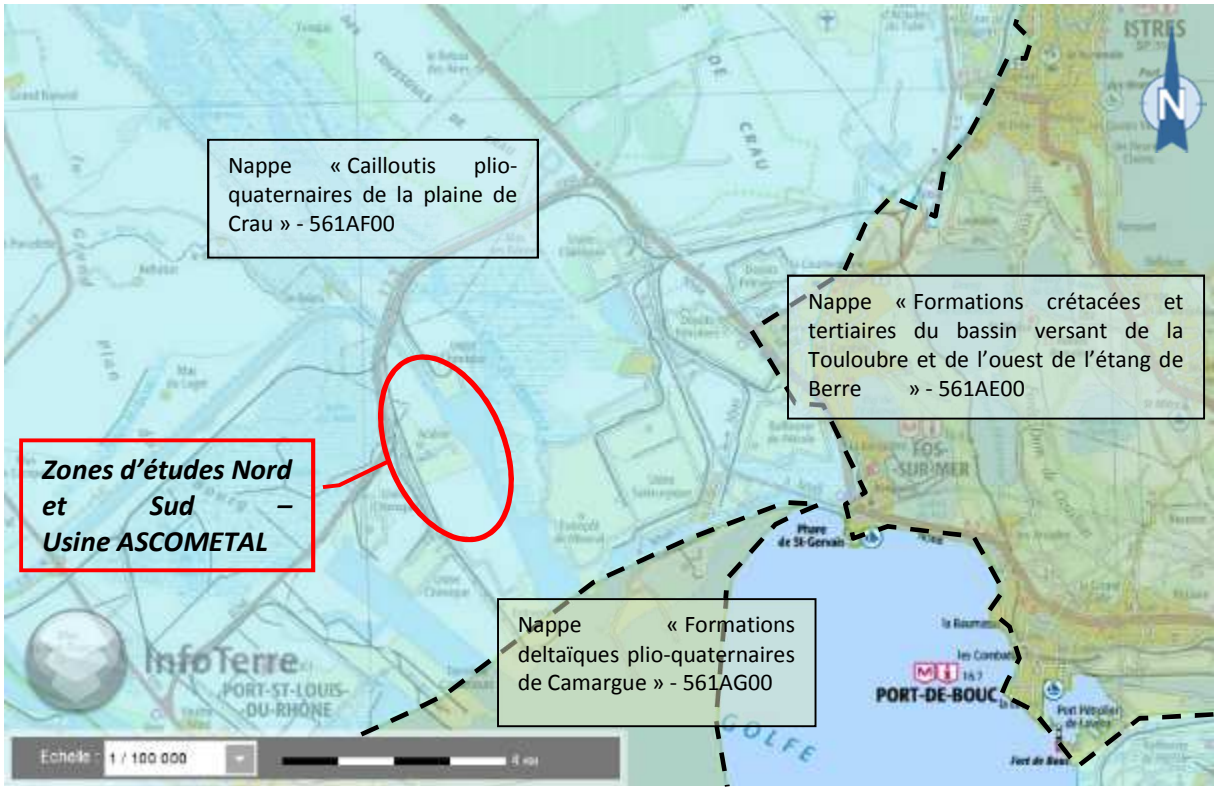





**Figure 9 : Localisation du site et des masses d'eaux souterraines, selon BD LISA**

D'après les données collectées, cette nappe présente des écoulements « globalement dirigés du Nord vers le Sud, en direction de la mer, formant ainsi le principal exutoire de la masse d'eau ». La nappe est par ailleurs très proche de la surface, voire affleurante, présente entre 0 et 2,5 m de profondeur.
Cette masse d'eau est majoritairement alimentée par les précipitations, et de façon moindre par le Rhône.

Deux ouvrages BSS ont été identifiés au droit du site :

- ✓ Le premier, localisé en zone Sud, et référencé BSS002JGRE, est situé à 0,9 m d'altitude. Le niveau d'eau statique mesuré au droit de cet ouvrage et son usage ne sont pas connus. L'ouvrage a atteint la profondeur de 19 m ;
- ✓ Le second, localisé en zone Nord, et référencé BSS002JGBR, est situé à 1 m d'altitude. Le niveau d'eau statique mesuré au droit de cet ouvrage et son usage ne sont pas connus. L'ouvrage a atteint la profondeur de 24 m.

Ces deux ouvrages datant de 1963 et 1967 (avant la construction de l'usine) ne sont probablement plus existants et n'ont de plus pas été observés lors de la visite de site réalisée en Janvier 2018.
D'autres ouvrages sont présents, notamment en latéral ou aval hydraulique supposé. Certains présentent un usage « eau industrielle » et d'autres ne précisent pas l'usage.

Pour rappel :

- La côte altimétrique au droit du site est d'environ 2,8 m NGF en zone Nord, et 2,0 m NGF en zone Sud ;
- Plusieurs ouvrages piézométriques ont été identifiés lors de la visite de site. Le niveau de la nappe avait été mesuré en zone Sud entre 1,8 et 2,4 m/TN.

Au vu des données collectées, y compris lors de la visite de site, le niveau de la nappe au droit du site est estimé entre 0 et 2,5 m de profondeur.

Le sens d'écoulement de la nappe au droit du site est dirigé vers le Sud, en direction de la Mer Méditerranée.

**Au vu des données collectées, les eaux souterraines utilisées apparaissent vulnérables à une éventuelle pollution issue du site compte tenu de leur profondeur supposée (profondeur faible de 1,5 à 2,5 m de profondeur) et du milieu non saturé (limons et alluvions).**

Le plan de localisation des points d'eau BSS est figuré ci-après.

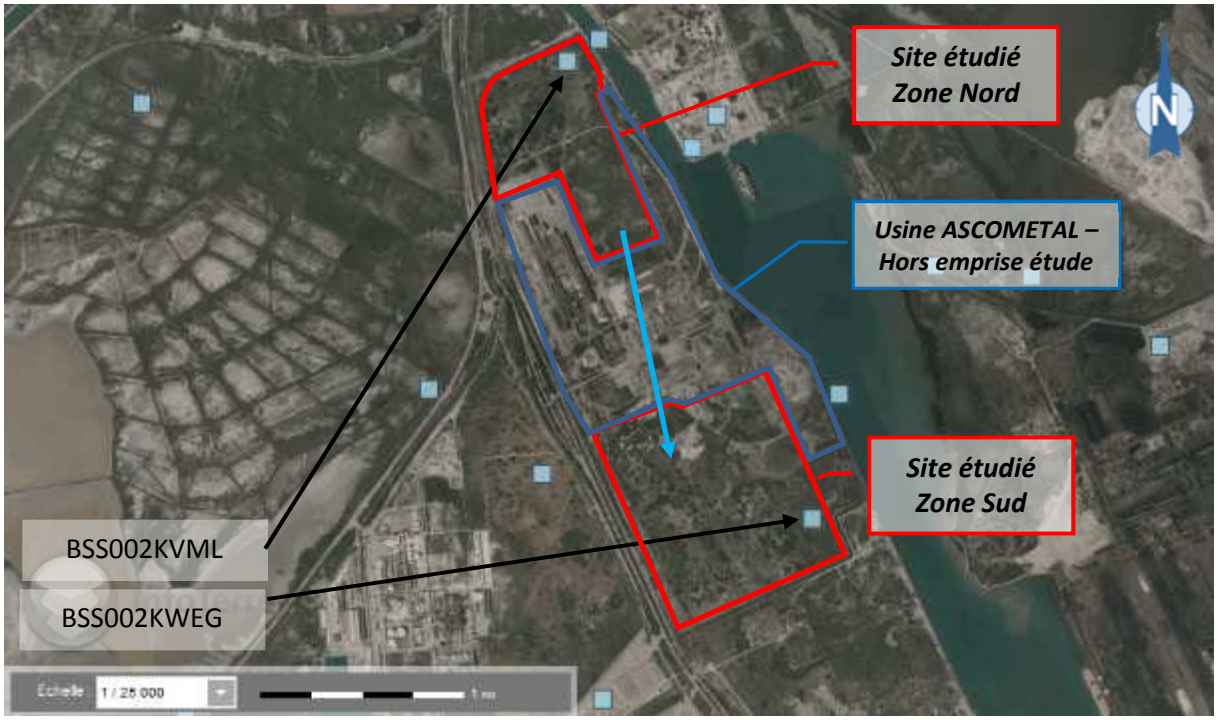



Figure 10 : Points d'eau souterraine proches du site [Source : Infoterre]

Les coupes et log géologiques numérisés de ces points d'eau se trouvent en **Annexe V**.

### 5.3.1 Usages des eaux souterraines

D'après les informations fournies par la Délégation Départementale des Bouches du Rhône de l'Agence Régionale de Santé de la région PACA, aucun captage AEP n'est présent au droit du site. Le site n'est de plus pas inclu dans le périmètre de protection d'un captage AEP. L'ARS nous a par ailleurs précisé qu'aucune cartographie intégrant l'emprise du site étudié n'était de ce fait disponible.

La Base de données Infoterre du BRGM recense un total de 8 captage dans un rayon d'1 km autour du site, et dont l'usage est inconnu, au droit de l'entité hydrogéologique « Cailloutis plio-quaternaires de la plaine de Crau » n° 561AF00. Aucun captage à usage de type industriel, agricole ou domestique n'est référencé dans ce périmètre.
D'autres ouvrages sont par ailleurs présents en aval hydraulique supposé, à plus de 1 km, dont certains présentant un usage « eau industrielle ».

Enfin, l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse recense un total de 7 ouvrages d'eaux souterraines dans un rayon de 1 km autour du site et/ou au droit de la commune de Fos sur Mer, dont 3 présentant un usage AEP. Leur localisation exacte n'est pas connue.

**Au regard de ces informations, l'usage des eaux souterraines est sensible (usage « eau potable » sur la commune de Fos sur Mer).**

### 5.3.1 Qualité des eaux souterraines

D'après les informations collectées, un total de 91 ouvrages de contrôle de la qualité est utilisé au droit de l'entité hydrogéologique «Cailloutis plio-quaternaires de la plaine de Crau » n°561AF00 de la BDLisa, dont 9 situés sur la commune de Fos sur Mer. Les derniers résultats analytiques de l'ouvrage le plus proche de la zone d'étude

(référencé n°10193X0087/F) et situé à plus de 2 km au Nord-Est du site (amont hydraulique), indiquent la présence de traces de multiples composés.

A noter que la masse d'eau souterraine FRDG504 « Limons et alluvions quaternaires du Bas Rhône et de la Camargue» présente au droit du site ne fait pas l'objet de mesures territorialisées dans le cadre du SDAGE 2016-2021. En 2009, son état était jugé bon.

## 5.4 Contexte hydrologique

### 5.4.1 Caractéristiques générales

Le site étudié est situé :

- ✓ De 0 à 200 m à l'Ouest de la « Darse n°1 », en relation directe avec la Mer Méditerranée ;
- ✓ A environ 1 km au Nord-Est de la « Darse n°2 », en relation directe avec la Mer Méditerranée;
- ✓ A environ 2,8 km au Nord de la Mer Méditerranée.

La cartographie des cours d'eau situés à proximité du site d'étude est présentée ci-après.




**Figure 11 : Carte hydrologique de la zone d'étude [Source : Géoportail]**

### 5.4.1 Usages des eaux superficielles

D'après les informations fournies par la Délégation Départementale des Bouches du Rhône de l'Agence Régionale de Santé de la région PACA, aucun captage AEP n'est présent sur les eaux superficielles à proximité du site d'étude. Le site n'est pas inscrit dans un périmètre de protection de captage.
De plus, l'agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse ne recense aucun ouvrage d'eaux superficielles utilisé pour les besoins d'alimentation en eaux potables dans un rayon de 1 km autour du site et sur la commune de Fos sur Mer.

Par ailleurs, des activités de pêche, de baignades et nautiques sont présentes en aval hydraulique supposé du site (direction Sud), au niveau de la Mer Méditerranée.

**Au regard de ces informations, les eaux superficielles à proximité du site apparaissent faiblement vulnérables à une éventuelle pollution issue du site par ruissellement du fait de leur distance avec le site d'étude, et fortement vulnérables via la relation nappe/rivière. Elles apparaissent sensibles du fait des activités qui y sont exercées (notamment au droit de la Mer Méditerranée). Ce contexte justifie la pose de piézomètres de contrôle.**

### 5.4.1 Qualité des eaux superficielles

L'ensemble des eaux superficielles retrouvées aux alentours du site est compris dans le « Golfe de Fos », situé en latéral/aval hydraulique supposé du site, et référencé comme masse d'eau côtière. Elle se dénomme FRDC04, et est associée au sous-bassin « Golfe de Fos » (référence LP_16_90).

Cette masse d'eau superficielle (FRDC04) a pour objectifs dans le cadre du SDAGE 2016-2021 les états écologiques et chimiques suivants :

| 9 - Côtiers Côte d'Azur | | | |
|---|---|---|---|
| Golfe de Fos - LP_16_90 | | | |
| FRDC04 | Golfe de Fos | Eaux côtières | Masse d'eau fortement modifiée |
| Objectif d'état écologique : bon potentiel | Echéance : 2015 | Objectif d'état chimique sans ubiquiste - | Echéance : 2015 |
| | | Objectif d'état chimique avec ubiquiste - | Echéance : 2015 |
| Motivations en cas de recours aux dérogations : | | Motivations en cas de recours aux dérogations : | |
| Paramètres faisant l'objet d'une adaptation : | | Paramètres faisant l'objet d'une adaptation : | |



**Tableau 1 : Objectif qualité de la masse d'eau superficielle FRDC04 dans le cadre du SDAGE 2016-2021 [Source : http://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr]**

Compte tenu de cet enjeu, une attention particulière devrait être portée sur la qualité des eaux superficielles et notamment leur dégradation dans le cas de la présence d'activités/sources potentielles de pollution au droit du site.

## 5.5 Contexte météorologique

La ville de Fos sur Mer présente un climat de type méditerranéen, avec des hivers doux et étés chauds ainsi que des précipitations généralement peu abondantes. Des vents plus ou moins importants (dominés par le mistral) sont fréquemment observés dans la région.

D'après les informations de la station d'Istres (13), localisée à environ 7 km, et donc représentative des conditions climatiques rencontrées au droit du site d'étude, la carte des précipitations, moyennées sur la période 1981 à 2010, montre que la pluviosité annuelle est peu fréquente avec un nombre moyen de 53,5 j/an et peu abondante avec 554,3 mm par an.

Le cumul mensuel des précipitations récupérées pour la période 1981-2010 est quant à lui en moyenne :

- pour les minima, de 10,2 mm d'eau pour le mois de Juillet,
- pour les maxima, de 76,8 mm pour le mois de Septembre.

Les données Météo France recueillies à la station d'Istres montrent pour la période 1981-2010 :

- une température minimale moyenne de 2,8°C pour janvier,
- une température maximale moyenne de 30,2°C pour juillet,
- une température moyenne annuelle de 15,2°C.

La rose des vents relative à la station d'Istres (13) montre la dominance de l'orientation Nord-Ouest – Sud-Est (41,3%) et de l'orientation Sud-Est – Nord-Ouest (19,9%).

La fiche climatologique ainsi que la rose des vents se trouvent en **Annexe VI**.

Le site (Zones Nord et Sud) n'étant pas imperméabilisé, le rôle de la pluie dans le transfert des polluants potentiellement présents dans les sols et la nappe pourrait s'avérer important, et ce malgré une pluviosité annuelle peu fréquente.
Cette voie de transfert sera prise en considération dans le cadre de cette étude.

La fréquence du vent dans la région, jumelée à l'absence d'imperméabilisation du site objet de l'étude pourrait favoriser une contamination des parcelles voisines, et une exposition des polluants aux personnes situées à proximité ou au droit de la zone par contact, ingestion et inhalation, du fait de l'envol de poussières potentiellement contaminées (mais à ce jour de façon beaucoup moins importante qu'à l'époque des dépôts).
Cette voie de transfert sera prise en compte dans le cadre de cette étude.

## 5.6 Zones naturelles d'intérêt soumises à protection

D'après les données disponibles sur les sites internet de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel, Infoterre, et de Géorisques, le site n'est pas localisé dans une zone naturelle d'intérêt soumise à protection.

Le site est cependant localisé à environ :

- 100 m à l'Est de la ZNIEFF de type II « Salins du caban et du relai – Etang de l'Oiseau » référencée n° 930020201 ;
- 100 m à l'Est du site Natura 2000 – Directive Oiseaux « Marais entre Crau et Grand Rhône » référencé n° FR9312001 ;
- 100 m à l'Est de la réserve de la biosphère « Camargue (delta du Rhône) » référencée n° 930020201 ;
- 570 m au Sud du Parc Naturel Régional de Camargue ;
- 570 m au Sud de la ZNIEFF de type I « Dépression du Vigueirat – Marais des costières de Crau » référencée n° 930012412 ;
- 700 m à l'Ouest de la ZNIEFF de type II « Cavaou – Sansouires de Sollac » référencée n° 930020226 ;
- 1,1 km au Sud du site Natura 2000 – Directive Habitats « Marais de la vallée des Baux et marais d'Arles » référencé n° FR9301596 ;
- 1,2 km au Sud-Ouest de l'Arrêté de Protection de Biotope « Grands Paluds – Gonon ».



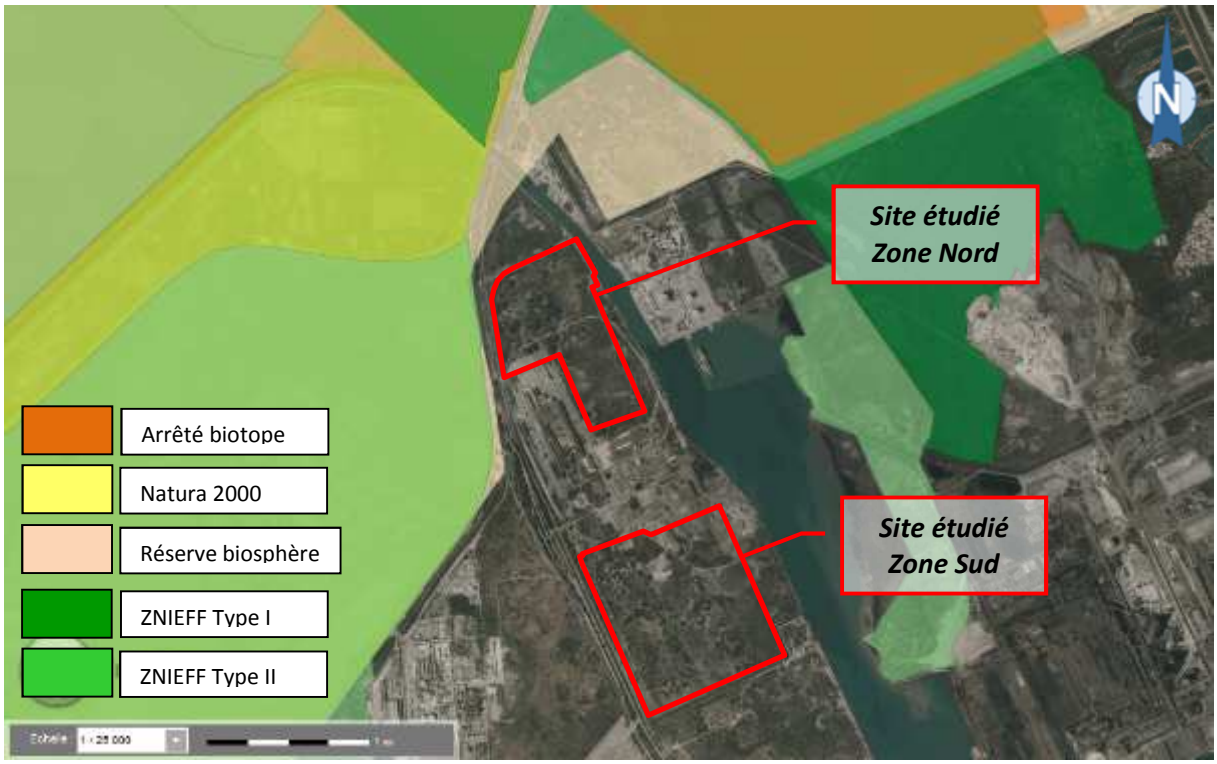



**Figure 12 : Périmètres des différentes zones sensibles [Source : Infoterre]**

## 5.7 Risques naturels et technologiques

Les risques majeurs de la commune de Fos sur Mer sont les suivants :

- ✓ Feu de forêt,
- ✓ Inondation,
- ✓ Mouvement de terrain,
- ✓ Nucléaire,
- ✓ Radon,
- ✓ Risque industriel,
- ✓ Rupture de barrage,
- ✓ Séisme - Zone de sismicité : 3,
- ✓ Transport de marchandises dangereuses.

La commune de Fos sur Mer n'est pas située dans le périmètre d'un Plan de Prévention des Risques Naturels.

La commune de Fos sur Mer est en revanche située dans le périmètre d'un Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRt) approuvé par arrêté préfectoral le 01/08/2013. Il s'agit du PPRt de la société ARCELORMITTAL pour son usine sidérurgique.

D'après la carte annexée au PPRt, le site d'étude n'est pas inclus dans le périmètre d'un aléa de ce PPRt (situé à environ 800 m à l'Ouest du site). La carte annexée à ce PPRt est présentée ci-après.



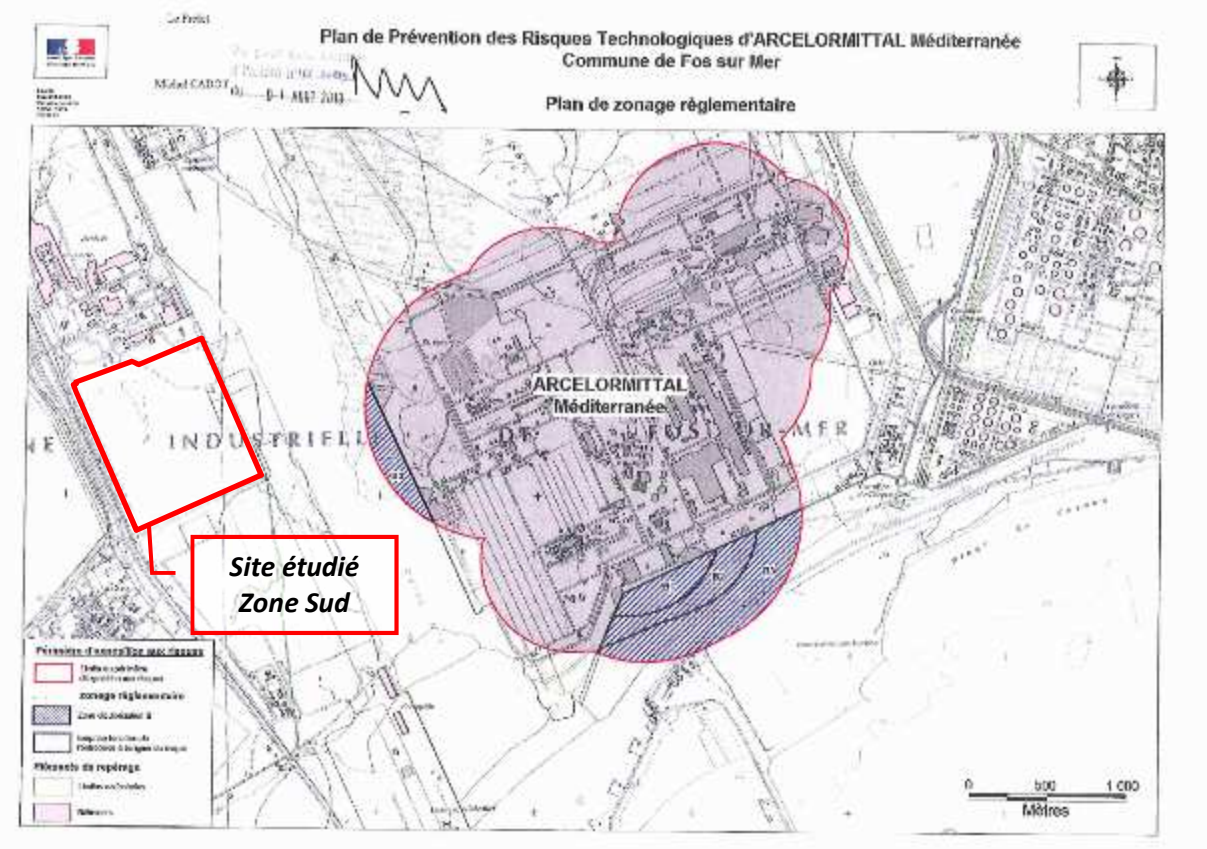



**Figure 13 : Carte annexée à l'arrêté d'approbation du PPRt de l'usine ARCELORMITTAL**

La commune de Fos sur Mer est également située dans le périmètre d'un Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRt) enquêté par arrêté préfectoral le 03/12/2012. Il s'agit du « PPRt FOS OUEST » des établissements ALFI Tonkin, ELENGY Tonkin, KEM ONE, LYONDELL CHIMIE FRANCE. Cet arrêté a par la suite été prorogé les 27/05/2014, 01/06/2015 et 24/06/2016. A noter qu'il n'est à ce jour, le 15/05/2018, toujours pas approuvé.

D'après la carte annexée au PPRt, le site d'étude est inclus dans le périmètre d'étude de ce PPRt. La carte annexée à ce PPR est présentée ci-après.




**Figure 14 : Carte annexée à l'arrêté d'enquête du PPRt FOS OUEST**

Après correspondance téléphonique le 15/05/2018 avec Monsieur ARGUMBAU des services de la Préfecture des Bouches du Rhône, il s'avère qu'aucune contrainte de construction n'a pour le moment été établie (le PPRT n'étant toujours pas approuvé). Des éléments pourront être apportés lors de l'enquête publique, qui devrait être initiée aux alentours de la fin d'année 2018/début d'année 2019.

Enfin, la commune de Fos sur Mer est également située dans le périmètre d'un Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRt) enquêté par arrêté préfectoral le 26/01/2011. Il s'agit du « PPRt FOS EST » des établissements COGEX SUD, Dépôts Pétroliers de Fos, ESSO RAFFINAGE S.A.F, GIE TERMINAL DE LA CRAU, et Société du Pipeline Sud-Européen. Cet arrêté a par la suite été prorogé les 13/06/2012, 08/01/2014 et 26/06/2015, et modifié le 09/05/2016. Une dernière prorogation a été réalisée le 18/07/2016.
Ce PPRt est approuvé depuis le 30/03/2018.

D'après la carte annexée au PPRt, le site d'étude n'est pas inclus dans le périmètre d'étude de ce PPRt (situé à environ 3 km à l'Est du site). La carte annexée à ce PPRt est présentée ci-après.

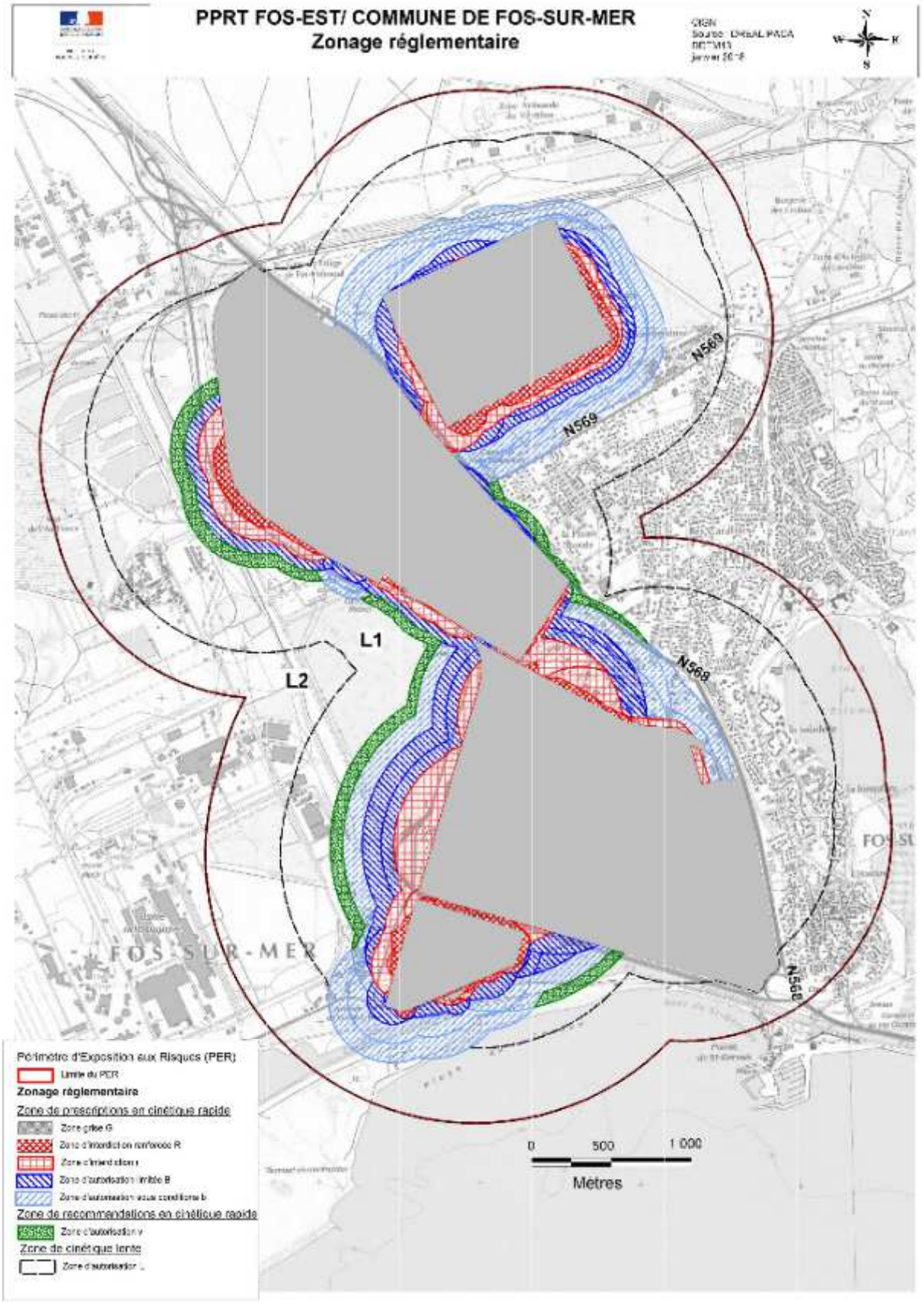



**Figure 15 : Carte annexée à l'arrêté d'enquête du PPRt FOS EST**

## 5.8 Synthèse de l'étude de vulnérabilité

Le tableau ci-dessous synthétise les résultats de l'étude de vulnérabilité du site.

| | |
|---|---|
| **Géologie** | Le site se situe au droit de différentes formations, essentiellement constituées de sables, limons et vases.<br>Les matériaux attendus au droit du site sont des sables superposant des limons à argiles limoneuses, le tout sur des galets présents en profondeur (à partir de 10 m). On note également la probable présence ponctuelle de remblais de qualité inconnue.<br>**Les sols de surface au droit du site sont considérés comme vulnérables, notamment de par l'absence de recouvrement sur une majorité des parcelles. A noter que ces zones non imperméabilisées peuvent entrainer des envols de poussières potentiellement contaminées (mais à ce jour de façon beaucoup moins importante qu'à l'époque des dépôts de remblais).** |
| **Hydrogéologie** | Au droit du site, la première entité hydrogéologique correspond aux « Cailloutis plio-quaternaires de la plaine de Crau » référencée n°561AF00 de la BDLISA**.** Cette nappe libre se situe dans un milieu poreux.<br>Au regard des informations recueillies et de la topographie locale, les eaux de la nappe souterraine sont estimées entre 0 et 2,5 m de profondeur au droit du site.<br>**Les eaux souterraines utilisées apparaissent vulnérables compte tenu de leur profondeur supposée (entre 0 et 2,5 m) et des matériaux en zone non saturée (sables et limons)**<br>Plusieurs captages d'eaux souterraines ont été recensés au droit ou dans les environs proches du site (rayon de 1 km), et dont l'usage est industriel ou inconnu. D'autres ouvrages sont situés à plus de 1 km à l'aval du site, avec les mêmes usages. Certains capages AEP sont en revanche référencés sur la commune de Fos sur Mer.<br>**Les eaux souterraines apparaissent comme sensibles (usage « eau potable » sur Fos sur Mer)** |
| **Hydrologie** | Le site est localisé à proximité des darses 1 et 2 (0 à 200 m à l'Est, et 1 km au Sud-Ouest), elles-même en lien direct avec la Mer Méditerranée, présente à 2,8 km au Sud.<br>**Les eaux superficielles apparaissent faiblement vulnérables à une potentielle pollution issue du site par ruissèlement du fait de leur distance avec le site et de l'absence de recouvrement de surface, et fortement vulnérables via la relation nappe/rivière. Elles apparaissent sensibles du fait des activités qui y sont exercées.**<br>Aucun usage AEP des eaux superficielles n'a été recensé dans les environs proches du site (rayon de 1 km). Des activités nautiques, baignade et pêche sont en revanche pratiquées au droit de la Mer Méditerranée.<br>**Les eaux superficielles apparaissent donc sensibles à une potentielle pollution issue du site au vu des activités et de l'usage qui en est fait.** |
| **Environnement du site** | Le site n'est pas localisé dans une zone naturelle d'intérêt soumise à protection.<br><br>Le site est cependant localisé à 100 m et jusqu'à 1,2 km de plusieurs zones naturelles d'intérêt soumises à protection (ZNIEFF, Natura 2000, Réserve de la Biosphère, Arrêté de Protection de Biotope »).<br>**Ces zones protégées sensibles apparaissent pour les plus proches comme vulnérables à une potentielle pollution de surface issue du site et selon les orientations du vent.** |
| **Risques naturels et technologiques** | Les risques naturels et technologiques majeurs recensés sur la commune de Fos sur Mer sont :<br>- Le risque feu de forêt,<br>- Le risque inondation,<br>- Le risque mouvement de terrain,<br>- Le risque nucléaire,<br>- Le risque radon,<br>- Le risque industriel<br>- Le risque sismique (niveau 3),<br>- Le risque transport de marchandises dangereuses<br>Le terrain étudié est compris dans le périmètre d'au moins 1 plan de prévention des risques technologique (PPRt). Ce PPRT n'est cependant et pour le moment pas approuvé. |

**Tableau 2 : Synthèse de l'étude de vulnérabilité du site**

# 6 Etude historique, documentaire et mémorielle (A110)

L'étude historique, documentaire et mémorielle vise à identifier les pollutions potentielles associées aux activités présentes ou passées sur le site et à réaliser un constat sommaire de l'impact sur la santé et sur l'environnement.

Son objectif est de recenser :

- les activités qui se sont succédées sur le site ;
- leur localisation précise sur le site (si possible) ;
- les polluants susceptibles d'y avoir été produits ou utilisés ;
- l'emplacement des stockages et des lieux de manipulation de produits ;
- les pollutions accidentelles ou chroniques survenues lors de l'exploitation du site, et leur localisation.

Elle doit permettre d'établir une cartographie des principales sources potentielles de pollution et de définir un programme d'investigations des milieux.

## 6.1 Sources de renseignement



La collecte des informations a été réalisée sur la base des consultations :

- des photographies aériennes de l'Institut Géographique National (IGN), http://www.ign.fr/,
- des bases de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Service (BASIAS) du BRGM et des bases de données des sites et sol pollués ou potentiellement pollués (BASOL) du Ministère en charge de l'Environnement (http://basias.brgm.fr/ et http://basol.ecologie.gouv.fr/),
- de la Direction Départementale de la Protection des Populations de la Préfecture des Bouches du Rhône, et de la base de données des installations classées, http://www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr/,
- de la Mairie de Fos sur Mer,
- de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement, et du Logement (DREAL) PACA, et de la base de données CARMEN du Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer,
- des données internes de l'Usine ASCOMETAL, anciennement propriétaire des terrains, et encore en exploitation.

## 6.2 Inventaire des sites et sols potentiellement pollués

Remarque : les données sont indicatives et ne sont pas mises à jour régulièrement. Elles permettent de signaler qu'il y a / a eu un site industriel en activité.

### 6.2.1 Recherche sur BASOL

L'inventaire national des sites pollués ou potentiellement pollués (base de données BASOL du Ministère en charge de l'Environnement) répertorie les sites et sols pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics à titre préventif ou curatif.

La base de données BASOL a été consultée afin de connaître si un tel site est, ou était, localisé sur ou à proximité du site étudié.

**Un site BASOL est recensé au droit du terrain étudié.** Il s'agit de l'aciérie électrique ASCOMETAL, référencé n°13.0110, spécialisée dans l'élaboration des aciers spéciaux pour la construction mécanique et des aciers à

roulement, à partir d'un approvisionnement en ferrailles de récupération. Cette aciérie est encore en exploitation, essentiellement en partie centrale du terrain global d'ASCOFIELDS, mitoyen aux deux zones étudiées, mais également en partie Nord de la Zone Sud.
Un autre site BASOL est situé à environ 1,5 km au Sud-Est limite de la zone Sud). Il s'agit de la sidérurgie intégrée « ARCELORMITTAL », référencé n° 13.0109.

La fiche BASOL du site ASCOMETAL est présentée en **Annexe VII**.

### 6.2.2 Recherche sur BASIAS

La base de données BASIAS (Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Service), développée par le bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) pour le Ministère en charge de l'Environnement, recense les sites industriels, en activité ou non, susceptibles d'engendrer une pollution de l'environnement.
Cet inventaire des anciens sites industriels et activités de services a été consulté afin de déterminer et de localiser les dits sites et activités sur ou à proximité du site étudié.

**Un site BASIAS est recensé au droit du foncier propriété d'ASCOFIELDS.** Il s'agit du site ASCOMETAL (Anc. Société Ugine-Aciers), référencé n°PAC1310195, dont les activités sont rappelées précédemment.
**Quatre sites BASIAS sont par ailleurs recensés dans un périmètre de 500 m autour du site.** Les caractéristiques de ces sites sont présentées ci-après.

**Tableau 3 : Activités recensées sur BASIAS sur et à proximité de la zone d'étude**

| Identifiant BASIAS | Nom | Exploitant / Raison sociale | Activités | Période d'exploitation | Distance par rapport au site | Position hydraulique supposée par rapport au site d'étude |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PAC1310195 | Usine de Fos | Ascometal / anc. Société Ugine-Aciers | Voir fiche en annexe VIII. | En activité depuis le 13/04/1973 | Droit du site | - |
| PAC1313611 | Mr le Directeur de la Société ELENAC FOS | | Fabrication de produits chimiques à usage industriel Stockage de produits chimiques, de produits issues de la mine, de produits liquides inflammables et de boues diverses Dépôt ou stockage de gaz (hors fabrication) | En activité depuis le 01/10/1998 | 100 m au Sud-Ouest de la zone Sud du site d'étude | Latérale |
| PAC1313006 | Gaz de France | | Dépôt de liquides inflammables (D.L.I) | En activité depuis le 15/09/1969 | 200 m à l'Est de la zone Nord | Latérale / Amont |
| PAC1310188 | Terminal Méthanier du Tonkin | ELENGY | Production et distribution de combustibles gazeux Dépôt de liquides inflammables | En activité depuis le 10/10/1972 | 500 m à l'Est de la zone Nord | Latérale / Amont |
| PAC1310192 | SOGIF | SOGIF / SA Air Liquide | Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.) Fabrication de gaz industriels Fabrication de produits chimiques production et distribution de vapeur et d'air conditionné Dépôt et stockage de | En activité depuis le 30/06/1972 | 500 m à l'Est de la zone Nord | Latérale / Amont |

| Identifiant BASIAS | Nom | Exploitant / Raison sociale | Activités | Période d'exploitation | Distance par rapport au site | Position hydraulique supposée par rapport au site d'étude |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | gaz<br>Décharge de déchets industriels banals<br>Production et distribution de combustibles gazeux<br>Compression, réfrigération | | | |

La localisation des sites BASIAS recensés à proximité de la zone d'étude est présentée dans la figure ci-après.




Figure 16 : Localisation des sites BASIAS sur et à proximité de la zone d'étude [Source : Infoterre]

La fiche BASIAS du site ASCOMETAL est présentée en **Annexe VIII**.

### 6.2.3 Base de données des ICPE

La base de données sur les Installations Classées actuelles (http://www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr/) recense les installations classées actuelles soumises à autorisation et à enregistrement (en construction, en fonctionnement ou en cessation d'activité) et les installations SEVESO. Ces établissements sont cartographiés dans la base de données GEORISQUES (http://www.georisques.gouv.fr).

**Une installation classée actuelle est recensée au droit du site d'étude dans la base de données du Ministère.** Il s'agit de l'installation ASCO INDUSTRIES, déjà identifiée précédemment dans les bases de données BASOL et BASIAS (sous le nom d'ASCOMETAL). Cette installation est soumise à autorisation.
La fiche d'installation classée est présentée en **Annexe IX**.

49 ICPE sont par ailleurs répertoriées sur la commune de Fos sur Mer dans la base des ICPE, dont au moins 41 soumises à autorisation et 1 soumise à enregistrement (http://www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr/). Ces ICPE sont listées ci-après.

| Nom établissement | Code postal | Commune | Régime | Statut Seveso |
|---|---|---|---|---|
| ARCELORMITTAL Méditerranée | 13776 | FOS SUR MER | Autorisation | Seuil Haut |
| ASCO INDUSTRIES | 13270 | FOS SUR MER | Autorisation | Non Seveso |
| AUTO-MOTO INTERNATIONAL SERVICES | 13270 | FOS SUR MER | Inconnu | Non Seveso |
| Air Liquide France Industrie | 13270 | FOS SUR MER | Autorisation | Non Seveso |
| Air Liquide France Industrie | 13270 | FOS SUR MER | Autorisation | Non Seveso |
| Air Liquide France Industrie | 13270 | FOS SUR MER | Autorisation | Seuil Haut |
| Air Liquide France Industrie | 13270 | FOS SUR MER | Autorisation | Non Seveso |
| BARTIN RECYCLING (APR) | 13270 | FOS SUR MER | Autorisation | Non Seveso |
| CAPVRACS | 13270 | FOS SUR MER | Autorisation | Non Seveso |
| CIFC | 13270 | FOS SUR MER | Autorisation | Non Seveso |
| CN AIR | 13270 | FOS SUR MER | Autorisation | Non Seveso |
| COGEX | 13270 | FOS SUR MER | Autorisation | Seuil Bas |
| DEPOT PETROLIER DE FOS | 13270 | FOS SUR MER | Autorisation | Seuil Haut |
| DISTRIBUTION SERVICES IKEA France SNC | 13270 | FOS SUR MER | Autorisation | Non Seveso |
| ECOCEM FRANCE | 13270 | FOS SUR MER | Autorisation | Non Seveso |
| ELENGY | 13270 | FOS SUR MER | Inconnu | Non Seveso |
| ELENGY (CAVAOU) | 13270 | FOS SUR MER | Autorisation | Seuil Haut |
| ELENGY (TONKIN) | 13270 | FOS SUR MER | Autorisation | Seuil Haut |
| ESSO Raffinage SAS | 13270 | FOS SUR MER | Autorisation | Seuil Haut |
| ESSO SAF | 13270 | FOS SUR MER | Autorisation | Non Seveso |

| Nom établissement | Code postal | Commune | Régime | Statut Seveso |
|---|---|---|---|---|
| EUROPIECES | 13270 | FOS SUR MER | Autorisation | Non Seveso |
| EUROVIA MEDITERRANEE | 13270 | FOS SUR MER | Inconnu | Non Seveso |
| EveRé SAS | 13270 | FOS SUR MER | Autorisation | Non Seveso |
| FIGENAL | 13270 | FOS SUR MER | Autorisation | Non Seveso |
| FLUXEL | 13270 | FOS SUR MER | Autorisation | Seuil Haut |
| GDF SUEZ Thermique France | 13270 | FOS SUR MER | Autorisation | Non Seveso |
| GDF SUEZ THERMIQUE FRANCE | 13771 | FOS SUR MER | Autorisation | Non Seveso |
| HARSCO METALS SUD S.A.S | 13771 | FOS SUR MER | Inconnu | Non Seveso |
| HARSCO METALS SUD S.A.S | 13771 | FOS SUR MER | Autorisation | Non Seveso |
| HARSCO METALS Sud s.a.s | 13270 | FOS SUR MER | Inconnu | Non Seveso |
| INVEHO (exFERIFOS) | 13270 | FOS SUR MER | Autorisation | Non Seveso |
| Jean Lefebvre Méditérannée | 13270 | FOS SUR MER | Autorisation | Non Seveso |
| KEM ONE France | 13270 | FOS SUR MER | Autorisation | Seuil Haut |
| KERNEOS SA | 13270 | FOS SUR MER | Autorisation | Non Seveso |
| LAFARGE CIMENTS | 13270 | FOS SUR MER | Autorisation | Non Seveso |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| LINDE France Fos-sur-Mer | 13270 | FOS SUR MER | Autorisation | Non Seveso |
| LYONDELL CHIMIE SAS | 13270 | FOS SUR MER | Autorisation | Seuil Haut |
| MAISONS DU MONDE | 13270 | FOS SUR MER | Autorisation | Non Seveso |
| Métropole Aix Marseille Provence | 13270 | FOS SUR MER | Enregistrement | Non Seveso |
| ORTEC INDUSTRIE | 13270 | FOS SUR MER | Autorisation | Non Seveso |

| Nom établissement | Code postal | Commune | Régime | Statut Seveso |
|---|---|---|---|---|
| ORTEC INDUSTRIE | 13270 | FOS SUR MER | Autorisation | Non Seveso |
| ORTEC INDUSTRIE FOS MI | 13270 | FOS SUR MER | Autorisation | Non Seveso |
| PHONENIX SERVICES FRANCE | 13774 | FOS SUR MER | Autorisation | Non Seveso |
| RTDH | 13270 | FOS SUR MER | Autorisation | Seuil Bas |
| SOCIETE DU PIPELINE SUD-EUROPEEN | 13270 | FOS SUR MER | Autorisation | Seuil Haut |
| SOLAMAT MEREX | 13270 | FOS SUR MER | Autorisation | Seuil Haut |
| STOCKAGE TERMINAL DE LA CRAU | 13270 | FOS SUR MER | Autorisation | Seuil Haut |
| STOCKFOS (Charbons et minerais) | 13270 | FOS SUR MER | Autorisation | Non Seveso |
| VINYLFOS | 13270 | FOS SUR MER | Inconnu | Seuil Haut |

**Tableau 4 : ICPE identifiée au droit et à proximité du site, référencées sur la base de données ICPE**



La consultation de la base de données Géorisques a permis déterminer la présence de 3 installations classées, dans un rayon inférieur à 1 km autour du site. On distingue les installations classées « Air Liquide France industrie », « ELENGY » précédemment identifiées, ainsi que l'installation classée « FIGENAL ».

Le plan d'implantation des ICPE proches du site objet de l'étude est présenté ci-après.

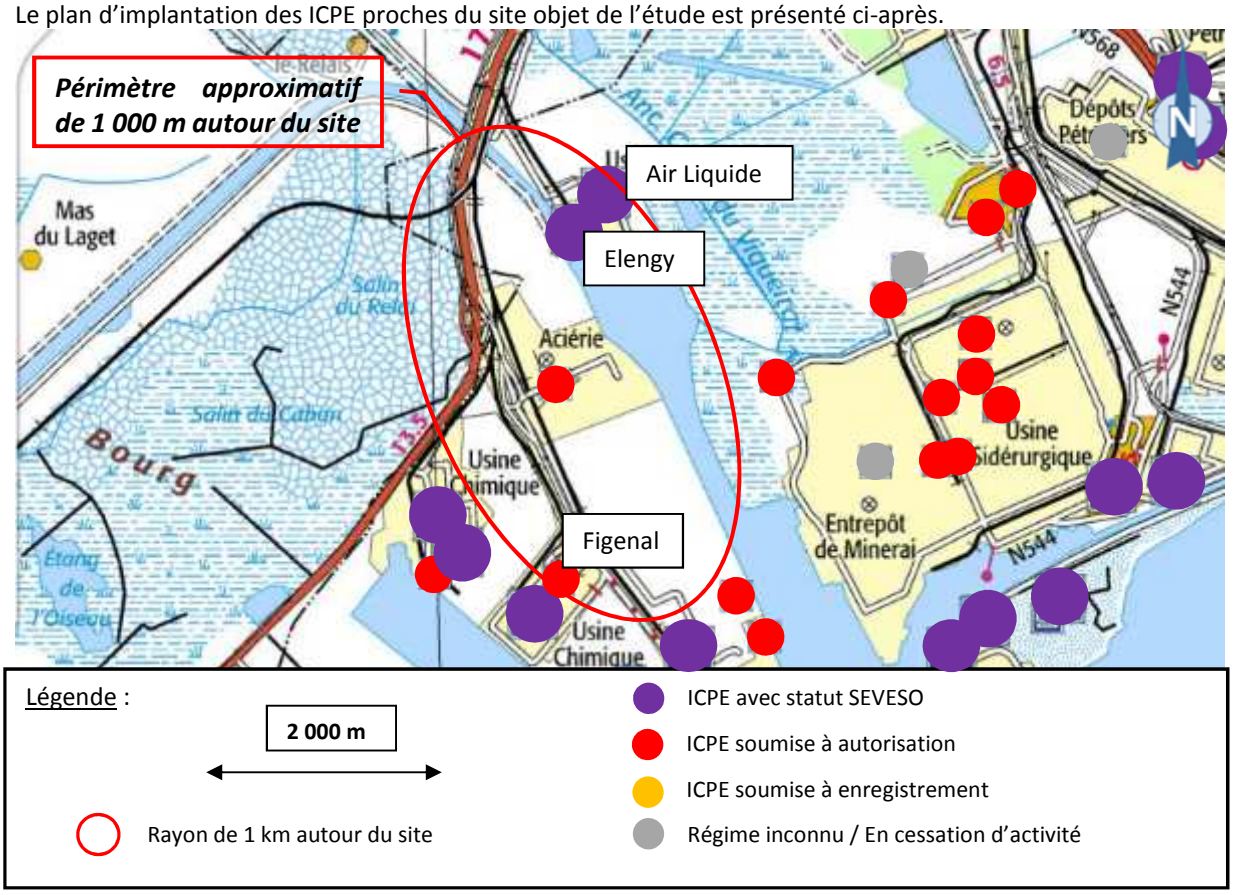



**Figure 17 : ICPE recensées au droit et à proximité de la zone d'étude [Source : Géorisques]**

## 6.3 Consultation et interprétation des photographies aériennes de l'IGN

La consultation des photographies aériennes a permis d'analyser les évolutions majeures du site et de ses environs sur une période de 79 ans, de 1938 à 2017.
Les observations ont été réalisées à partir des missions et des clichés présentés dans le tableau suivant.

**Tableau 5 : Liste des photographies consultées pour l'étude historique**

| Année | Référence | N° de cliché |
|---|---|---|
| 1938 | IGNF_PVA_1-0__1938-08-24__C3042-0481_1938_NP2_0035 | 35 |
| 1944 | IGNF_PVA_1-0__1944-03-20__CN44000421_1944_33S44_5033 | 5033 |
| 1947 | IGNF_PVA_1-0__1947-09-21__C3042-0011_1947_F3042-3044_0433 | 433 |
| 1955 | IGNF_PVA_1-0__1955-03-15__C3042-0021_1955_F3042-3044_0107 | 107 |
| 1959 | IGNF_PVA_1-0__1959-02-01__C3044-0221_1959_CDP1421_0501 | 501 |
| 1963 | IGNF_PVA_1-0__1963-01-15__C2944-0041_1963_FR484_0207 | 207 |
| 1967 | IGNF_PVA_1-0__1967__C3044-0261_1967_CDP7777_4257 | 4257 |
| 1972 | IGNF_PVA_1-0__1972-03-18__C3044-0101_1972_FR2204_0028 | 28 |
| 1973 | IGNF_PVA_1-0__1973-10-28__C3246-0151_1973_FR2490_0069 | 69 |
| 1975 | IGNF_PVA_1-0__1975-06__C2148-0494_1975_IRC2_0077 | 77 |
| 1975 | IGNF_PVA_1-0__1975-06-04__CN75000011_1975_FR2672_0141 | 141 |
| 1977 | IGNF_PVA_1-0__1977-08-24__CIPLI-0341_1977_FR2904_LOT_9_0793 | 793 |
| 1978 | IGNF_PVA_1-0__1978-08-05__C2844-0181_1978_FR9071_0330 | 330 |
| 1981 | IGNF_PVA_1-0__1981-06-06__C0145-2681_1981_F3-19-6_0405 | 405 |
| 1982 | IGNF_PVA_1-0__1982-07__CIPLI-0221_1982_IPLI22_0015 | 15 |
| 1992 | IGNF_PVA_1-0__1992-07-14__C92SAA1371_1992_FD13P_0246 | 246 |
| 2003 | Google Earth | / |
| 2008 | Google Earth | / |
| 2017 | Google Earth | / |



Les clichés aériens les plus pertinents sont présentés en **Annexe X**.

Le tableau suivant présente l'interprétation générale des clichés aériens consultés :

**Tableau 6 : Description des photographies aériennes**

| Année | Au droit de la zone d'étude (Nord et Sud) | Aux environs de la zone d'étude (Nord et Sud) |
|---|---|---|
| De 1938 à 1967 (1938 et 1963 : photos en annexe) | La zone d'étude est essentiellement constituée de marais et de terres non construites. Le paysage est totalement différent de celui d'aujourd'hui. Les darses ne sont pas encore existantes. | |
| 1972 à (photo en annexe) | Seule la zone Sud est visible. Le paysage est totalement bouleversé, avec des terrains qui semblent désormais « praticable » avec la disparition des marais (au moins au droit de la zone d'étude)<br>Le site est par ailleurs en partie en chantier. Quelques routes/voies d'accès ont été créées. Des mouvements de terrains sont apparents. La darse 1 a fait son apparition à l'Est du site. | |
| 1973 à 1978 (photos en annexe) | Quelques voies d'accès supplémentaires et voies de chemins de fer ont été créées, en zone Sud comme en zone Nord. On distingue également l'apparition de l'actuel parc à ferrailles, de façon bien délimitée en zone Sud, ainsi que certains apports de matériaux. En zone Nord, de nombreux mouvement de terrain sont visibles, avec beaucoup de voies de circulation éphémères, probablement créées par les engins de chantier durant la construction de l'actuelle usine ASCOMETAL | L'actuelle usine ASCOMETAL a fait son apparition. Un canal a également été créé, contournant et délimitant la zone Sud. |

| Année | Au droit de la zone d'étude (Nord et Sud) | Aux environs de la zone d'étude (Nord et Sud) |
|---|---|---|
| 1981 à 1982 : photos en annexe) | Seule la zone Sud est visible.<br>La zone du parc à ferrailles a été étendue. | Le dépôt principal de l'usine ASCOMETAL a été étendu, et longe la partie Est de la zone Sud. Une plateforme importante a fait son apparition au Sud. |
| 1992: (photo en annexe) | Seule la zone Sud est visible.<br>Trois nouvelles zones de stockage de déchets de l'usine ont fait leur apparition | La plateforme visible dès 1981 et désormais laissée en l'état, de plus en plus végétalisée. |
| 2003 : (photo en annexe) | Seule la zone Sud est visible.<br>Les trois nouvelles zones de stockage visible en 1992 se sont agrandies. | Pas de changement notable. |
| 2008 à 2017 (photos en annexe) | Seule la zone Sud est visible.<br>Une des zones de stockage (de matières noires et orangées) visible depuis 1992 a entièrement été recouverte et confinée.<br>Du stockage de matériel est visible au Nord-Ouest de la parcelle Sud.<br>Le site est semblable à aujourd'hui. | Un stockage a également été recouvert et confiné, en limite Est du site. |

Le site et ses alentours sont à l'état de marais jusqu'en 1967. Dès 1972, un grand bouleversement géographique apparait avec une modification importante du paysage, de par la création de plusieurs darses, et du remblaiement des marais. L'usine ASCOMETAL, en partie exploitante de la zone d'étude (zone Sud) fait son apparition dès 1972. Plusieurs voies d'accès, routières et ferrées font leur apparition en zone Nord comme en zone Sud. De nombreux stockages de matières premières/déchets industriels font également leur apparition en zone Sud, notamment à partir 1992. Aucun changement notable n'est par la suite observé, si ce n'est le recouvrement total d'un stockage (constitué de matières noirâtres et orangées) en 2008.



## 6.4 Consultation des services de l'Etat

### 6.4.1 Archives départementales des Bouches du Rhône

Les archives départementales des Bouches du Rhône ont été contactées le 22 Décembre 2017.
Une consultation dans leurs locaux a par la suite été réalisée le 10/01/2018.
Les éléments suivants ont été collectés :

- Divers arrêtés d'autorisation préfectoraux :
  - Arrêté préfectoral en date du 13/04/1973, autorisant la société UGINE ACIERS à installer et exploiter à Fos sur Mer un stockage d'hydrocarbures liquides de deuxième catégorie de 1680 m3 de capacité ;
  - Arrêté préfectoral en date du 26/07/1973, autorisant la société UGINE ACIERS à installer et exploiter à Fos sur Mer une centrale des utilités ;
  - Arrêté préfectoral en date du 31/07/1973, autorisant la société UGINE ACIERS à installer et exploiter à Fos sur Mer un atelier d'entretien comprenant diverses activités ;
  - Arrêté préfectoral en date du 26/12/1973, autorisant la société UGINE ACIERS à installer et exploiter à Fos sur Mer des laminoirs dont le train dégrossisseur pourra traiter environ 300 000 t/an d'acier en première étape ;
  - Arrêté préfectoral en date du 21/03/1974, autorisant la société UGINE ACIERS à établir et exploiter à Fos sur Mer une aciérie dîte « Aciérie B », et ses annexes ;
  - Arrêté préfectoral en date du 18/06/1974, autorisant la société UGINE ACIERS à décanter et épandre sur ses terrains à Fos sur Mer les boues issues des installations ainsi qu'à traiter ou faire traiter des résidus tels qu'huiles usagées, égouttures d'hydrocarbures etc. ;
  - Arrêté préfectoral en date du 08/07/1974, autorisant la société UGINE ACIERS à établir et exploiter à Fos sur Mer un atelier de forge comprenant diverses activités ;
  - Arrêté préfectoral en date du 20/08/1974, autorisant la société UGINE ACIERS à établir et exploiter à Fos sur Mer un atelier de préparation d'éprouvettes comprenant diverses activités.
- Un courrier de déclaration de changement d'exploitant en date du 09/04/1985, adressé à la Préfecture des Bouches du Rhône, et précisant que la Société UGINE ACIERS est devenue Société UGIFOS.

Le récépissé de déclaration relatif à ce changement d'exploitant, en date du 30/05/1985, a été délivré par la Préfecture des Bouches du Rhône à la société S.A UGIFOS ;

- Un courrier de déclaration de changement d'exploitant en date du 14/10/1986, adressé à la Préfecture des Bouches du Rhône, et précisant que la Société UGIFOS fusionne avec les sociétés CFAS, SAFE et ASCOMETAL, formant la société ASCOMETAL ;
  Le récépissé de déclaration relatif à ce changement d'exploitant, en date du 26/10/1987, a été délivré par la Préfecture des Bouches du Rhône à la société ASCOMETAL ;
- De nouveaux Arrêtés d'autorisation préfectoraux :
  - Un Arrêté préfectoral en date du 23/04/1997, autorisant la société ASCOMETAL à poursuivre l'exploitation de son établissement, sous réserve du respect de prescriptions complémentaires modifiant et complétant celles des arrêtés préfectoraux précédents. Ces prescriptions concernent essentiellement la prévention des pollutions de l'eau et atmosphériques ;
  - Un Arrêté préfectoral en date du 09/03/1998, autorisant la société ASCOMETAL à poursuivre l'exploitation de son établissement, sous réserve du respect de prescriptions complémentaires modifiant et complétant celles de l'arrêté du 23/04/1997 cité précédemment.
- Documents associés aux demandes d'installation et à la mise en place d'installations complémentaires de la société UGINE ACIERS/UGIFOS/ASCOMETAL (courriers, échanges avec les services administratifs (préfectures, mairie, ingénieur des mines etc.), plans d'usine, enquêtes publiques, avis etc.) en date de 1972 à 1997. Ces éléments concernent l'ensemble du foncier actuel propriété d'ASCOFIELDS (Zones Nord, Sud et Usine ASCOMETAL) ;

Les principaux documents sont présentés en **Annexe XI**.

42

### 6.4.2 Documentation interne – Société ASCOMETAL

Une consultation de la documentation interne de la société ASCOMETAL a été réalisée le 18/01/2018 en compagnie de Monsieur Dadolle, du service HSE de cette même société.
Les documents consultés sont les suivants :

- Arrêté préfectoral en date du 17/08/2007, autorisant la société ASCOMETAL à poursuivre l'exploitation de son établissement, sous réserve du respect de prescriptions complémentaires annexées au présent arrêté. Ce document précise également que l'ensemble des prescriptions des arrêtés préfectoraux précédents sont supprimées ;
- Arrêté préfectoral en date du 16/11/2017, autorisant la société ASCO INDUSTRIES à poursuivre l'exploitation des installations précédemment exploitées par la SAS ASCOMETAL, sous réserve du respect des prescriptions des actes antérieurs, modifiées et complétées par celles du présent arrêté.

A noter que ces arrêtés mentionnent notamment des activités localisées au droit de la Zone Sud objet de notre étude, à savoir :

- Installation de transit, regroupement ou tri de métaux ou de déchets de métaux non dangereux, d'alliage de métaux ou de déchets d'alliage de métaux non dangereux d'une surface supérieure ou égale à 1000 m² - Rubrique 2713. Il s'agit du Parc à ferrailles, d'une surface de 60 000 m² ;
- Installation de stockage de déchets dangereux – Rubrique 2760. Il s'agit de la Décharge interne (Crassier), réhabilitée depuis 2008 ;
- Installation de stockage de déchets non dangereux – Rubrique 2760. Il s'agit du stockage de réfractaires et sables de silice d'une capacité annuelle de 4 300 tonnes ;
- Dépôt de ferro-silicium d'environ 90 tonnes – Rubrique 195. Il s'agit probablement du stockage de poussières métalliques.

Ces documents sont présentés en **Annexe XII**.

Les études consultées, qui nous ont en partie également été transmises en version informatique, sont les suivantes :

- *Rapport 1 :* Rapport final « Etape A de l'Etude de sols » en date du 25/07/2000, préparé pour ASCOMETAL par LOCUS TECHNOLOGIES INTERNATIONAL ;
- *Rapport 2 :* Rapport final « Etape B de l'Etude de sols et Evaluation Simplifiée des Risques » en date du 22/04/2002, préparé pour ASCOMETAL par LOCUS TECHNOLOGIES INTERNATIONAL ;
- *Rapport 3 :* Rapport final « Etude de l'impact de la décharge interne ASCOMETAL » en date de Juin 2006, préparé pour ASCOMETAL par ALSTOM Power Environmental Consult ;
- *Rapport 4 :* Rapport photographique « Travaux de dépollution des terres polluées aux Hydrocarbures, Traitement biologique sur site » en date de Décembre 2007, préparé pour ASCOMETAL par OGD ORTEC ;
- *Rapport 5 :* Rapport d'exécution « Travaux de réhabilitation du crassier » en date de Septembre 2008, préparé pour ASCOMETAL par OGD ORTEC ;
- *Rapport 6 :* Rapport d'étude « Analyse des Risques Résiduels » en date de Novembre 2008, préparé pour ASCOMETAL par OGD ORTEC ;
- *Rapport 7 :* Rapport de base « Installations IED du site Asco Industries de Fos sur Mer » en date de Mars 2015, préparé pour ASCO INDUSTRIES par EODD Ingénieurs Conseils. **A noter que ce document est mentionné car existant, mais n'a pas pu être consulté pour des raisons de confidentialité. Seules des informations sur le programme analytique réalisé dans le cadre de cette étude nous ont été transmises.**

Les synthèses des études citées sont présentées ci-après.

**Tableau 7 : Synthèses des études transmises par ASCOMETAL**

| | |
|---|---|
| **Rapport** | *Rapport 1 : « Etape A de l'Etude de sols »*, LOTUS TECHNOLOGIES INTERNATIONAL, en date du 25/07/2000 |
| **Parcelle concernée** | Ensemble foncier actuel ASCOFIELDS (Zones Nord, Sud et Usine ASCOMETAL) |
| **Objectifs** | Evaluation de la qualité des sols (Diagnostic Initial) et Evaluation Simplifiée des Risques (ESR) selon spécifications du guide de gestion des sites potentiellement pollués, et répondant à l'Arrêté Préfectoral en date du 16/06/1999 prescrivant à l'usine ASCOMETAL la réalisation de ces études.<br>L'Etape A de l'ESR correspond uniquement à la phase documentaire. Les Etapes A + B permettront de « classer » le site. |
| **Moyens / Prestation** | |

Historique du site :
- Premiers aménagement industriels de la zone industrielle et portuaire de Fos sur Mer (ZIP) fin des années 1950. La ZIP s'installe sur des terrains constitués de marais et d'étangs saumâtres ;
- Construction de l'usine UGINE ACIERS au sein de cette ZIP entre 1971 et 1973 ;
- Début des activités d'UGINE ACIERS en 1973 ;
- Entre 1979 et 1982, développement de la décharge interne (faisant référence au crassier) ;
- Entre 1984 et 1987, apparition des fosses à boues dans la décharge interne ;
- Changement de propriétaire en 1985. L'usine devient UGIFOS ;
- Fusion au sein d'ASCOMETAL en 1986 et changement de nom en 1987 ;
- ASCOMETAL racheté par le groupe LUCCHINI en 1999 ;
- Site ayant fait l'objet d'une vingtaine d'arrêtés préfectoraux d'autorisation pour divers activités ;
- Usine spécialisée dans la fabrication et le façonnement de barres et fils d'aciers, et comprenant diverses activités de production (fonderie avec fours électrique, raffinage et décantation des aciers, moulage des lingots, laminage, façonnage et découpe des lingots, traitement thermique, lamination des barres, finition, contrôle et conditionnement des barres etc.).

Déchets produits :
- Eaux usées provenant des eaux météoriques, eaux sanitaires après passage par système de fosse septique et eaux provenant des systèmes de refroidissement et de proxédés de fabrication. Toutes les eaux sont envoyées dans les bassins de décantation avant d'être rejetées après traitement dans la darse 1 ;
- Produits gazeux rejetés : vapeurs acides/gaz de combustion (NO, CO etc.) et poussières métalliques
- Principaux déchets de production : laitiers de four, poussières de fours, graphite, réfractaires, battitures, boues de décantation, déchets de meulures, acides usés, huiles usagées, oxydes de plomb, sables de silice, fines de laminoirs. L'essentiel de ces déchets n'est pas valorisé, et directement stocké dans la décharge interne de l'usine ;
- Mise en évidence d'un certain nombre de stockages et lieux de stockage :

| Identification | Description |
|---|---|
| 1 | Zone de stockage des battitures sur sol nu à quelques mètres de la darse n°1, |
| 2 | Zone de stockage de la ferraille sur sol nu (cf. photo 1 reportage photographique), |
| 3 | Zone de stockage divers, fûts d'huiles vides, bennes à bois et ferrailles, 2 citernes à même le sol (environs 15 m³ d'huiles usagées), ferraille sur sol nu. Nombreuses taches d'huiles sur le sol (photo 2), |
| 4 | Cuve de 500l, alimentation du diesel de décarbonatation. La cuve est placée en hauteur dans le bâtiment, pas de trace de dysfonctionnement sur la cuve et la dalle béton, |
| 5 | Quatre transformateurs au pyralène dans un local spécifique avec cuvette de rétention, |
| 6 | Ancienne zone de stockage de fûts d'huiles (environs 2 m³) sur sol nu, quelques traces d'huiles sur le sol, |
| 7 | Cuve aérienne de 25 m³ de FOD dans une cuvette de rétention. La cuvette contient environ 5 cm de FOD et d'eau (photo 3), |
| 8 | Zone avec 1 transformateur au pyralène dans un local spécifique avec cuvette de rétention et une cuve d'un m³ de FOD sur une dalle en béton, quelques égouttures au sol, |
| 9 | Zone machinerie, pont 200 T contenant 1.5 m³ d'huiles, état d'usage sur une dalle bétonnée, |
| 10 | Zone machinerie, station de surpression d'huile, environ 30 m³ d'huile, état d'usage sur une dalle bétonnée, |
| 11 | Zone machinerie, PHB acier, coulée 20 T, environ 2.5 m³ d'huile, état d'usage sur une dalle bétonnée, |
| 12 | Un transformateur au pyralène dans un local spécifique avec une cuvette de rétention, |
| 13 | Zone machinerie, pont 200 T contenant 160 l d'huile, état d'usage sur une dalle bétonnée, |
| 14 | Zone machinerie, pont 50 T contenant 650 l d'huile, état d'usage sur une dalle bétonnée, |

| Identification | Description |
|---|---|
| 15 | Deux transformateurs au pyralène dans un local spécifique avec une cuvette de rétention, |
| 16 | Zone machinerie, démouleuse avec 1 cave étanche de 2,25 m³ d'huile, |
| 17 | Zone machinerie, carrousel des lingotières, contenant environ 4,5 m³ d'huile, état d'usage sur une dalle bétonnée, |
| 18 | Zone machinerie, pont Man contenant 500 l d'huiles, état d'usage sur dalle bétonnée, |
| 19 | Laboratoire, stockage d'acides et de produits chimiques en petites quantité dans un local spécifique, pas de trace de dysfonctionnement, |
| 20 | Local de traitement des eaux et réserve incendie. Une cuve de 500l de fuel placée en hauteur dans le bâtiment, pas de trace de dysfonctionnement sur la cuve et la dalle en béton, |
| 21 | Cuves aériennes avec cuvette de rétention contenant différents produits chimiques pour le traitement de l'eau (acides, chlorures ferriques, sulfate d'alumine, hypochlorure de sodium), pas de trace de dysfonctionnement sur les cuves et dans les cuvettes, |
| 22 | Un transformateur au pyralène dans un local spécifique avec cuvette de rétention, |
| 23 | Zone de stockage d'huiles et de solvants en fûts (volume environ 32 m³) dans une enceinte grillagée sur une dalle en béton en mauvais état. Pas de trace de dysfonctionnement (photo 4), |
| 24 | Station service (essence 5 m³, fuel 5m³ et gazole 5 m³). 3 volucompteurs dont un présentant de nombreuses traces d'épanchement d'hydrocarbures sur le bitume (photo 5). Les cuves alimentant ces volucompteurs sont enterrées. L'ouverture des 3 trous d'homme a montré la présence, dans 2 d'entre eux, d'une pellicule de 2 à 3 cm de fuel attestant d'incidents de dépotage ou de fuites, |
| 25 | Un transformateur au pyralène dans un local spécifique avec cuvette de rétention, |
| 26 | Petite zone de stockage de fûts d'huiles sur une dalle bétonnée. Pas de trace de dysfonctionnement, |
| 27 | Zone de stockage de ferraille sur sol nu, |
| 28 | Zone de lavage, nombreuses traces grasses au sol, zone très sale (photo 6), |
| 29 | Un transformateur au pyralène dans un local spécifique avec cuvette de rétention, |
| 30 | Cuve de 30 m³ FOD de la cantine, semi-enterrée dans une fosse en parpaings présentant des traces de dysfonctionnement importantes (photo 7), |
| 31 | Deux transformateurs au pyralène dans un local spécifique avec cuvette de rétention, |
| 32 | Zone de traitement des eaux, une cuve de 30 m³ d'acide chlorhydrique et une cuve de 15 m³ de soude, dans cuvette de rétention, pas de trace de dysfonctionnement, |
| 33 | Zone chaudière : une cuve de 500l de fuel et quelques fûts d'huiles reposant sur une dalle en béton. Quelques traces d'égouttures au sol, |
| 34 | Parc à cuves, 15 m³ de fuel lourd et 50 m³ de FOD dans une cuvette de rétention contenant des anciennes citernes vides. Pas de trace de dysfonctionnement, |
| 35 | Zone de stockage de machines déconditionnées sur sol nu, traces huileuses au sol, |

| Identification | Description |
|---|---|
| 36 | Petite zone de stockage de fûts d'huiles et de solvants (TCE) dans une enceinte grillagée sur dalle en béton. Quelques traces huileuses au sol, |
| 37 | Petit bâtiment de stockage d'alcools industriels et d'acides, |
| 38 | Ancienne zone de stockage d'huiles usagées, actuellement stockage de bennes et de palettes grasses sur sol nu. Pas de trace au sol, |
| 39 | Cuve aérienne de 5 m³ d'huile dans une cuvette de rétention présentant des traces de débordement d'hydrocarbures, |
| 40 | Zone machineries, fosses et caves bétonnées et étanches des fours et des trempes, environ 15 m³ d'huiles, état d'usage, |
| 41 | Zone machine de décapage contenant 36 m³ d'acides et 30 m³ de bain phosphaté, pas de trace de dysfonctionnement, |
| 42 | Zone avec 1 transformateur au pyralène dans un local spécifique avec une cuvette de rétention et une cuve de 500l de fuel au dessus d'une dalle en béton, pas de trace de dysfonctionnement, |
| 43 | Cuve aérienne de 30 m³ d'acides dans un bac de rétention et zone de dépotage des phosphates sur sol mal protégé. Nombreuses traces de phosphates sur le sol nu, |
| 44 | Zone de stockage sur sol nu de bobines de fils rebutés et de boues/poussières ? d'origines inconnues, |
| 45 | Zone de stockage sur sol bitumé de bobines de fils, |
| 46 | Zone de stockage de fûts d'huiles sur sol mal protégé, traces graisseuses au sol, |
| 47 | Zone de stockage de ferraille sur sol nu (photo 8), |
| 48 | Zone de stockage sur sol bitumé de bobines de fils, |
| 49 | Zone de stockage et utilisation de soude (30 m³), d'acide chlorhydrique (80 m³) et de chaux. Dans des cuvettes de rétention, traces de chaux sur un sol bitumé en mauvais état, |
| 50 | Trois transformateurs au pyralène dans un local spécifique avec une cuvette de rétention, |
| 51 | Machinerie Botolam, cave étanche contenant 10 m³ d'huile, |
| 52 | Machinerie train à fils, 4 caves étanches (volume total environ 98 m³ d'huile) et 1 cuve Stelmer de 3 m³ de fuel, zone en état d'usage (photo 9), |
| 53 | Cuve aérienne de 7.5 m³ d'huile avec cuvette, traces de débordement et d'incidents de dépotages importants (photo 10), |
| 54 | Zone contenant 31 transformateurs au pyralène dans des locaux spécifiques avec cuvette de rétention, |
| 55 | Petite cuve de 300 l d'huile d'alimentation des billettes, au dessus d'une dalle en béton, quelques traces d'égouttures, |
| 56 | Cuve aérienne de 5 m3 d'huile avec cuvette, traces de débordements et d'incidents de dépotage (photo 11), |

| Identification | Description |
|---|---|
| 57 | Cuve aérienne de 5 m³ d'huile avec cuvette, traces de débordements et d'incidents de dépotage. Adjacente à la cuve, petite zone de stockage de produits inflammables (solvants, peintures et huiles (photo 12) sur dalle en béton, |
| 58 | Zone machineries, meuleuses sur une dalle en béton, environ 3.5 m³ d'huile, état d'usage, |
| 59 | Zone machineries (scies, cisailles, conditionneurs de billettes, caves de refroidissement…) environ 40 m³ d'huiles, sur une dalle béton et caves étanches, état d'usage, |
| 60 | Six transformateurs au pyralène dans un local spécifique avec une cuvette de rétention, |
| 61 | Deux cuves aériennes de 10 m³ d'huile avec cuvettes, traces de débordements et d'incidents de dépotage (photo 13), |
| 62 | Cuve aérienne de 5,5 m³ d'huile avec cuvette, traces de débordements et d'incidents de dépotage (photo 14), |
| 63 | 25 transformateurs au pyralène dans un local spécifique avec cuvette de rétention, |
| 64 | Machineries, pousseur à billettes, caves blooming et cisailles étanches, environs 86 m³ d'huiles, état d'usage, |
| 65 | Un transformateur au pyralène dans un local spécifique avec une cuvette de rétention, |
| 66 | Ancienne cuve de fuel n°2, dans cuvette, quelques égouttures sur la cuve (photo 15), |
| 67 | Cuve de 500l de fuel alimentation la pompe, sur dalle béton, pas de trace de dysfonctionnement, quelques égouttures, |
| 68 | Deux transformateurs au pyralène dans un local spécifique avec cuvette de rétention, |
| 69 | Cuve de 10 m³ d'acide chlorhydrique dans une cuvette de rétention, pas de trace de dysfonctionnement, |
| 70 | Zone de stockage des huiles et graisses usagées rejetées dans le système de traitement d'eau. Très sale, nombreuses traces d'épanchement d'huiles usées sur sol nu et bétonné (photo 16), |
| 71 | Cuve d'un m³ sur dalle béton, pas de trace de dysfonctionnement, |
| 72 | Zone de stockage de pièces métalliques grasses sur sol mal protégé, nombreuses traces huileuses sur le sol, |
| 73 | Zones de stockage des barres et billettes sur sol bitumé, |
| 74 | Zones de stockage de bloom, barres et billettes sur sol bitumé, |
| 75 | Parcs à lingots sur sol bitumé, |
| 76 | Cuve de 500l d'huile sur dalle béton, pas de traces de dysfonctionnement, |
| 77 | Zone de lavage véhicule, sur dalle en béton mais rejet dans la décharge interne. La zone ost très grasse et le sol autour de l'aire de lavage n'est pas protégé, |
| 78 | Anciens parcs à ferraille. |

Contexte environnemental :
- Site situé en bordure de la Darse 1 ;
- Climat de type méditerranéen ;
- Site inscrit dans le complexe deltaïque du fleuve du Rhône et entièrement entouré d'eau ;
- Site faisant partie du bassin RMC et faisant l'objet d'un SDAGE – Eau des principaux canaux proches du site qualifée comme mauvaise (classe 3 pollution importante) ;
- Dépôts sédimentaires, de type limons et sables essentiellement attendus, avec ponctuellement des remblais. Limons argileux à partir de 2 m ;
- Deux nappes distinctes mises en évidence au droit du site : nappe phréatique au sens strict (1,5 m de profondeur) et nappe des cailloutis de la Crau (10 m). Ecoulement de la nappe supposé vers le Sud. Nappe vulnérables de par la faible profondeur et la lithologie attendue ;
- Un captage AEP présent à 4 km à l'amont, et deux captages AEI dans un rayon de 5 km, dont un au droit du site exploitant l'eau de mer pompée dans la darse 1 et utilisée comme eau de refroidissement ;
- Présence de plusieurs ouvrages piézométriques sur le site.

Pollutions constatées → Via contrôles continus réalisés par l'usine, et contrôles réalisés par l'APAVE à la demande de la DRIRE pour les années 1998 et 1999 :
- Concentrations dépassant les valeurs de constat d'impact dans les eaux souterraines pour les éléments fluorures, et/ou mercure et/ou chrome total et/ou plomb selon les ouvrages ;
- Dépassements fréquent s des valeurs règlementaires pour les MES et le fer dans les eaux de rejet.

| | |
|---|---|
| **Résultats / Conclusions** | Polluants potentiels mis en évidence sur le site : HCT, HAP, BTEX, COHV, MTX, phosphores, sulfates, phénols, cyanures libres<br><br>Données recueillies lors de l'étape A insuffisante pour réaliser l'ESR. Nécessité de réaliser une étape B.<br>Nécessité de réalisation d'investigations de sol, mise en place de nouveaux ouvrages piézométriques, prélèvements d'eaux souterraines, prélèvements d'eaux superficielles, et éventue lement prélèvements de sédiments dans la darse 1. |
| **Analyse / Remarques** | L'ensemble des substances citées est en adéquation avec les sources potentielles de pollution mises en évidence. On notera néanmoins l'absence de mention des éléments Dioxines et Furanes, pourtant susceptibles d'être présents, notamment dans les déchets de production et produits gazeux rejetés.<br>Hormis ce point, et au regard des données recueillies, ICF Environnement juge que le rapport de LOTUS TECHNOLOGIES INTERNATIONAL est conforme aux exigences. |

| | |
|---|---|
| **Rapport** | *Rapport 2 :* « Etape B de l'Etude de sols et Evaluation Simplifiée des Risques », LOTUS TECHNOLOGIES INTERNATIONAL, en date du 22/04/2002 |
| **Parcelle concernée** | Partie de l'ensemble foncier actuel ASCOFIELDS (Zone Sud et Usine ASCOMETAL) |
| **Objectifs** | Evaluation de la qualité des sols (Diagnostic Initial) et Evaluation Simplifiée des Risques (ESR) selon spécifications du guide de gestion des sites potentiellement pollués, et répondant à l'Arrêté Préfectoral en date du 16/06/1999 prescrivant à l'usine ASCOMETAL la réalisation de ces études.<br>L'Etape B de l'ESR correspond à la phase d'investigations de terrain ayant pour objectif de collecter les données non disponibles au terme de l'étape A, nécessaires à l'évaluation simplifiée des risques, et nécessaires à la conception et au dimensionnement des campagnes de reconnaissance, à mener éventuellement, dans le cadre d'un diagnostic approfondi. Cette étape s'attache à mettre en évidence la présence/absence de polluants sur le site et éventuellement à caractériser la distribution de ces polluants dans le milieu environnant. Les Etapes A + B permettront de « classer » le site. |

**Moyens / Prestation**

Milieu sol :
- Réalisation en Novembre 2016 d'un total de 80 sondages à la foreuse, sur 28 zones prospectées (voir tableau ci-après);
- Lithologie observée : terrains sableux plus ou moins limono argileux marron jusqu'à 2 m avec quelques galets et graviers, puis gris à noirs jusqu'à 6 m ;
- Observations organoleptiques : Odeurs plus ou moins fortes d'huiles et/ou FOD (S1, S5, S7, S12, S13, S24, S26, S28, S34, S35, S47, S48, S49, S60, S66, S67, S68, S69, S70, S71, S72, S76)
- Programme analytique : HCT, HAP,BTEX, COHV, MTX, phosphores, sulfates, phénols, cyanures libres.

Les sondages réalisés en Zone Sud objet de l'étude et une partie des sondages réalisés au droit de l'usine ASCOMETAL sont présentés en figure ci-après. Les limites des zones Sud et Nord sont approximativement représentées.

Milieu eaux souterraines :
- Mise en place en Novembre 2016 d'un total de 6 piézomètres complémentaires à environ 5 à 6 m de profondeur portant le réseau piézométrique à 11 ouvrages. Prélèvements des ouvrages, ainsi que des eaux superficielles de la darse 1.
- Programme analytique : HCT, HAP, BTEX, COHV, MTX, phosphores, sulfates, phénols, cyanures libres, pH et conductivité.

La localisation des ouvrages est présentée ci-après.

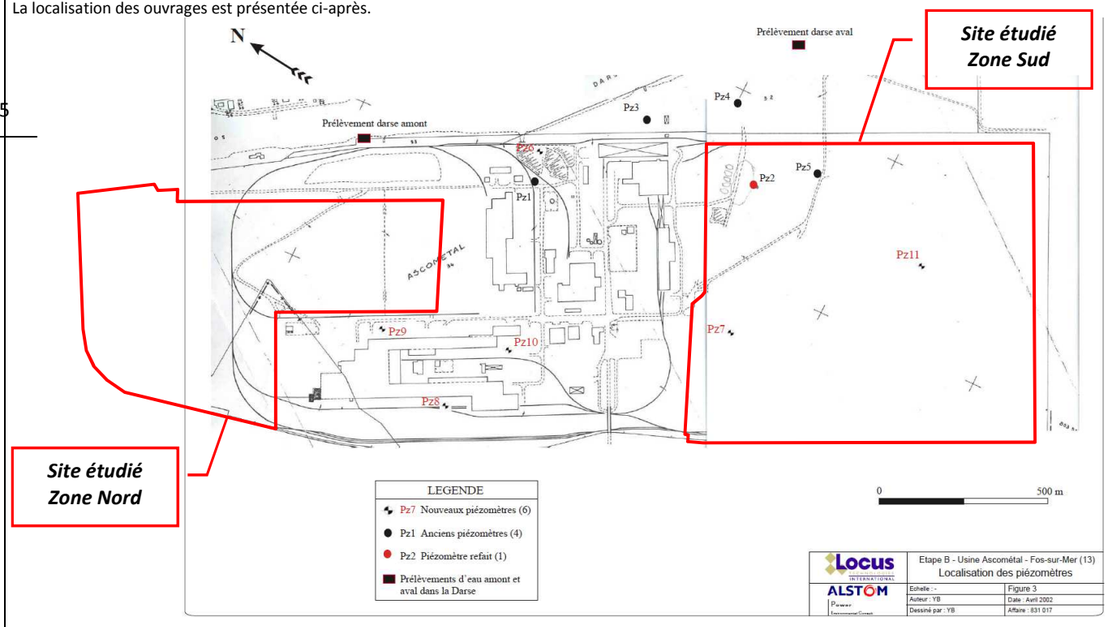
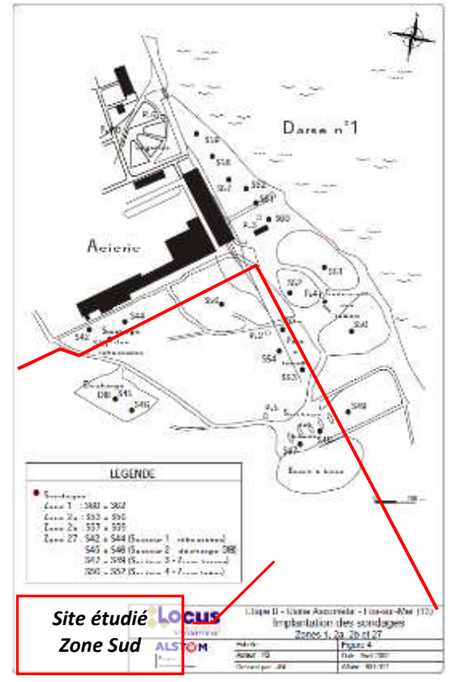



**TABLEAU 1 :**
**LISTE DES SONDAGES PAR ZONE D'INVESTIGATION**

| Zone | N° de sondage |
|---|---|
| 1 Parc à battitures | S60, S61, S62 |
| 2 Parc à ferraille secteur A | S53, S54, S55, S56 |
| 2 Parc à ferraille secteur B | S57, S58, S59 |
| 3 Zone de stockage | S24, S25, S26 |
| 4 Ancienne zone de stockage de fûts d'huiles | S28, S29 |
| 5 Cuve aérienne FOD | S27 |
| 6 Zone de stockage de fûts d'huiles et de solvants | S36, S37, S38 |
| 7 Station service | S33, S33b, S34, S35 |
| 8 Parc à ferraille | S19, S20, S21, S22, S23 |
| 9 Aire de lavage | S39 |
| 10 Cuve FOD semi-enterrée | S66, S67 |
| 11 Parc à cuves aériennes | S10, S11, S12, S13 |
| 12 Stockage de machines et d'engins déconditionnés | S5, S6, S7, S8, S9 |
| 13 Cuve aérienne d'huile | S1 |
| 14 Stockage d'acide et dépotage phosphate | S17, S18 |
| 15 Parc à rebuts des bobines | S14, S15, S16 |
| 16 Parc à ferraille | S2, S3, S4 |
| 17 Cuve aérienne d'huile | S76 |
| 19 Cuve aérienne d'huile | S77 |
| 20 Cuve aérienne d'huile | S78 |
| 21 Cuve aérienne d'huile | S75 |
| 22 Zone de stockage d'huiles usagées | S68, S69, S70, S71, S72 |
| 23 Zone de stockage de pièces métalliques | S73, S74 |
| 24 Aire de lavage | S40, S41 |
| 25 Parc à ferraille | S63, S64, S65 |
| 26 Bruit de fond local | S79, S80 |
| 27 Décharge interne secteurs 1 à 4 | S42 à S52 |
| 28 Lagunes | S30 à S32 |




Les sondages réalisés en Zone Sud objet de notre étude sont les suivants : S45, S46, S47, S48, S53, S54, S55, S56.
Les sondages susceptibles d'avoir été réalisés en Zone Sud objet de notre étude sont les suivants : S42, S43, S44.

**Résultats / Conclusions**

Pour les sols (voir références dans le tableau précédent) :
- Zones entrant dans le cadre de l'ESR (Zones 1, 2a, 2b, 3, 4, 8, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 20, 21, 23, 24, 25, 27, et 28). Cela comprend donc les deux zones 2a et 27, comprises en partie ou en totalité au droit de la Zone Sud ;
- Zones n'entrant pas dans le cadre de la mise en œuvre de l'ESR mais reconnues comme sources de pollution (Zones 7 et 10) ou présentant un impact important lié aux activités qui y sont menées (Zone 14) ;
- Zone devant faire l'objet de mesures d'urgence (Zone 22) ;
- Zones non polluées (Zones 5, 6, 9 et 19).

Pour les eaux souterraines et superficielles :
- Impacts sur la qualité des eaux souterraines avec des teneurs en fer, chrome, sulfates et indice phénol ponctuellement supérieures aux VCI – Usage non sensible ;
- Absence d'impact sur les eaux superficielles de la darse 1.

Le Site est classé 1 pour le milieu sol, pour les paramètres HCT, chrome et plomb. Cela nécessite des investigations approfondies et une évaluation détaillée des risques.

**Analyse / Remarques**

ICF Environnement juge que le programme d'investigations ainsi que le programme analytique réalisés apparaissent dans leur globalité cohérents au regard de l'ensemble des zones susceptibles d'être impactées mises en évidence lors de l'Etape A. On notera néanmoins l'absence d'analyse des éléments Dioxines et Furanes, pourtant susceptibles d'être présents, notamment au droit et à proximité des zones de stockages (notamment des boues, poussières et réfractaires – Toutes situées sur la Zone Sud). Certains métaux, autres que ceux analysés auraient également pu faire l'objet d'analyses.
ICF Environnement regrette par ailleurs que la zone Nord, visiblement non concernée par le diagnostic, n'ait pas fait l'objet d'investigations de sol, mais également d'eaux souterraines. La mise en place d'un ouvrage piézométrique aurait pu apporter des éléments complémentaires, notamment sur l'état des eaux souterraines présentes à l'amont hydraulique du site.

| | |
|---|---|
| **Rapport** | *Rapport 3 :* « Etude de l'impact de la décharge interne ASCOMETAL », ALSTOM Power Environmental Consult, en date de Juin 2006 |
| **Parcelle concernée** | Partie du foncier actuel ASCOFIELDS (Zone Sud et Usine ASCOMETAL) |
| **Objectifs** | Evaluer l'impact de la décharge interne (crassier) sur les sols et eaux souterraines, autorisée par arrêté préfectoral du 18 Juin 1974, suivant un cahier des charges présenté le 05/04/2006, accepté par la DRIRE, et se conformant aux exigences de l'arrêté ministériel du 30/12/2002 relatif au stockage de déchets dangereux. Cette évaluation permettra de définir les modalités et prescriptions d'isolation de la décharge. |
| **Moyens / Prestation** | |

Milieu sol :
- Réalisation de 27 sondages complémentaires sur les zones de stockages de boues et/ou de poussières, pour un total de 64 prélèvements de sol.
- Lithologie observée variables selon les zones : boues de neutralisation marrons/noires/rouilles/blanches, remblais, laitiers, poussières, le tout reposant sur des sables jaunes à gris/verts avec ponctuellement galets et passages argileux ;
- Observations organoleptiques : Odeurs ponctuelles d'hydrocarbures, notamment sur la zone 5 et 7 ;
- Programme analytique : HCT, MTX + test lixiviation.

Les sondages réalisés en Zone 5, 6 et 7 sont compris en partie ou en totalité au droit de la Zone Sud objet de l'étude sont présenté dans la figure ci-après. Les limites des zones Sud et Nord sont approximativement représentées.

Milieu eaux souterraines :
- Mise en place en Mai 2006 de 2 ouvrages piézométriques supplémentaires (PZ14 et PZ15) à 6 m de profondeur, portant le nombre d'ouvrage total à 13 (à noter la probable destruction des ouvrages PZ2 et PZ8, et la mise en place des ouvrages PZ12 et PZ13 entre l'étape B et la présente étude).
- Sens d'écoulement imprécis, s'écoulant dans trois directions (voir figure ci-après).
- Programme analytique : HCT, MTX, sulfates.

La localisation des ouvrages est présentée ci-après.



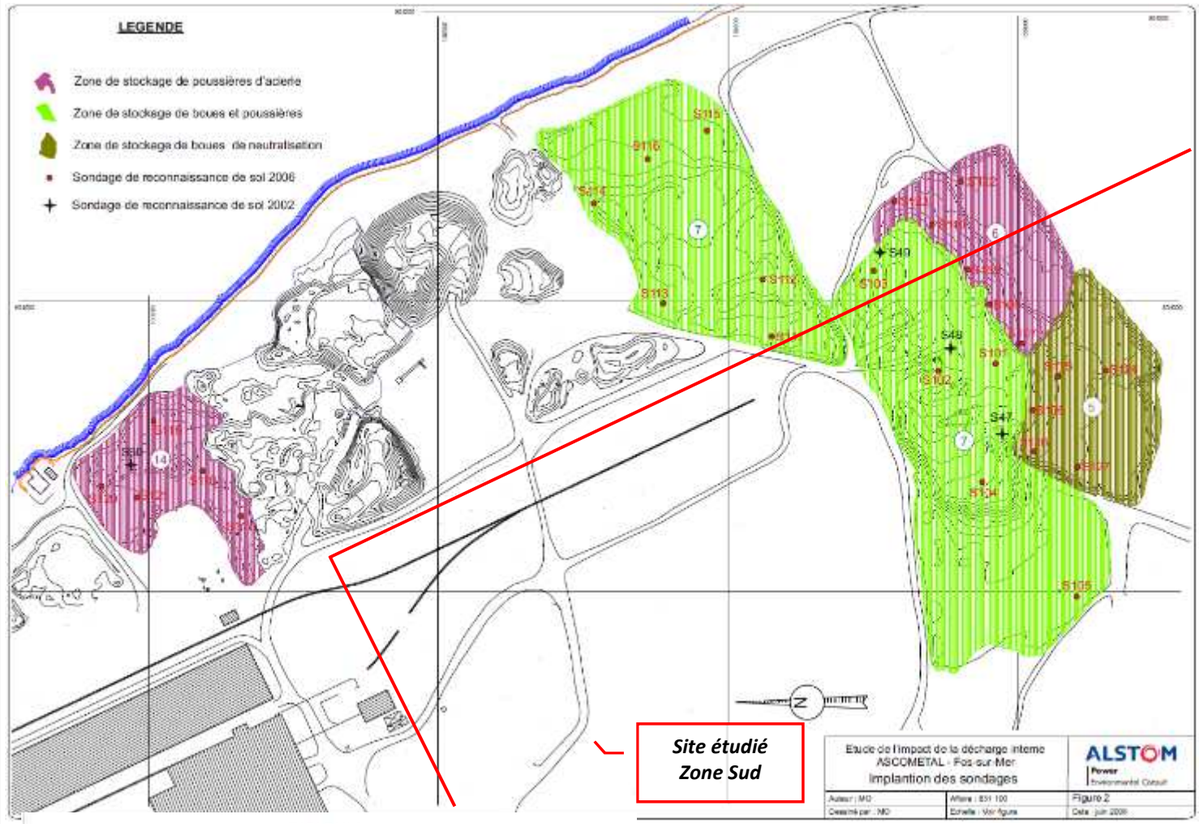




TABLEAU 2 :
LISTE DES SONDAGES PAR ZONE D'INVESTIGATION

| Zone | Description / Localisation | Sondages réalisés lors la présente étude | Sondages réalisés lors de l'Etape B |
|---|---|---|---|
| 5 | Stockage de boues de neutralisation | S106, S124 à S127 | |
| 6 | Stockage de poussières d'aciérie | S107 à S110, S122 et S123 | |
| 7 | Stockage de boues et de poussières | S101 à S105, S111 à S116 | S47 à S49 |
| 11 | Stockage de poussières d'aciérie | S117 à S121 | S50 |

Les sondages réalisés en Zone Sud objet de notre étude sont les suivants : S101, S102, S104, S105, S106, S107, S108, S109, S124, S125, S126 et S127.

| | |
|---|---|
| **Résultats / Conclusions** | Pour les sols (voir références dans le tableau précédent) :<br>- Concentrations élevées en métaux et hydrocarbures dans les déchets/boues, mais ne s'étendant pas dans les sols sous-jacent ;<br>- Tests de lixiviation confirmant l'absence de mobilité des métaux contenus dans les déchets stockés dans la décharge ;<br><br>Pour les eaux souterraines et superficielles :<br>- Très faible impact de la décharge sur la nappe phréatique.<br><br>Dans le cadre de la réhabilitation de la décharge interne, il n'apparaît pas nécessaire au vu des résultats de cette étude de prévoir une isolation complète des déchets. Une restructuration des déchets dans la décharge suivie de la mise en place d'une couverture stable et étanche (géomembrane recouverte d'une couche de terre végétalisée) résistant notamment aux effets des vents intenses existants dans la région permettrait de limiter au maximum tout impact de la décharge sur l'environnement.<br>Nécessité de réalisation d'un suivi de la qualité de la nappe afin de s'assurer de l'absence d'impact sur le long terme. |
| **Analyse / Remarques** | ICF Environnement juge que le programme d'investigations aurait pu être approfondi, au regard des objectifs de l'étude, par la réalisation de sondages complémentaires autours des zones de stockages, et pas uniquement au droit, complétant ainsi les investigations réalisées lors de l'Etape B de l'ESR en 2002. D'autres composés, retrouvés à l'état de traces lors de l'étape B dans ces zones auraient par ailleurs pu faire l'objet d'analyses (HAP, Fe et Se).<br>A noter également la mention de l'existence d'un impact de la décharge sur les eaux souterraines (considéré comme très faible) alors qu'il est précisé précédemment que les tests de lixiviation confirmaient l'absence de mobilité des métaux contenus dans les déchets de la décharge. Point à éclaircir. |

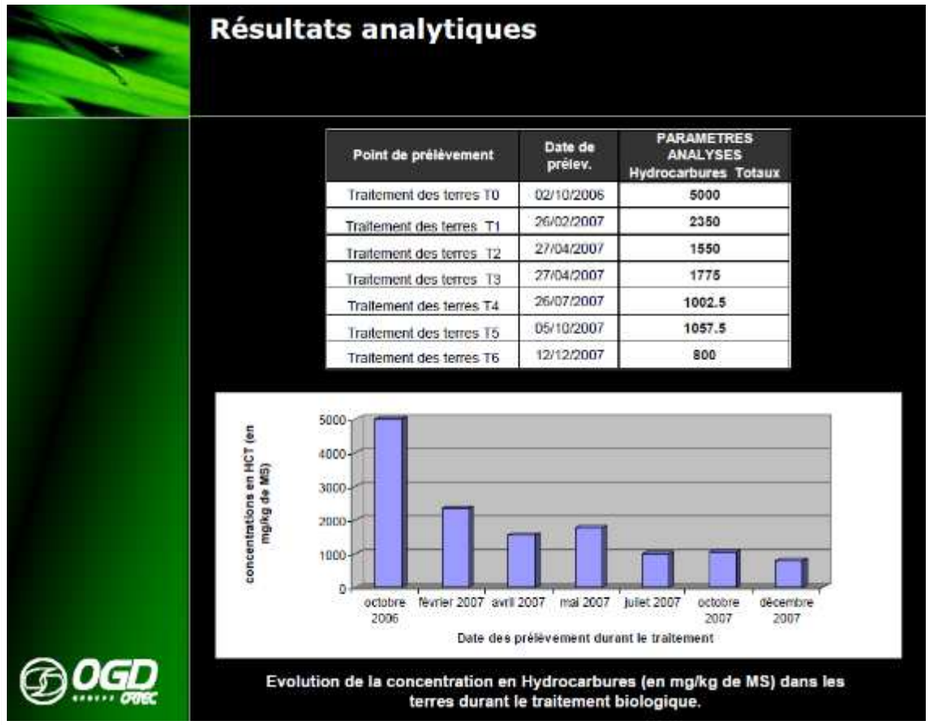
| | |
|---|---|
| **Rapport** | *Rapport 4 :* « Rapport photographique – Travaux de dépollution des terres polluées aux hydrocarbures, Traitement biologique sur site », OGD ORTEC, en date de Décembre 2007 |
| **Parcelle concernée** | Partie du foncier actuel ASCOFIELDS (Zone Sud et Usine ASCOMETAL) |
| **Objectifs** | Résorber les différentes zones polluées du site mises en évidence dans l' « Etape B de l'Etude de sols et Evaluation Simplifiée des Risques », réalisée par LOTUS TECHNOLOGIES INTERNATIONAL, en 2002. |
| **Moyens / Prestation** | |

Pour rappel :
- Un total de 13 zones distinctes (comprenant notamment les zones 3, 4, 13, 23 et 24 – toutes situées au droit de l'Usine ASCOMETAL) a été identifié, et pour lesquelles des concentrations allant de 5 000 jusqu'à 38 000 mg/kg ont été mesurées en hydrocarbures totaux ;
- Seuil de dépollution fixé à 1 000 mg/kg ;
- Quantité totale estimée à 760 m3 ;
- Pollutions issues de déversements et égouttures de différents stockages d'huile et de graisse de l'usine ASCOMETAL.

Etapes/Réalisation des travaux :
- Excavations des zones ;
- Prélèvements de fond et bord de fouille pour analyses ;
- Remblaiements des zones ;
- Transfert des terres vers une aire dédiée au traitement par voie biologique (traitement biopile) avec apport d'éléments structurants de type végétaux broyés. Cette aire de traitement est localisée au droit de la Zone Sud objet de l'étude ;
- Retournement bimestriel des terres en cours de traitement.








| | |
|---|---|
| **Résultats / Conclusions** | Diminution des concentrations sous le seuil de dépollution fixé à 1 000 mg/kg en 14 mois (voir figure). |
| **Analyse / Remarques** | Bien qu'il ne s'agisse que d'un rapport photographique, ICF Environnement regrette l'absence de mise à disposition des résultats analytique des prélèvements de bord et fond de fouille de chacune des zones excavées.<br>A noter également l'absence de caractérisation des sol au droit de l'aire d'accueil (située en Zone Sud) préalablement aux apports de terres polluées, ne permettant pas de connaitre l'état initial de l'aire avant la mise en place des terres polluées et le début du traitement en biopile.<br>Aucune information n'est par ailleurs transmise quant aux actions menées au droit de cette aire avant le démarrage des travaux. Y a-t-il eu mise en place d'une géomembrane/système imperméable ? Les sols ont-ils été laissés nus ?<br>Enfin, ICF Environnement regrette l'absence d'informations justifiant le choix de localisation de cette aire d'accueil. |

| | |
|---|---|
| **Rapport** | *Rapport 5 :* « Travaux de réhabilitation du crassier », OGD ORTEC, en date de Septembre 2008 |
| **Parcelle concernée** | Partie du foncier actuel ASCOFIELDS (Zone Sud et Usine ASCOMETAL) |
| **Objectifs** | Décrire les travaux mis en œuvre dans le but d'atteindre les objectifs fixés dans le cadre de la réhabilitation du « crassier non aménagé ». |
| **Moyens / Prestation** | |

Pour rappel :
- Utilisation d'ASCOMETAL d'une décharge interne, autorisée par arrêté préfectoral en date du 18/06/1974 afin de stocker les déchets générés lors de la fabrication d'aciers depuis 1975 ;
- Déchets notamment constitués de deux déchets industriels spéciaux pouvant engendrer des impacts environnementaux (boues de neutralisation et poussières d'aciérie). Ces deux déchets font désormais l'objet d'élimination en filière de valorisation, et le crassier a du faire l'objet de travaux de réaménagement conformément à l'arrêté ministériel du 30/12/2002 relatif au stockage de déchets dangereux ;
- Volume de déchets total : 246 781 m3, répartis sur 6 zones (Zones 5, 6, 7a, 7b, 14 et 15).

Objectifs :
- Transfert des dépôts 5, 6, 14 et 15 sur les dépôts 7a et 7b afin de :
  - Réduire la surface de contamination au sol ;
  - Minimiser les coûts de couverture ;
  - Libérer les terrains correspondant pour en faire bénéficier ASCOMETAL.
- Afin de permettre la faisabilité technique des solutions de réaménagement (couverture et étanchéité), OGD a proposé d'étudier et de mettre en place des équivalences aux préconisations de l'arrêté ministériel du 30/12/2002. Ces équivalences, soumises et validées par ASCOMETAL et la DRIRE, comprennent :
  - La mise en place de 70 cm de terre végétale composés de terres d'apport mélangées avec du compost issu du biocentre de Lançon de Provence, à un ratio d'environ 4/1 permettant une reprise végétative ;
  - Le remplacement du complexe géosynthétique à un moindre coût par la mise en œuvre de matériaux argileux sur 60 cm d'épaisseur. Ces matériaux auront un coefficient de perméabilité K = 1,28x10-8 m/s pour un compactage dans les conditions de l'Optimum Proctor Normal avec une teneur en eau de 16%.

Etapes de réalisation des travaux :
- Régalage des matériaux par couche de 40 cm, effectué par un bull modelant les zones en dôme à pente douce (pente minimale de 3% afin de faciliter la circulation des eaux pluviales, et maximale de 30% de façon à permettre la circulation d'un engin (tonte etc.)). Compactage par couche de 40 cm afin d'assurer une meilleure densité ;
- Réalisation du complexe d'étanchéité par la mise en œuvre d'une couche de matériaux argileux sur 60 cm d'épaisseur. Des essais de perméabilité ont par la suite été réalisés afin de s'assurer de l'étanchéité de la couche. Une perméabilité supérieure à $10^{-8}$ a été observée ;
- Mise en place d'une couche de 70 cm d'épaisseur, constituée de 25% de compost issu du biocentre de Lançon de Provence et 75% de terres d'apports, pour Ensemencement réalisé à l'automne 2008.



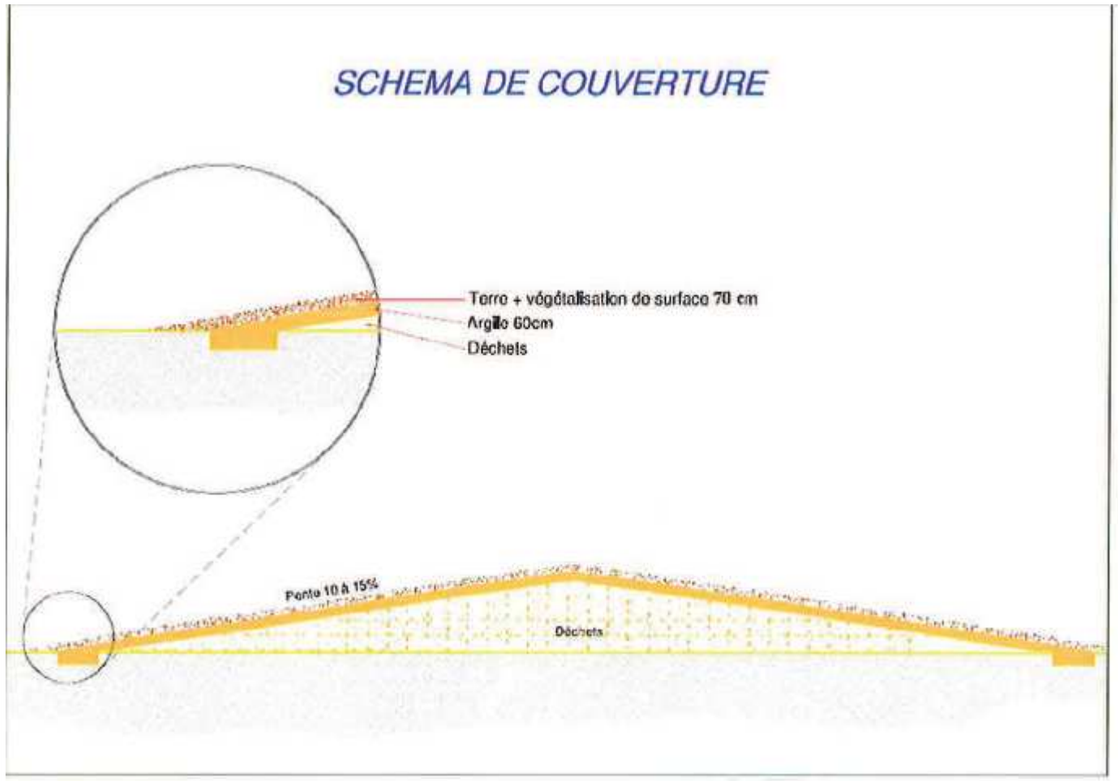




*Figure 1 : Schéma de principe de réhabilitation*

| | |
|---|---|
| **Résultats / Conclusions** | Au total, 2 dômes ont été formés :<br>• Le premier d'un volume de 201 000 m3 pour une emprise au sol de 31 000 m² → Situé en partie au droit de la Zone Sud et en partie au droit des terrains occupé par ASCOMETAL<br>• Le second d'un volume de 51 000 m3 pour une emprise au sol de 11 000 m² → Situé uniquement au droit des terrains occupé par ASCOMETAL |
| **Analyse / Remarques** | ICF Environnement juge que les équivalences mises en place par OGD afin d'assurer l'étanchéité du crassier sont suffisantes.<br>ICF Environnement regrette néanmoins l'absence d'analyses de fond de fouilles au droit des zones 5, 6, 14 et 15 dont les déchets de production ont été extraits. |

| | |
|---|---|
| **Rapport** | *Rapport 6 :* « Analyse des Risques Résiduels », OGD ORTEC, en date de Novembre 2008 |
| **Parcelle concernée** | Partie du foncier actuel ASCOFIELDS (Zone Sud et Usine ASCOMETAL) |
| **Objectifs** | Vérifier si l'état résiduel du site après travaux de réhabilitation (au niveau de la décharge interne du site – Voir *Rapport 5*) est compatible avec les usages envisagés, en termes de santé par exposition chronique (longue durée) aux substances résiduelles. |
| **Moyens / Prestation** | |

Pour rappel :
Réhabilitation du « crassier » (décharge interne) réalisée entre 2007 et 2008, et comprenant les étapes suivantes :

- Régalage des matériaux par couche de 40 cm, effectué par un bull modelant les zones en dôme à pente douce (pente minimale de 3% afin de faciliter la circulation des eaux pluviales, et maximale de 30% de façon à permettre la circulation d'un engin (tonte etc.)). Compactage par couche de 40 cm afin d'assurer une meilleure densité ;
- Réalisation du complexe d'étanchéité par la mise en œuvre d'une couche de matériaux argileux sur 60 cm d'épaisseur. Des essais de perméabilité ont par la suite été réalisés afin de s'assurer de l'étanchéité de la couche. Une perméabilité supérieure à $10^{-8}$ a été observée ;
- Mise en place d'une couche de 70 cm d'épaisseur, constituée de 25% de compost issu du biocentre de Lançon de Provence et 75% de terres d'apports, pour Ensemencement réalisé à l'automne 2008.

Au total, 2 dômes ont été formés :

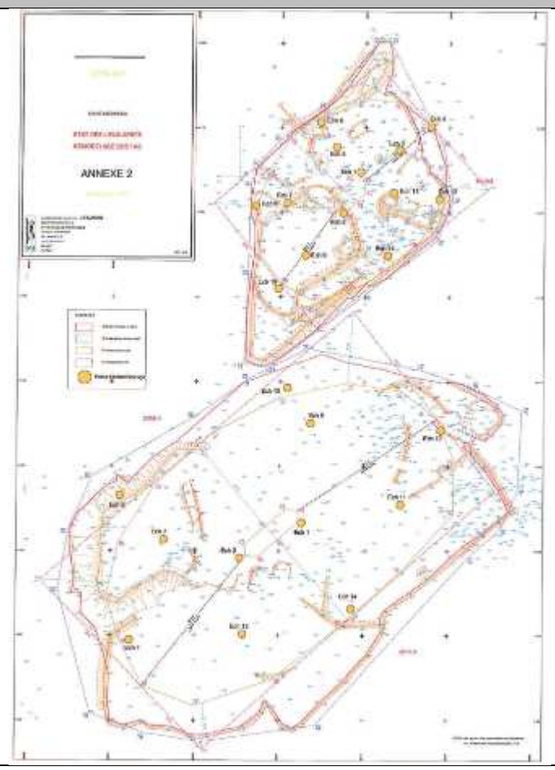
- Le premier d'un volume de 201 000 m3 pour une emprise au sol de 31 000 m² → Situé en partie au droit de la Zone Sud et en partie au droit des terrains occupé par ASCOMETAL
- Le second d'un volume de 51 000 m3 pour une emprise au sol de 11 000 m² → Situé uniquement au droit des terrains occupé par ASCOMETAL

Objectif :
- S'assurer de l'absence de risques liés au contact cutané, à l'ingestion accidentelle de sol et à l'inhalation de poussières suite à la réhabilitation du crassier.

Investigations de terrains :
- Réalisation entre Juin et Juillet 2008 (une fois la réhabilitation effective) de 24 prélèvements de sols de surface (entre 0 et 30 cm) à la tarière manuelle répartis de manière homogène sur les deux dômes (voir figure ci-après) ;
- Programme analytique : HCT/TPH, MTX, HAP et BTEX.

Résultats :
Dôme 1 (en partie en Zone Sud objet de l'étude) :
- Concentrations inférieures ou de l'ordre de grandeur des limites de quantification pour l'ensemble des échantillons sur les paramètres HAP et BTEX ;
- Quantification des significative des HCT avec des teneurs comprises entre 210 et 970 mg/kg ;
- Quantification des métaux à des teneurs faibles à modérée (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb), et ponctuellement élevée (Zn).

Dôme 2 (terrains occupés par ASCOMETAL) :
- Concentrations inférieures ou de l'ordre de grandeur des limites de quantification pour l'ensemble des échantillons sur les paramètres HAP et BTEX ;
- Quantification des significative des HCT avec des teneurs comprises entre 110 et 540 mg/kg ;
- Quantification des métaux à des teneurs faibles à modérée (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb), et ponctuellement élevée (Zn).




| | |
|---|---|
| **Résultats / Conclusions** | Dans le cadre de cette étude, les hypothèses suivantes ont été considérées :<br>- Usage des eaux souterraines interdit ;<br>- Aucun jardin potager particulier établi<br><br>Au regard des résultats et en considérant les hypothèses mentionnées précédemment, l'Analyse des Risques Résiduels montre que la zone réhabilitée, dans la limite des zones reconnues, sera compatible en termes de risques sanitaires avec les usages actuels et prévus.<br><br>Il est par ailleurs recommandé :<br>- d'interdire l'usage des eaux souterraines dans cette zone ;<br>- d'interdire l'implantation de jardins potagers ;<br>- d'assurer la pérennité des revêtements de surface (couverture étanche en place) et d'informer toute personne pouvant être en contact avec les déchets potentiellement pollués sous-jacents dans la cadre d'éventuels travaux ;<br>- d'effectuer une mise à jour de l'ARR pour valider la compatibilité du site dans les nouvelles configurations prévues, et ce si des modifications d'usage ou d'aménagement étaient envisagées ;<br>- de s'assurer que les travailleurs se munissent d'EPI adaptés si d'éventuels travaux étaient réalisés dans la zone d'étude. |
| **Analyse / Remarques** | ICF Environnement juge que le programme d'investigations réalisé est cohérent au regard des surface considérées.<br>ICF Environnement regrette néanmoins, et de nouveau, l'absence de sondages/prélèvements en bordures des crassier, ainsi que l'absence d'analyses des paramètres dioxines et furanes susceptibles d'être retrouvés. |

### 6.4.3 Préfecture des Bouches du Rhône

La Direction Départementale de la Protection des Populations de la Préfecture des Bouches du Rhône a été consultée le 22 Décembre 2017 afin d'obtenir des informations sur l'historique (dossier ICPE) des parcelles du site d'étude.
Plusieurs études concernant l'usine ASCOMETAL ont été retrouvées dans leurs locaux. Ces dernières avaient déjà été transmises et consultées via la documentation interne de la société ASCO Industries / ASCOMETAL.

### 6.4.1 DREAL PACA – Unité départementale des Bouches du Rhône

L'Unité Territoriale des Bouches du Rhône du service de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) de la région PACA a été contactée le 22 Décembre 2017.
Leurs services nous ont redirigés vers les bases de données BASIAS et BASOL, ainsi que vers le service HSE de l'exploitant ASCO Industries.

### 6.4.2 Mairie de Fos sur Mer

Les services de la Mairie de Fos sur Mer ont été contactés le 22 Décembre 2017.
Les éléments suivants nous ont été transmis :

- Un relevé de propriété de la parcelle AC58 en date de 2017. Celui-ci indique que le propriétaire de la parcelle au moment de la MAJ du titre de propriété en 2017 était la société SAS ASCO INDUSTRIES. Aucune information sur les propriétaires passés n'est en leur possession ;
- Plusieurs plans (extrait cadastral, carte de l'état-major de 1820-1866, carte de 1950, photos aériennes de 1950-1965, carte Cassini) ;
- Plusieurs cartographies du réseau hydrographique.



Aucun de ces éléments n'a permis l'obtention d'information complémentaire sur le site étudié (zones Nord et Sud).

## 6.5 Synthèse de l'étude historique

D'après les informations collectées, le site global ASCOFIELDS (intégrant l'usine actuelle ASCOMETAL et les deux zones Nord et Sud objet de l'étude) est resté à l'état naturel, constitué de marais, jusqu'à la fin des années 1960. Dès 1971, un grand bouleversement géographique apparait avec une modification importante du paysage, de par la création de plusieurs darses, et du remblaiement des marais. L'usine ASCOMETAL fait notamment son apparition dès 1971.
Cette usine, dont les activités débuteront en 1973 est spécialisée dans l'élaboration des aciers spéciaux pour la construction mécanique et des aciers à roulement, à partir d'un approvisionnement en ferrailles de récupération, comprenant diverses activités de production (fonderie avec fours électrique, raffinage et décantation des aciers, moulage des lingots, laminage, façonnage et découpe des lingots, traitement thermique, lamination des barres, finition, contrôle et conditionnement des barres etc.).

L'établissement a changé de dénomination à plusieurs reprises (Société UGINE ACIERS / UGIFOS / ASCOMETAL /ASCO INDUSTRIES). Il a également été soumis au titre des ICPE pour de nombreuses activités/installations et a fait l'objet d'un total de plus d'une trentaine d'arrêtés préfectoraux d'autorisation, dont le dernier date du 16/11/2017.
Plusieurs activités de stockages de déchets de productions (entre autre), soumises à autorisation, réalisées par ASCOMETAL, sont localisées au droit de la zone Sud objet de l'étude :

- Installation de transit, regroupement ou tri de métaux ou de déchets de métaux non dangereux, d'alliage de métaux ou de déchets d'alliage de métaux non dangereux d'une surface supérieure ou égale à 1000 m² - Rubrique 2713. Il s'agit du Parc à ferrailles, d'une surface de 60 000 m² ;
- Installation de stockage de déchets dangereux – Rubrique 2760. Il s'agit de la Décharge interne (Crassier), réhabilitée depuis 2008 ;
- Installation de stockage de déchets non dangereux – Rubrique 2760. Il s'agit du stockage de réfractaires et sables de silice d'une capacité annuelle de 4 300 tonnes ;
- Dépôt de ferro-silicium d'environ 90 tonnes – Rubrique 195. Il s'agit probablement du stockage de poussières métalliques.

Ces activités de stockages ont été menées dès le début de la production de l'usine, et ont évolué au fil du temps. Elles sont pour certaines encore en exploitation. Seul le « crassier » considéré à l'époque comme la décharge interne, constitué de déchets dangereux dont déchets industriels spéciaux (boues de neutralisation et poussières d'aciérie), a quant à lui été confiné en 2008, à la demande de la DREAL et se conformant aux exigences de l'arrêté ministériel du 30/12/2002 relatif au stockage de déchets dangereux.

Le site ASCOFIELDS dans sa globalité est référencé dans les bases de données BASOL (la parcelle principale du terrain étudié (AC58) est notamment mentionnée sur cette fiche) et BASIAS.
Une ESR réalisée en 2000 et 2002 a permis de catégoriser le site dans sa globalité en Classe 1, correspondant à un site prioritaire pour des investigations approfondies en ce qui concerne le milieu sol. La classification 1 pour le milieu sol est due principalement aux zones de stockages de métaux ou de déchets (boues, huiles) qui sont entreposés sur des sols non protégés ou à des zones de travail non adaptées (cuves aériennes, aire de lavage, zone incendie). Des travaux d'excavations de terres polluées ont par la suite été réalisés entre 2006 et 2007 au droit de l'usine ASCOMETAL. Ces terres ont été acheminées sur une aire spécifique en zone Sud pour un traitement en biopile.

Plusieurs études environnementales, complétant et illustrant ces informations ont été réalisées sur le site, et sont rappelées ci-après :

- *Etude 1 :* Rapport final « Etape A de l'Etude de sols » en date du 25/07/2000, préparé pour ASCOMETAL par LOCUS TECHNOLOGIES INTERNATIONAL ;
- *Etude 2 :* Rapport final « Etape B de l'Etude de sols et Evaluation Simplifiée des Risques » en date du 22/04/2002, préparé pour ASCOMETAL par LOCUS TECHNOLOGIES INTERNATIONAL ;
- *Etude 3 :* Rapport final « Etude de l'impact de la décharge interne ASCOMETAL » en date de Juin 2006, préparé pour ASCOMETAL par ALSTOM Power Environmental Consult ;
- *Etude 4 :* Rapport photographique « Travaux de dépollution des terres polluées aux Hydrocarbures, Traitement biologique sur site » en date de Décembre 2007, préparé pour ASCOMETAL par OGD ORTEC ;
- *Etude 5 :* Rapport d'exécution « Travaux de réhabilitation du crassier » en date de Septembre 2008, préparé pour ASCOMETAL par OGD ORTEC ;
- *Etude 6 :* Rapport d'étude « Analyse des Risques Résiduels » en date de Novembre 2008, préparé pour ASCOMETAL par OGD ORTEC ;
- *Etude 7 :* Rapport de base « Installations IED du site Asco Industries de Fos sur Mer » en date de Mars 2015, préparé pour ASCO INDUSTRIES par EODD Ingénieurs Conseils.



A l'issue de l'étude historique et de la visite de site, les sources potentielles de pollution identifiées sur les Zones Sud et Nord objet de l'étude sont les suivantes :

| N° | Activités présentant un risque de pollution | Polluants potentiels |
|---|---|---|
| | **Sources potentielles de pollution observées en Zones Nord et Sud** | |
| 1 | Usine ASCOMETAL en partie centrale, mitoyenne des zones Nord et Sud objet de notre étude (rejets atmosphériques, activités de stockages, circulation d'engins, transports de matières premières/produits finis etc.) | MTX, HCT, HAP, BTEX, PCB, COHV, sulfates, indice phenol, cyanures, dioxines et furanes |
| 2 | Ensemble du site, susceptible d'avoir accueilli certains dépôts/stockages, laitiers, autres déchets, identifiés et non identifiés à ce jour | |
| | **Sources potentielles de pollution observées en Zone Sud** | |
| 3 | Ensemble des zones définies de stockage de déchets de production (Réfractaires, Déchets inertes, Parc à ferrailles, Tas de poussières métalliques) | MTX, HCT, HAP, BTEX, PCB, COHV, sulfates, indice phenol, cyanures, dioxines et furanes |
| 4 | Zone de parking pour engins de chantier, et proximité de la roubine récupérant les eaux déversées au droit de l'aire de lavage (parking sans couche imperméable, avec d'importantes tâches au sol) | |
| 5 | Crassier réhabilité (2007-2008) | |
| 6 | Aire d'accueil des terres anciennement polluées aux hydrocarbures | HCT, HAP, BTEX |
| 7 | Zone du bassin de rétention de l'ancienne cuve aérienne de fuel (anciennement exploitée par la société BOTTA) | HCT, HAP, BTEX |

# 7 Schéma conceptuel initial

Le schéma conceptuel permet d'établir le lien entre trois facteurs susceptibles de générer un risque pour l'usage considéré : l'existence d'une source ou d'un danger (S), d'une voie de transfert (T) et de cibles (C).

*Les sources potentielles :*

Pour rappel, les sources potentielles de pollution identifiées lors de la visite de site et de l'étude historique sont les suivantes :

| N° | Activités présentant un risque de pollution | Polluants potentiels |
|---|---|---|
| | **Sources potentielles de pollution observées en Zones Nord et Sud** | |
| 1 | Usine ASCOMETAL en partie centrale, mitoyenne des zones Nord et Sud objet de notre étude (rejets atmosphériques, activités de stockages, circulation d'engins, transports de matières premières/produits finis etc.) | MTX, HCT, HAP, BTEX, PCB, COHV, sulfates, indice phenol, cyanures, dioxines et furanes |
| 2 | Ensemble du site, susceptible d'avoir accueilli certains dépôts/stockages, laitiers, autres déchets, identifiés et non identifiés à ce jour | |
| | **Sources potentielles de pollution observées en Zone Sud** | |
| 3 | Ensemble des zones définies de stockage de déchets de production (Réfractaires, Déchets inertes, Parc à ferrailles, Tas de poussières métalliques) | MTX, HCT, HAP, BTEX, PCB, COHV, sulfates, indice phenol, cyanures, dioxines et furanes |
| 4 | Zone de parking pour engins de chantier, et proximité de la roubine récupérant les eaux déversées au droit de l'aire de lavage (parking sans couche imperméable, avec d'importantes tâches au sol) | |
| 5 | Crassier réhabilité (2007-2008) | |
| 6 | Aire d'accueil des terres anciennement polluées aux hydrocarbures | HCT, HAP, BTEX |
| 7 | Zone du bassin de rétention de l'ancienne cuve aérienne de fuel (anciennement exploitée par la société BOTTA) | HCT, HAP, BTEX |

**Tableau 8 : Liste des sources potentielles de pollution identifiées sur site**

*Les voies de transfert*

En cas de contamination des sols au droit du site, les voies de transfert potentiel identifiées sont :

- la migration dans les sols par infiltration ;
- la migration dans les eaux souterraines par infiltration ;
- la migration dans les eaux superficielles par relation nappe-rivière ;
- l'envol de poussières présentes sur les zones non imperméabilisées ;
- la volatilisation de substances volatiles contenues dans la (les) source(s) potentielle(s) de pollution.

*Les cibles*

Les cibles identifiées sont les usagers du site (employés, sous-traitants etc.) et hors site.
Les voies d'exposition incluent une source, un point d'exposition et une voie d'administration/de transfert.
Les schémas conceptuels initiaux réalisés suite aux études documentaires, historiques, et à la visite de site sont présentés ci-après.

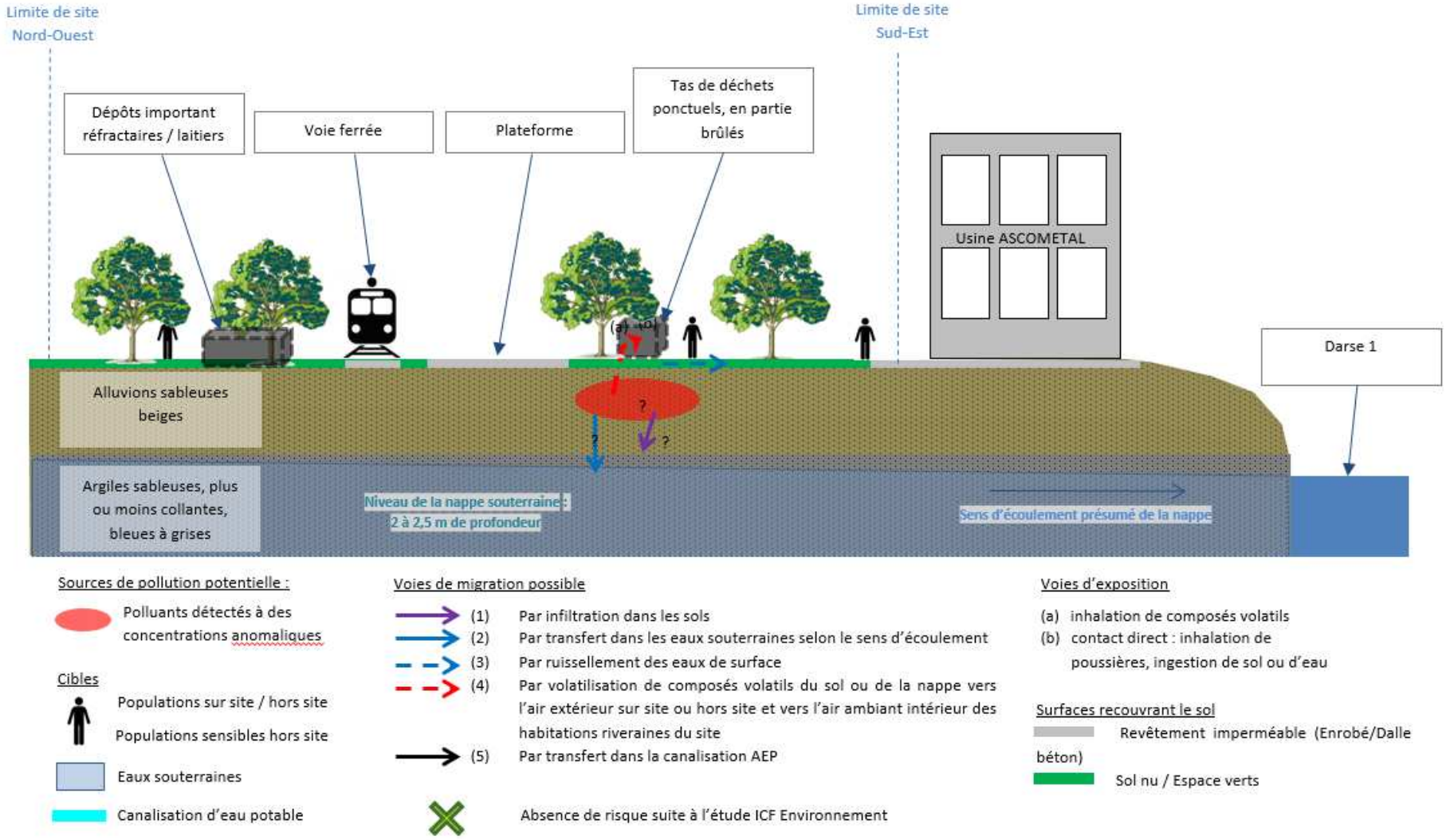



**Figure 18 : Schéma conceptuel initial du site – Zone Nord**

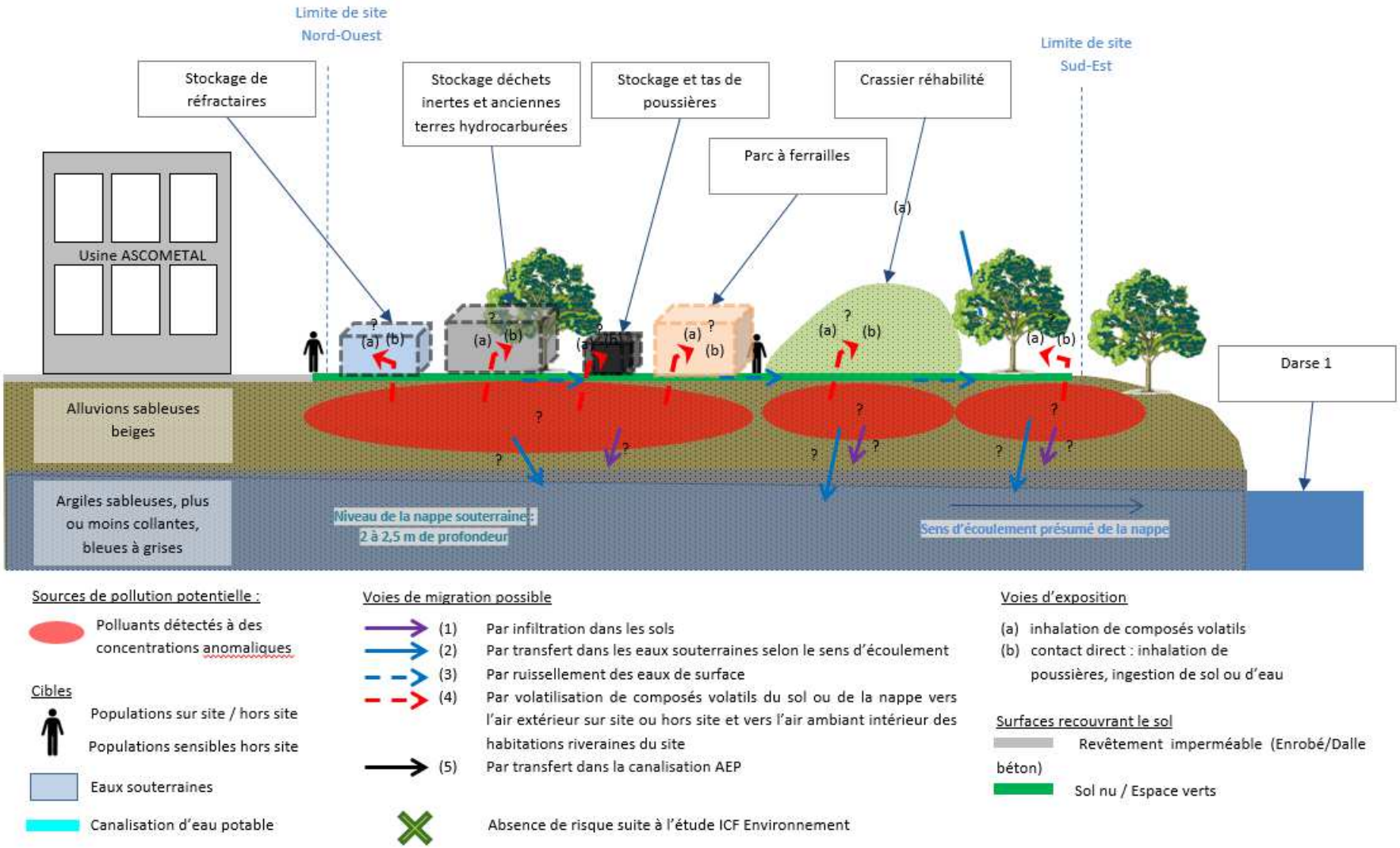



**Figure 19 : Schéma conceptuel initial du site – Zone Sud**

# 8 Investigations

## 8.1 Objectifs

Ce paragraphe fait référence aux investigations menées sur les sols en Février 2018, et qui ont pour objectif d'évaluer la qualité des sols susceptibles d'avoir été impactés par les anciennes et actuelles activités du site, identifiées lors de l'étude historique et de la visite de site.

**Ces investigations ont, pour le moment et à la demande d'ASCOFIELDS, été réalisées uniquement en Zone Sud. Les éléments qui suivront concerneront donc uniquement cette zone.**

## 8.2 Sécurité de l'intervention

### 8.2.1 Plan de prévention

ICF Environnement a réalisé un Plan de Prévention Simplifié.
Les risques auxquels a été exposée l'équipe d'ICF Environnement intervenant sur site ont été évalués et des mesures de prévention relatives ont été mises en place.
Un accueil sécurité, une inspection commune, ainsi qu'un document de prévention (intégrant une analyse de risques) ont également été réalisés en parallèle, auprès du service HSE de la société ASCOMETAL.

### 8.2.2 Sécurisation vis-à-vis des réseaux enterrés

#### 8.2.2.1 DT/DICT

55 Conformément à la réglementation en vigueur, les DT/DICT conjointes (Déclaration de Travaux et Déclarations d'Intention de Commencement de Travaux) ont été établies et traitées par la société GEOTECHNIQUE, en charge de la réalisation des sondages et accompagnée d'ICF Environnement, préalablement aux travaux sur site.

#### 8.2.2.2 Détecteur de réseau

Une inspection au détecteur de réseaux a été réalisée au droit de chacun des sondages afin de valider l'absence de réseaux en complément des plans et réponses obtenues suite aux DICT.
Les inspections au détecteur de réseaux ont été réalisées par un ingénieur d'ICF Environnement.

## 8.3 Investigations sur les sols – Campagne de Février 2018 (A200)

### 8.3.1 Réalisation des sondages sur site

Les investigations de sol sur site ont pour objectif de déterminer la présence ou l'absence d'impact des activités anciennes et actuelles sur le milieu sol.

Les investigations ont été intégrées à la mission de géotechnique de la société SAS GEOTECHNIQUE, pour le compte d'ASCOFIELDS.

Le choix de la localisation des sondages a été réalisé en fonction des possibilités d'accès au site, des résultats de l'étude historique et de la visite de site, des réseaux enterrés, ainsi que du projet d'aménagement envisagé.
Une validation des zones à investiguer a été effectuée en collaboration et en accord avec ASCOFIELDS et la SAS GEOTECHNIQUE.

Le tableau suivant présente les sondages réalisés :

| Sondage/Echantillon | Profondeur (m) | Zone concernée (Zone Sud) |
|---|---|---|
| Pelle Mécanique | | |
| PM1, PM4, PM5, PM7, PM8, PM10, PM11, PM12, PM13 et PM14 | 2 à 2,75 | Sondages répartis ponctuellement sur l'ensemble de la zone en dehors des sources potentielles de pollution |
| PM2 et PM2 bis | 1,5 à 1,7 | Stockage réfractaires |
| PM3 | 2,3 | Stockage poussières métalliques |
| PM6 et PM9 | 2,5 | Proximité du crassier |
| PM15 | 2,5 | Ancienne cuve à fuel aérienne |
| PM16 | 2,25 | Parc à ferrailles |
| PM17 | 2,5 | Proximité roubine + Parking engins de chantier |
| PM18, PM18 bis et PM19 | 2,4 à 2,6 | Stockage anciennes terres polluées et proximité |
| PM20 et PM21 | 2 à 2,6 | Stockage déchets « inertes » et proximité |
| Ech Tas Pouss | / | Echantillon prélevé directement dans le tas de poussière |



La pelle mécanique et son conducteur ont été mis à disposition par la société SAS GEOTECHNIQUE.

La photographie suivante illustre un exemple de sondage.




**Photographie 1 : Illustration du sondage PM21**

La localisation des sondages réalisés est présentée en page suivante.

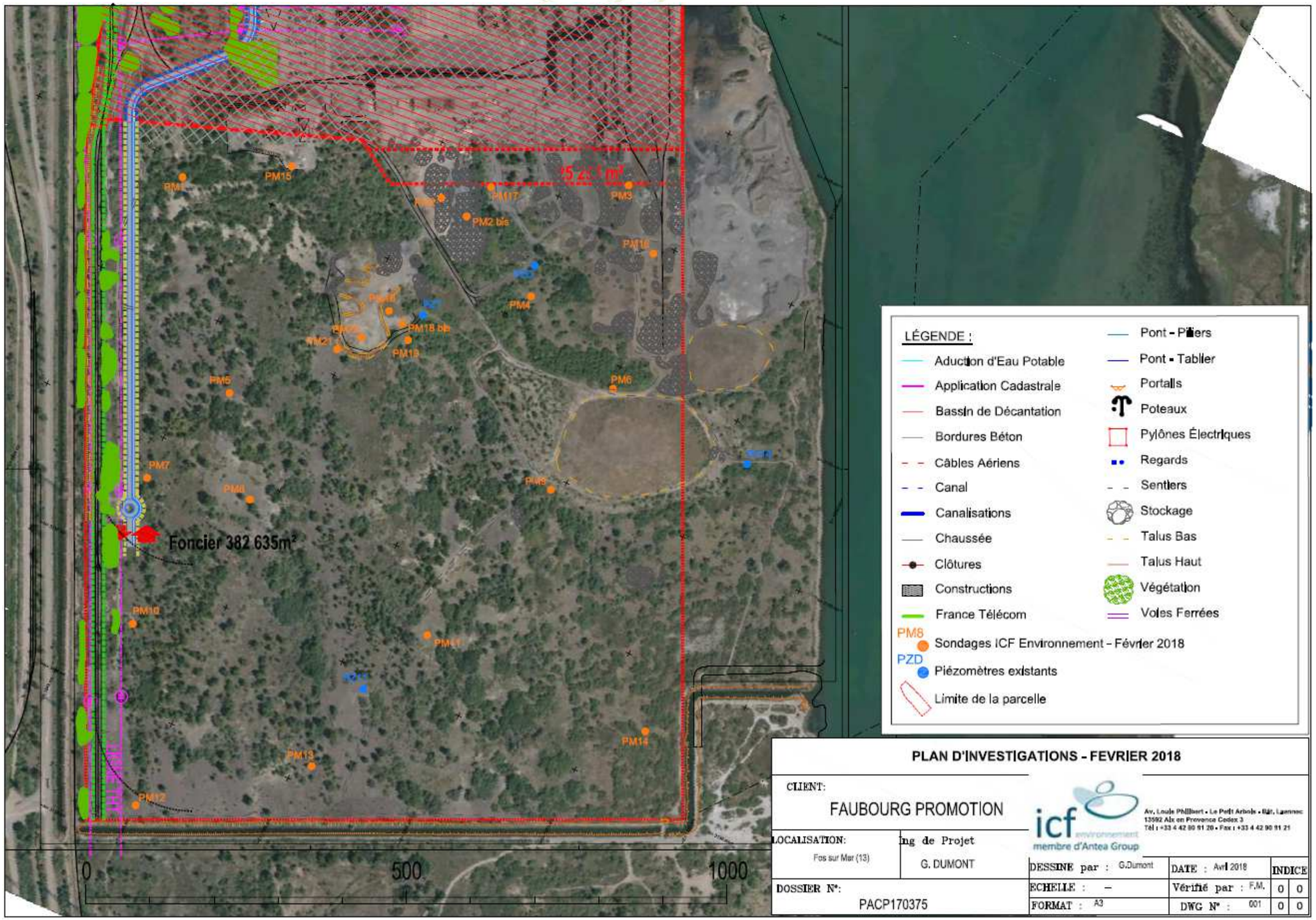



Figure 20 : Localisation des sondages réalisés – Zone Sud

L'ensemble des sondages a été immédiatement rebouché avec les matériaux extraits directement après l'observation organoleptique et la prise d'échantillons.

### 8.3.2 Suivi des travaux et prélèvements des échantillons sur site

L'ingénieur d'ICF Environnement, présent constamment lors des investigations, a assuré le respect du Plan de Prévention, dirigé les sondages, noté les coupes techniques, choisi et constitué les échantillons nécessaires à la caractérisation analytique des sols traversés.

La stratégie d'échantillonnage a consisté en un échantillonnage systématique ou suivant les observations visuelles et olfactives de terrain et en fonction des éléments recueillis lors de l'étude historique.

Les coupes des sondages sont présentées en **Annexe XIII** et précisent notamment la technique de foration, les lithologies observées et les échantillons prélevés.

Un total de 32 échantillons de sols a été conditionné dans des flacons en verre étanches neufs de qualité laboratoire, soigneusement étiquetés dès leur conditionnement, et conservés dans une glacière jusqu'au laboratoire SYNLAB (ex ALCONTROL). Ce laboratoire a obtenu l'équivalent COFRAC et un agrément du Ministère de l'Environnement. Ils ont été expédiés le 16 Février 2018, et réceptionnés le 19 Février 2018.

### 8.3.3 Programme analytique des sols

Le programme analytique a été établi en fonction des objectifs de l'étude, sur la base des informations disponibles et collectées lors de l'étude historique, et notamment la prise en compte des paramètres mentionnés et analysés dans les précédentes études (Etape B de l'ESR en date d'Avril 2002, et Rapport de base d'EODD en date de Mars 2015), et également sur la base des sources potentielles de pollution identifiées sur site.



Le programme analytique général est synthétisé dans le tableau suivant :

**Tableau 9 : Descriptif du programme analytique réalisé sur les échantillons de sols**

| Zone Concernée (Zone Sud) | Sondages | Profondeur (m) | Echantillons (profondeur d'échantillonnage) | Analyses réalisées |
|---|---|---|---|---|
| Ensemble de la zone, hors source potentielle de pollution | PM1, PM4, PM5, PM7, PM8, PM10, PM11, PM12, PM13 et PM14 | 2 à 2,75 | Variable | Variable selon échantillon : Pack ISDI, Pack Mâchefer*, 18 MTX, BTEX, HCT, HAP, COHV, PCB, sulfate, cyanures libres, indice phénol, dioxines, furanes, |
| Stockage réfractaires | PM2 | 1,5 | 0-1,5 | |
| | PM2 bis | 1,7 | 0-1,7 | |
| Stockage poussières métalliques | PM3 | 2,3 | 0-0,3<br>0,65-1,7 | |
| Proximité du crassier | PM6 | 2,5 | 0-1,65 | |
| | PM9 | | 0-1 | |
| Ancienne cuve à fuel aérienne | PM15 | 2,5 | 0-0,6<br>0,6-1,5 | |
| Parc à ferrailles | PM16 | 2,25 | 0-0,4<br>0,4-1,3 | |
| Proximité roubine + parking engins de chantiers | PM17 | 2,5 | 0-0,8<br>0,8-1,8 | |
| Stockage anciennes terres polluées et proximité | PM18 | 2,6 | 0-2,5<br>2,5-2,6 | |
| | PM18 bis | 2,6 | 0-2,3<br>2,3-2,6 | |
| | PM19 | 2,4 | 0-1,4 | |
| Stockage « déchets inertes » et proximité | PM20 | 2 à 2,6 | 0-2<br>0-1,7 | |

| Zone Concernée (Zone Sud) | Sondages | Profondeur (m) | Echantillons (profondeur d'échantillonnage) | Analyses réalisées |
|---|---|---|---|---|
| | PM21 | 2,6 | 0-1,7 | |
| Tas de poussières | Ech Tas Pouss | / | / | |

HCT : Hydrocarbures totaux (C10-C40) ; MTX : Métaux lourds (aluminium, antimoine, arsenic, baryum, cadmium, chrome, cobalt, cuivre, fer, mercure, molybdène, nickel, plomb, sélénium, strontium, thallium, vanadium, zinc) ; HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques ; PCB : Polychlorobiphényles ; COHV : Composés Organo-Halogénés Volatils ; BTEX : Benzène, Ethylbenzène, Toluène, Xylènes

Pack ISDI (Installation de Stockage des Déchets Inertes) comprenant :

- Analyses sur sol sec : matière sèche, HAP, BTEX, PCB, COT, HCT
- Analyses sur éluats : test de lixiviation avec recherche de 12 métaux lourds, fluorures, sulfates, chlorures, fraction soluble indice phénol. COT.

*Les paramètres analysés sont ceux permettant de vérifier la qualité des mâchefers en comparaison aux valeurs de référence annexées à l'arrêté ministériel du 18/11/2011 relatif au recyclage en technique routière des mâchefers d'incinération de déchets non dangereux. Ces paramètres intègrent notamment les dioxines et furanes.

Les échantillons ont été analysés par le laboratoire SYNLAB (ex Alcontrol) à Gennevilliers.

## 8.4 Limites de la méthode d'investigation

Les sondages ponctuels ne peuvent offrir une vision continue de l'état des terrains du site.

59

Leur implantation et leur densité permettent d'avoir une vision représentative de l'état du sous-sol, sans que l'on puisse exclure l'existence d'une anomalie d'extension limitée entre deux sondages et/ou à plus grande profondeur, qui pourrait échapper à nos investigations.

Les sondages permettent par ailleurs de caractériser les terres autour des installations enterrées, sans qu'il ne puisse être exclu un impact des terrains au droit même de ces structures.

Par ailleurs, le diagnostic rend compte de l'état du milieu à un instant donné. Des événements ultérieurs anthropiques ou naturels (exemple : variation du niveau de la nappe liée à une saisonnalité) peuvent modifier la situation observée à cette instant.

Enfin, un diagnostic de pollution éventuelle du sous-sol a pour seule fonction de renseigner sur l'état chimique de contamination éventuelle du sous-sol et des éventuelles contraintes engendrées par cette contamination pour le projet d'aménagement. Toute utilisation en dehors de ce contexte (dans un but géotechnique par exemple pour déterminer des assises de fondation) ne saurait engager la responsabilité d'ICF Environnement.

# 9 Résultats des investigations

## 9.1 Valeurs de comparaison

**Valeurs de comparaison**

L'interprétation des résultats se fait par comparaison des résultats entre eux et également par comparaison à des valeurs de référence ou des valeurs guides. Ces valeurs ne sont pas nécessairement des seuils de réhabilitation, ni des seuils de risque sanitaire. Elles peuvent parfois être réglementaires. Il est ainsi nécessaire de garder à l'esprit l'objectif à atteindre par les investigations menées.

Le tableau suivant présente les valeurs de comparaison utilisées dans le cadre de cette étude :

**Tableau 10 : Valeurs de référence ou de comparaison**

| Milieu | Valeurs de référence ou de comparaison |
|---|---|
| Sol | En l'absence de valeur française réglementaire sur les sols, les résultats analytiques ont été comparés à titre indicatif, aux critères d'acceptation en installation de stockage de déchets inertes (ISDI) de l'arrêté du 12/12/2014. Ces valeurs s'appliquent dans le cadre du transfert de terres excavées vers une ISDI et ne représentent pas des seuils de réhabilitation (ceux-ci sont définis selon une démarche d'évaluation des risques propre à chaque site).<br><br>Les valeurs ont également été comparées aux valeurs seuil de niveau 1 et valeurs seuils de niveau 2 et 3 (VSA et VSB) du Guide de valorisation hors site des terres excavées issues de sites et sols potentiellement pollués dans des projets d'aménagement., rédigé par le BRGM, en date de Novembre 2017.<br><br>Les Hydrocarbures sont naturellement non décelés dans les sols ordinaires, à l'exception des hydrocarbures dans les sols forestiers (humus). Dès lors, l'existence d'une contamination, aussi infime soit elle, du milieu SOL par les hydrocarbures peut être appréhendée par comparaison des concentrations mesurées avec les limites de quantification du laboratoire.<br><br>Pour les polluants organiques chimiques, ces substances ne sont normalement pas présentes dans l'environnement. Donc, le constat de leur présence témoigne d'une contamination (même limitée). |

En l'absence de valeur de référence, les résultats d'analyses sont comparés aux limites de quantification et de détection du laboratoire.

## 9.2 Résultats obtenus dans les sols – Campagne de Février 2018

### 9.2.1 Observations de terrain

#### 9.2.1.1 Lithologie

Pour rappel, les coupes lithologiques des sondages réalisés et les photographies associées sont présentées en **Annexe XIII**.

La lithologie rencontrée lors des investigations était globalement homogène sur l'ensemble des investigations, à savoir la présence d'alluvions sableuses beiges (provenant de la Darse 1) sur une profondeur variable, généralement 1 à 2 m de profondeur, reposant sur des argiles plus ou moins sableuses, bleues à grises, collantes et visqueuses en profondeur. Des remblais/laitiers sont également et ponctuellement observés en surface, notamment en partie Nord, à proximité de l'ensemble des dépôts et stockages existants.

#### 9.2.1.2 Observations organoleptiques

Une arrivée d'eau (nappe) a été observée sur la quasi-totalité des sondages, entre 2 et 3 m de profondeur.

Aucun indice organoleptique n'a été mis en évidence, excepté une légère odeur d'huiles au droit de PM17, et la présence ponctuelle de remblais sablo graveleux la plupart du temps constitués de déchets de type ferrailles, plastique, verre (PM3, PM16, PM17, PM18, PM18 bis et PM20). On note également la présence ponctuelle de laitiers (PM5, PM12, PM18, PM18 bis, PM20), et en surface essentiellement en partie Nord-Est de la zone Sud.

Les mesures réalisées au PID (photoioniseur) n'ont pas révélés d'anomalies particulières (<5 ppm).

### 9.2.2 Résultats d'analyses en laboratoire

Les tableaux de résultats visibles pages suivantes présentent les résultats obtenus lors de la campagne de Février 2018.

Les tableaux de résultats présentés pages suivantes font apparaître des valeurs de référence présentées précédemment. Ces valeurs sont utilisées à titre indicatif afin de détecter toute éventuelle anomalie dans les sols.

La dénomination des échantillons analysés fait référence au nom du sondage et à la profondeur échantillonnée. Par exemple l'échantillon PM1 (0-1,7) est représentatif des sols échantillonnés entre 0 et 1,7 m au droit du sondage PM1.

61

Les bulletins d'analyse sont présentés en **Annexe XIV**.

La légende des tableaux est présentée ci-dessous.

LQ : Limite de Quantification du laboratoire
< : Résultats inférieurs aux limites de quantification analytiques
**en gras** : Résultats supérieurs aux limites de quantification analytiques

**Seuil ISDI**
Seuils ISDI : seuils de l'arrêté du 12 décembre 2014 définissant les seuils d'acceptation des terres en ISDI (Installation de Stockage de Déchets Inertes)
teneur supérieure au seuil ISDI

**Valeur Seuil de Niveau 1 et Valeurs Seuils de Niveau 2 et 3 (VSA et VSB)** du Guide de valorisation hors site des terres excavées issues de sites et sols potentiellement pollués dans des projets d'aménagement – BRGM – Novembre 2017

teneurs supérieures à la Valeur Seuil de Niveau 1 et/ou Valeur seuil de niveau 2 et 3 (VSA et VSB) du Guide

## Tableau 11 : Résultats d'analyses obtenus sur les sols lors de la présente campagne de Février 2018

| ECHANTILLONS | | AM du 12/12/2014 | Guide Valorisation Hors site - 11/2017 | | | Statistiques INRA | | | Base de données FOREGS | Bruit de fond - ESR Etape B - 2002 | RESULTATS ANALYTIQUES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | Autre zone | Stockage réfractaires | | Stockage poussières métalliques | | Autre zone | Autre zone | | Proximité crassier | Autre zone | Autre zone | Proximité crassier | Autre zone | Autre zone | Autre zone | Autre zone | Autre zone | Ancienne cuve aérienne | | | Stockage ferrailles | | Proximité roubine + parking engins et machines | | Stockage d'anciennes terres polluées | | | Proximité stockage anciennes terres polluées | Stockage déchets "inertes" | Proximité Stockage déchets "inertes" | Poussières |
| | | Seuils ISCI | Valeur seuil de Niveau 1 | Valeurs seuils de Niveau 2 et 3 | | Gamme de valeurs couramment observées dans les sols ordinaires de toutes granulométries | Gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées | Gamme de valeurs observées dans le cas de fortes anomalies | | | PM1 0-1,7 | PM2 0-1,5 | PM2 bis 0-1,7 | PM3 0-0,3 | PM3 0,65-1,7 | PM4 0-1,5 | PM5 0-0,4 | PM5 0,4-1,7 | PM6 0-1,65 | PM7 0-1,8 | PM8 0-2,1 | PM9 0-1 | PM10 0-1,4 | PM11 0-1 | PM12 0-1,5 | PM13 0-0,3 | PM13 0,3-1,3 | PM14 0-1 | PM15 0-0,6 | PM15 0,6-1,5 | PM16 0-0,4 | PM16 0,4-1,3 | PM17 0-0,8 | PM17 0,8-1,8 | PM18 0-2,5 | PM18 2,5-2,6 | PM18 bis 0-2,3 | PM18 bis 2,3-2,6 | PM19 0-1,4 | PM20 0-2 | PM21 0-1,7 | Ech Tas Pouss |
| matière sèche | % massique | | | | | | | | | - | 77,9 | 96,0 | 83,4 | 92,0 | 81,5 | 87,9 | 90,9 | 90,8 | 84,6 | 85,3 | 90,8 | 86,5 | 91,9 | 90,3 | 93,4 | 94,4 | 88,3 | 77,7 | 92,0 | 85,4 | 90,8 | 82,3 | 90,4 | 85,8 | 88,8 | 90,5 | 83,0 | 94,5 | 89,7 | 89,8 | 91,0 | 76,1 |
| **CARBONE ORGANIQUE TOTAL (COT)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| COT | mg/kg MS | 30 000 | - | - | - | - | - | - | - | - | 2900 | 2600 | 52000 | 14000 | <2000 | 2500 | 22000 | <2000 | 7600 | <2000 | <2000 | 2100 | 28000 | <2000 | <2000 | 3200 | <2000 | 2000 | 5100 | <2000 | 22000 | <2000 | 25000 | 2300 | 9800 | <2000 | 21000 | 3200 | <2000 | 27000 | <2000 | 31000 |
| **METAUX** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| aluminium | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 6400 | 2700 | 18000 | 9200 | - | 7300 | 19000 | - | 7100 | 5800 | 5900 | 5700 | 5400 | 4500 | 4800 | 8400 | - | 8100 | 7500 | - | 8900 | - | 28000 | - | 11000 | - | 14000 | - | 6100 | 15000 | 5900 | 7900 |
| antimoine | mg/kg MS | - | 1 | Non définie | Non définie | - | - | - | 0,67 | - | <1 | <4 | 5,0 | 14 | - | <1 | <4 | - | <4 | <1 | <1 | 1,1 | <1 | <4 | <1 | 7,0 | - | <1 | <4 | - | 22 | - | 13 | - | 4,6 | - | 6,1 | - | <1 | <4 | <1 | 60 |
| arsenic | mg/kg MS | - | 25 | Non définie | Non définie | 1,0 à 25,0 | 30 à 60 | 60 à 254 | - | 5-5,4 | 6,7 | 4,9 | 4,7 | 40 | - | 7,7 | 12 | - | 22 | 6,2 | 6,2 | 10 | 5,9 | 6,4 | 6,0 | 37 | - | 8,3 | 18 | - | 43 | - | 22 | - | 21 | - | 12 | - | 6,9 | 8,7 | 6,5 | 68 |
| baryum | mg/kg MS | - | 100 | Non définie | Non définie | - | - | - | 110-200 | 23-49 | <20 | <40 | 88 | 410 | - | 24 | 550 | - | 58 | 31 | 20 | 32 | <20 | <40 | <20 | 170 | - | 27 | 110 | - | 230 | - | 230 | - | 170 | - | 150 | - | 20 | 97 | <20 | 360 |
| cadmium | mg/kg MS | - | 0,4 | Non définie | Non définie | 0,05 à 0,40 | 0,7 à 2,0 | 2,0 à 86,3 | - | 0,12-0,16 | <0,2 | <0,4 | 0,80 | 30 | - | <0,2 | 1,5 | - | 7,8 | <0,2 | <0,2 | 0,47 | <0,2 | <0,4 | <0,2 | 13 | - | <0,2 | 2,2 | - | 13 | - | 3,6 | - | 2,5 | - | 2,3 | - | <0,2 | 0,79 | <0,2 | 90 |
| chrome | mg/kg MS | - | 90 | Non définie | Non définie | 10 à 90 | 90 à 150 | 150 à 3190 | - | 18-19 | 17 | 140 | 1600 | 1800 | - | 19 | 6100 | - | 740 | 15 | 16 | 260 | 14 | <15 | 52 | 1900 | - | 21 | 1300 | - | 1600 | - | 4400 | - | 1200 | - | 1000 | - | 16 | 850 | 16 | 4200 |
| cobalt | mg/kg MS | - | 20 | Non définie | Non définie | 2 à 23 | 23 à 90 | 105 à 148 | - | 6,2-7 | 5,5 | 3,6 | 25 | 16 | - | 6,5 | 7,0 | - | 12 | 4,5 | 5,1 | 7,1 | 4,8 | 5,0 | 4,6 | 16 | - | 6,4 | 11 | - | 30 | - | 16 | - | 9,6 | - | 11 | - | 5,5 | 8,7 | 5,6 | 24 |
| cuivre | mg/kg MS | - | 40 | Non définie | Non définie | 2 à 20 | 20 à 62 | 65 à 160 | - | 6,5-10 | 4,8 | 100 | 93 | 410 | - | 7,9 | 160 | - | 150 | 6,2 | 4,9 | 52 | 4,1 | <5 | 5,6 | 290 | - | 7,4 | 120 | - | 620 | - | 540 | - | 160 | - | 390 | - | 5,8 | 170 | 6,0 | 1500 |
| mercure | mg/kg MS | - | 0,1 | Non définie | Non définie | 0,02 à 0,10 | 0,15 à 2,3 | - | - | 0,03-0,04 | <0,05 | <0,05 | 0,14 | 1,1 | - | <0,05 | 0,87 | - | 0,27 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | 0,64 | - | <0,05 | 0,19 | - | 14 | - | 0,23 | - | 0,11 | - | 0,65 | - | <0,05 | 0,05 | <0,05 | 2,7 |
| plomb | mg/kg MS | - | 30 | Non définie | Non définie | 9 à 50 | 60 à 90 | 100 à 10180 | - | 10-12 | <10 | 20 | 140 | 1900 | - | 12 | 110 | - | 480 | 14 | <10 | 45 | <10 | <13 | <10 | 880 | - | 11 | 230 | - | 2300 | - | 690 | - | 160 | - | 460 | - | <10 | 82 | <10 | 9600 |
| molybdène | mg/kg MS | - | 1,5 | Non définie | Non définie | - | - | - | 1,31-2,31 | - | <0,5 | 14 | 24 | 56 | - | 0,87 | 78 | - | 41 | <0,5 | <0,5 | 9,8 | <0,5 | <1,5 | 0,98 | 63 | - | 0,82 | 45 | - | 74 | - | 190 | - | 34 | - | 67 | - | <0,5 | 54 | 0,50 | 81 |
| nickel | mg/kg MS | - | 60 | Non définie | Non définie | 2 à 60 | 60 à 130 | 130 à 2076 | - | 17-18 | 17 | 72 | 130 | 200 | - | 20 | 72 | - | 140 | 14 | 16 | 54 | 14 | 15 | 14 | 210 | - | 20 | 120 | - | 430 | - | 280 | - | 110 | - | 140 | - | 17 | 170 | 17 | 430 |
| sélénium | mg/kg MS | - | 0,7 | Non définie | Non définie | 0,1 à 0,7 | 0,8-2 | 2 à 4,5 | - | <2 | <1 | <4 | <4 | <4 | - | <1 | <4 | - | <4 | <1 | <1 | <1 | <1 | <4 | <1 | <4 | - | <1 | <4 | - | <4 | - | <4 | - | <4 | - | <4 | - | <1 | <4 | <1 | 5,5 |
| strontium | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | 230-370 | - | 300 | 19 | 67 | 63 | - | 300 | 140 | - | 260 | 240 | 270 | 260 | 240 | 260 | 230 | 180 | - | 320 | 300 | - | 190 | - | 120 | - | 220 | - | 86 | - | 290 | 89 | 280 | 77 |
| thallium | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | 1,15-1,85 | - | <1 | <4 | <1 | <1 | - | <0,4 | <1 | - | <1 | <0,4 | <0,4 | <0,4 | <0,4 | <1 | <0,4 | <1 | - | <0,4 | <1 | - | <1 | - | <1 | - | <1 | - | <1 | - | <0,4 | <1 | <0,4 | <1 |
| vanadium | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | 63-80 | - | 16 | 8,9 | 210 | 90 | - | 17 | 370 | - | 41 | 15 | 14 | 18 | 13 | 14 | 13 | 85 | - | 19 | 55 | - | 80 | - | 290 | - | 100 | - | 75 | - | 15 | 63 | 15 | 130 |
| Ytr | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | 16 000-21 100 | 12 000-13 000 | 13000 | 25000 | 40000 | 120000 | - | 15000 | 190000 | - | 62000 | 11000 | 13000 | 33000 | 11000 | 12000 | 12000 | 130000 | - | 16000 | 61000 | - | 170000 | - | 210000 | - | 53000 | - | 86000 | - | 13000 | 42000 | 13000 | 270000 |
| zinc | mg/kg MS | - | 150 | Non définie | Non définie | 10 à 100 | 100 à 250 | 250 à 11426 | - | 43-120 | 34 | 120 | 2000 | 13000 | - | 45 | 360 | - | 4300 | 160 | 38 | 490 | 29 | 32 | 40 | 3100 | - | 62 | 510 | - | 5700 | - | 8900 | - | 940 | - | 2000 | - | 37 | 550 | 41 | 180000 |
| **COMPOSES INORGANIQUES** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| cyanure (libre) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <1 | <1 | <1 | <1 | - | <1 | <1 | - | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | - | <1 | <1 | - | <1 | - | <1 | - | <1 | - | <1 | - | <1 | <1 | <1 | <1 |
| **COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| benzène | mg/kg MS | - | 0,05 | 0,05 | 0,05 | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| toluène | mg/kg MS | - | | | | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 | - | 0,09 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| éthylbenzène | mg/kg MS | - | | | | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| orthoxylène | mg/kg MS | - | 1,5 | 4,5 | 15 | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 | - | 0,08 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| para- et métaxylène | mg/kg MS | - | | | | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| xylènes | mg/kg MS | - | | | | - | - | - | - | - | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | - | <0,10 | <0,10 | - | 0,17 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| BTEX totaux | mg/kg MS | 6 | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,25 | <0,25 | <0,25 | <0,25 | <0,25 | <0,25 | <0,25 | <0,25 | <0,25 | <0,25 | <0,25 | <0,25 | <0,25 | <0,25 | <0,25 | <0,25 | - | <0,25 | <0,25 | - | 0,27 | <0,25 | <0,25 | <0,25 | <0,25 | <0,25 | <0,25 | <0,25 | <0,25 | <0,25 | <0,25 | <0,25 |
| **PHENOLS** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Indice phénol | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | - | <0,1 | <0,1 | - | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,29 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | - | <0,1 | <0,1 | - | <0,1 | - | <0,1 | - | 0,18 | - | <0,1 | - | 0,11 | <0,1 | <0,1 | 0,14 |
| **HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| naphtalène | mg/kg MS | - | 0,1 | 0,3 | 5 | - | - | - | - | - | <0,02 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,02 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | - | <0,02 | <0,1 | - | 0,22 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | <0,1 |
| acénaphtylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,02 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,02 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | - | <0,02 | <0,1 | - | <0,1 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | <0,1 |
| acénaphtène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,02 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,02 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | - | <0,02 | <0,1 | - | 0,37 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | <0,1 |
| fluorène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,02 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,02 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | - | <0,02 | <0,1 | - | 1,1 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | <0,1 |
| phénanthrène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,02 | <0,1 | <0,2 | 0,69 | <0,02 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | - | <0,02 | <0,1 | - | 7,7 | 0,04 | 0,95 | 0,02 | <0,1 | <0,02 | 0,7 | <0,02 | <0,02 | 0,45 | <0,02 | <0,1 |
| anthracène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,02 | <0,1 | <0,2 | 0,35 | <0,02 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | - | <0,02 | <0,1 | - | 5,9 | 0,03 | <0,1 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | 0,32 | <0,02 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | <0,1 |
| fluoranthène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,02 | <0,1 | <0,2 | 1,1 | <0,02 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | - | <0,02 | <0,1 | - | 5,5 | 0,06 | 1,8 | 0,04 | <0,1 | <0,02 | 0,42 | <0,02 | <0,02 | 0,43 | <0,02 | <0,1 |
| pyrène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,02 | <0,1 | <0,25 | 0,74 | <0,02 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | - | <0,02 | <0,1 | - | 3,7 | 0,05 | 0,57 | 0,04 | <0,1 | <0,02 | 0,27 | <0,02 | <0,02 | 0,25 | <0,02 | <0,1 |
| benzo(a)anthracène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,02 | <0,1 | # | 0,45 | <0,02 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | - | <0,02 | <0,1 | - | 3,2 | 0,03 | 0,28 | 0,02 | <0,1 | <0,02 | 0,28 | <0,02 | <0,02 | 0,18 | <0,02 | <0,1 |
| chrysène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,02 | <0,1 | # | 0,55 | <0,02 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | - | <0,02 | <0,1 | - | 3,8 | 0,03 | 0,99 | 0,02 | <0,1 | <0,02 | 0,39 | <0,02 | <0,02 | 0,25 | <0,02 | <0,1 |
| benzo(b)fluoranthène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,02 | <0,1 | # | 0,64 | <0,02 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | - | <0,02 | <0,1 | - | 3,6 | 0,06 | 0,59 | 0,03 | <0,1 | <0,02 | 0,26 | <0,02 | <0,02 | 0,13 | <0,02 | <0,1 |
| benzo(k)fluoranthène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,02 | <0,1 | # | 0,51 | <0,02 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | - | <0,02 | <0,1 | - | 2,8 | 0,03 | 0,42 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | 0,2 | <0,02 | <0,02 | 0,1 | <0,02 | <0,1 |
| benzo(a)pyrène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,02 | <0,1 | # | 0,5 | <0,02 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | - | <0,02 | <0,1 | - | 3,2 | 0,04 | 0,18 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | 0,18 | <0,02 | <0,02 | 0,13 | <0,02 | <0,1 |
| dibenzo(ah)anthracène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,02 | <0,1 | # | 0,15 | <0,02 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | - | <0,02 | <0,1 | - | 0,56 | <0,02 | <0,11 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | <0,16 | <0,02 | <0,02 | <0,19 | <0,02 | <0,1 |
| benzo(ghi)pérylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,02 | <0,1 | # | 0,52 | <0,02 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | - | <0,02 | <0,1 | - | 2,2 | 0,04 | 0,13 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | <0,14 | <0,02 | <0,02 | <0,16 | <0,02 | <0,1 |
| indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,02 | <0,1 | # | 0,7 | <0,02 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | - | <0,02 | <0,1 | - | 2,8 | 0,04 | 0,14 | <0,02 | <0,1 | <0,02 | 0,14 | <0,02 | <0,02 | <0,16 | <0,02 | <0,1 |
| Somme des HAP (10) VROM | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | - | <0,20 | <0,20 | - | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | - | <0,20 | - | <0,20 | - | <0,20 | - | 0,34 | - | <0,20 | - | <0,20 | - | <0,20 | <0,20 | - | <0,20 | - |
| Somme des HAP (16) - EPA | mg/kg MS | 50 | 10 | Non définie | Non définie | - | - | - | - | - | <0,32 | <1,6 | - | 6,9 | <0,32 | <0,32 | <1,6 | <0,32 | <1,6 | <0,32 | <0,32 | <0,32 | <0,32 | <0,32 | <1,6 | <0,32 | - | <1,6 | <0,32 | - | 46,65 | 0,45 | 5,85 | <0,32 | <1,6 | <0,32 | 3,02 | <0,32 | <0,32 | 1,82 | <0,32 | <1,6 |
| **COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS (COHV)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1,2-dichloroéthane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,03 | <0,03 | <0,03 | <0,03 | - | <0,03 | <0,03 | - | <0,03 | <0,03 | <0,03 | <0,03 | <0,03 | <0,03 | <0,03 | <0,03 | - | <0,03 | <0,03 | - | <0,03 | - | <0,03 | - | <0,03 | - | <0,03 | - | <0,03 | <0,03 | <0,03 | <0,03 |
| 1,1-dichloroéthène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,02 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | - | <0,02 | <0,05 | - | <0,05 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,05 | <0,02 | <0,05 | - | <0,03 | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,02 | <0,05 | <0,02 | <0,05 |
| cis-1,2-dichloroéthène | mg/kg MS | - | 0,1 | 0,3 | 0,3 | - | - | - | - | - | <0,03 | <0,03 | <0,03 | <0,03 | - | <0,03 | <0,03 | - | <0,03 | <0,03 | <0,03 | <0,03 | <0,03 | <0,03 | <0,03 | <0,03 | - | <0,03 | <0,03 | - | <0,03 | - | <0,03 | - | <0,03 | - | <0,03 | - | <0,03 | <0,03 | <0,03 | <0,03 |
| trans 1,2-dichloroéthylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | - | <0,02 | <0,02 | - | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | - | <0,02 | <0,02 | - | <0,02 | - | <0,02 | - | <0,02 | - | <0,02 | - | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| dichlorométhane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | - | <0,02 | <0,02 | - | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | - | <0,02 | <0,02 | - | <0,02 | - | <0,02 | - | <0,02 | - | <0,02 | - | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| 1,2-dichloropropane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,03 | <0,03 | <0,03 | <0,03 | - | <0,03 | <0,03 | - | <0,03 | <0,03 | <0,03 | <0,03 | <0,03 | <0,03 | <0,03 | <0,03 | - | <0,03 | <0,03 | - | <0,03 | - | <0,03 | - | <0,03 | - | <0,03 | - | <0,03 | <0,03 | <0,03 | <0,03 |
| 1,3-dichloropropène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | - | <0,10 | <0,10 | - | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | - | <0,10 | <0,10 | - | <0,10 | - | <0,10 | - | <0,10 | - | <0,10 | - | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| tétrachloréthylène | mg/kg MS | - | 0,2 | 1 | 1 | - | - | - | - | - | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | - | <0,02 | <0,02 | - | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | - | <0,02 | <0,02 | - | 0,06 | - | <0,02 | - | <0,02 | - | <0,02 | - | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| tétrachlorométhane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | - | <0,02 | <0,02 | - | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | - | <0,02 | <0,02 | - | <0,02 | - | <0,02 | - | <0,02 | - | <0,02 | - | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| 1,1,1-trichloréthane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | - | <0,02 | <0,02 | - | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | - | <0,02 | <0,02 | - | <0,02 | - | <0,02 | - | <0,02 | - | <0,02 | - | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| trichloréthylène | mg/kg MS | - | 0,1 | 1 | 1 | - | - | - | - | - | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | - | <0,02 | <0,02 | - | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | - | <0,02 | <0,02 | - | <0,02 | - | <0,02 | - | <0,02 | - | <0,02 | - | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| chloroforme | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | - | <0,02 | <0,02 | - | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | - | <0,02 | <0,02 | - | <0,02 | - | <0,02 | - | <0,02 | - | <0,02 | - | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| chlorure de vinyle | mg/kg MS | - | 0,1 | 0,2 | 0,2 | - | - | - | - | - | <0,01 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | - | <0,01 | <0,02 | - | <0,02 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,02 | <0,01 | <0,02 | - | <0,01 | <0,02 | - | <0,02 | - | <0,02 | - | <0,02 | - | <0,02 | - | <0,01 | <0,02 | <0,01 | <0,02 |
| hexachlorobutadiène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | - | <0,1 | <0,1 | - | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | - | <0,1 | <0,1 | - | <0,1 | - | <0,1 | - | <0,1 | - | <0,1 | - | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| bromoforme | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| **POLYCHLOROBIPHENYLES (PCB)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PCB 28 | µg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <1 | <100 | <200 | <100 | <1 | <1 | <100 | <1 | <100 | <1 | <1 | <1 | <1 | <100 | <1 | <100 | <1 | <1 | <100 | <1 | 210 | 6,2 | <100 | <1 | <100 | <1 | <100 | <1 | <1 | <100 | <1 | <100 |
| PCB 52 | µg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <1 | <100 | <200 | 380 | <1 | <1 | <100 | <1 | <100 | <1 | <1 | <1 | <1 | <100 | <1 | <100 | <1 | <1 | <100 | <1 | 480 | 9,6 | <100 | <1 | <100 | <1 | <100 | <1 | <1 | <100 | <1 | <100 |
| PCB 101 | µg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <1 | <100 | <200 | 890 | 1,1 | <1 | <100 | <1 | <100 | <1 | <1 | <1 | <1 | <100 | <1 | <100 | <1 | <1 | <100 | <1 | 1000 | 22 | <100 | 1,1 | <100 | <1 | <100 | <1 | <1 | <100 | <1 | <100 |
| PCB 118 | µg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <1 | <100 | # | 510 | 1,1 | <1 | <100 | <1 | <100 | <1 | <1 | <1 | <1 | <100 | <1 | <100 | <1 | <1 | <100 | <1 | 560 | 13 | <100 | <1 | <100 | <1 | <100 | <1 | <1 | <100 | <1 | <100 |
| PCB 138 | µg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <1 | <100 | # | 1500 | 2,0 | <1 | <100 | <1 | <100 | <1 | <1 | 2,4 | <1 | <100 | <1 | <100 | <1 | <1 | <100 | <1 | 2800 | 42 | 130 | 2,3 | 450 | 1,5 | <100 | <1 | <1 | 160 | <1 | <100 |
| PCB 153 | µg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <1 | <100 | # | 1300 | 2,2 | <1 | <100 | <1 | <100 | <1 | <1 | 2,7 | <1 | <100 | <1 | <100 | 1,1 | <1 | <100 | <1 | 2600 | 53 | 120 | 2,8 | 450 | 2,0 | <100 | 1,0 | <1 | 160 | <1 | <100 |
| PCB 180 | µg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <1 | <100 | # | 650 | 2,0 | <1 | <100 | <1 | <100 | 1,5 | <1 | 2,5 | <1 | <100 | <1 | <100 | <1 | <1 | <100 | <1 | 2000 | 42 | <100 | 3,1 | 530 | 2,3 | <100 | 1,1 | <1 | 160 | <1 | <100 |
| PCB totaux (7) | µg/kg MS | 1 000 | 200 | Non définie | Non définie | - | - | - | - | - | <7,0 | <700 | - | 5230 | 8,4 | <7,0 | <700 | <7,0 | <700 | <7,0 | <7,0 | 7,6 | <7,0 | <700 | <7,0 | <700 | <7,0 | <7,0 | <700 | <7,0 | 9650 | 190 | 2500 | 9,3 | 1430 | <7,0 | <700 | <7,0 | <7,0 | 480 | <7,0 | <700 |
| **HYDROCARBURES TOTAUX C10-C40** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hydrocarbures > C10-C12 | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <5,0 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5,0 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| Hydrocarbures > C12-C16 | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <5,0 | <5 | <5 | 8,6 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | 9,6 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5,0 | 74 | <5 | 8,4 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| Hydrocarbures > C16-C21 | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <5,0 | <5 | 12 | 71 |

### 9.2.3 Description des résultats sur les sols

Pour les composés quantifiés (cf. tableau 10), les résultats d'analyses mettent en évidence :

- Métaux (MTX) : des teneurs significatives quantifiées pour la plupart des métaux (notamment antimoine, baryum, cadmium, chrome, cuivre, plomb, molybdène, zinc) sur la quasi-totalité des échantillons, avec des concentrations majoritairement comprises dans les gammes de valeurs observées dans le cas d'anomalies modérées ou fortes de la base de données INRA ASPITET. Les concentrations les plus importantes sont retrouvées dans les zones de stockages visibles au Nord-Est de la zone Sud ;

- Composés Aromatiques Volatils (BTEX), Composés Organo Halogénés Volatils (COHV), Cyanures libres et indice phénol : des teneurs inférieures ou de l'ordre de grandeur des limites de quantification du laboratoire pour l'ensemble des échantillons analysés ;

- Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) : des teneurs inférieures ou de l'ordre de grandeur des limites de quantification du laboratoire pour l'ensemble des échantillons, excepté pour l'échantillon PM16 0-0,4 (Parc à ferrailles) présentant une concentration égale à 46,65 mg/kg. Cette teneur reste néanmoins inférieure au seuil d'acceptation en ISDI (50 mg/kg MS), défini par l'arrêté ministériel du 12/12/2014, et utilisé à titre indicatif ;

- Polychlorobiphényls (PCB) : des teneurs quantifiées significativement sur 6 des 32 échantillons, avec des teneurs supérieures au seuil d'acceptation en ISDI (1 mg/kg MS) pour 3 échantillons, avec des concentrations allant de 1,43 mg/kg (PM18 0-2,5 – Stockage d'anciennes terres polluées aux hydrocarbures), à 9,65 mg/kg (PM16 0-0,4 – Parc à ferrailles) ;

- Hydrocarbures totaux (HCT) : des teneurs quantifiées significativement sur 17 des 32 échantillons, avec des teneurs supérieures au seuil d'acceptation en ISDI (500 mg/kg MS) pour 3 échantillons, avec des concentrations allant de 750 mg/kg (PM15 0-0,6 –Ancienne cuve aérienne), à 2 300 mg/kg (PM17 0-0,8 – Proximité roubine + parking engins et machines). Ces teneurs mesurée en PM17 confirment les odeurs décelées lors des investigations, ainsi que les tâches d'huile en surface observées lors de la visite de site;

- Dioxines et furanes : des teneurs quantifiées significativement sur l'ensemble des 14 échantillons analysés, avec des teneurs supérieures à la valeur seuil de niveau 1 du Guide de valorisation hors site des terres excavées issues de sites et sols potentiellement pollués dans des projets d'aménagement – BRGM – Novembre 2017. Les teneurs (somme dioxine et furanes) varient de 5,9 ng/kg (PM11 0-1) à 1 200 ng/kg (Ech Tas Pouss – Tas de poussières) ;

- Sulfates : des teneurs quantifiées significativement sur 8 des 24 échantillons analysés, avec des teneurs allant de 63 mg/kg (PM5 0-0,4) à 4 800 mg/kg (Ech Tas Pouss – Tas de pouissères) ;

- Eléments sur éluat : les teneurs mesurées révèlent des dépassements des seuils d'acceptation en ISDI, sur les échantillons suivants :
  - PM3 0-0,3 (stockage poussières métalliques) : antimoine, chrome, molybdène et fluorures sur éluat ;
  - PM5 0-0,4 : chrome et fluorures sur éluat ;
  - PM6 0-1,65 (proximité crassier) : molybdène et fluorures sur éluat ;
  - PM13 0-0,3 : molybdène et fluorures sur éluat ;
  - PM14 0-1 : fraction soluble, chlorures et sulfates sur éluat ;
  - PM16 0-0,4 (Parc à ferrailles) : antimoine, chrome et fluorures sur éluat ;
  - PM17 0-0,8 (Parking engins) : chrome et molybdène sur éluat ;
  - PM17 0,8-1,8 (Parking engins) : chrome, molybdène et fluorures sur éluat ;
  - PM18 0-2,5 (Stockage anciennes terres polluées) : fluorures sur éluat ;
  - PM18 2,5-2,6 (Stockage anciennes terres polluées) : molybdène sur éluat ;
  - PM18 bis 0-2,3 (Stockage anciennes terres polluées) : plomb, molybdène, fraction soluble, fluorures sur éluat ;
  - PM20 0-2 (Stockage « déchets inertes ») : chrome et molybdène sur éluat ;

- Ech Tas Pouss (Tas de poussières) : antimoine, chrome, mercure, plomb, molybdène, sélénium, fraction soluble, fluorures, chlorures, sulfates.

A noter que l'arrêté du 12/12/2014 mentionne que « si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour le chlorure, le sulfate ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d'admission s'il respecte soit les valeurs associées au chlorure et au sulfate, soit celle associée à la fraction soluble ». Aucun échantillon n'est concerné.

Les cartes de synthèse des résultats sur les sols sont présentées en figure 17.

**PM2 0-1,5 :**
**MTX : Cu, Fe, Mo**
HCT C10-C40 = 35 mg/kg

**PM2 bis 0-1,7 :**
**MTX : Cr, Cu, Fe, Mo, Ni, Pb, Sb, V, Zn**
HCT C10-C40 = 65 mg/kg

**PM3 0-0,3 :**
**MTX : Ba, Cd, Cr, Cu, Fe, Mo, Ni, Pb, Sb, V, Zn**
**PCB = 5230 µg/kg**
HCT C10-C40 = 380 mg/kg

**I-PCDDF-TEQ LB = 220 ng/kg MS**
**I-PCDDF-TEQ UB = 220 ng/kg MS**

**Antimoine sur Eluat = 0,13 mg/kg**
**Chrome sur Eluat = 3,7 mg/kg**
**Molybdène sur Eluat = 3,2 mg/kg**
**Fluorures sur Eluat = 38 mg/kg**

**PM15 0-0,6 :**
**MTX : Ba, Cd, Cr, Cu, Fe, Mo, Pb, Zn**
**HCT C10-C40 = 750 mg/kg**

**I-PCDDF-TEQ LB = 8,8 ng/kg MS**
**I-PCDDF-TEQ UB = 12 ng/kg MS**

**PM17 0-0,8 :**
**MTX : Ba, Cd, Cr, Cu, Fe, Mo, Ni, Pb, Sb, V, Zn**
HAP = 5,85 mg/kg
PCB = 250 µg/kg
**HCT C10-C40 = 2300 mg/kg**

**I-PCDDF-TEQ LB = 13 ng/kg MS**
**I-PCDDF-TEQ UB = 16 ng/kg MS**

**Chrome sur Eluat = 3,7 mg/kg**
**Molybdène sur Eluat = 3,2 mg/kg**

**PM17 0,8-1,8 :**
PCB = 9,3 µg/kg
HCT C10-C40 = 55 mg/kg

**Chrome sur Eluat = 0,66 mg/kg**
**Molybdène sur Eluat = 3,0 mg/kg**
**Fluorures sur Eluat = 15 mg/kg**

**PM5 0-0,4 :**
**MTX : Ba, Cr, Cu, Fe, Mo, Ni, Pb, Sb, V, Zn**
HCT C10-C40 = 80 mg/kg

**I-PCDDF-TEQ LB = 3,7 ng/kg MS**
**I-PCDDF-TEQ UB = 8 ng/kg MS**

**Chrome sur Eluat = 3,5 mg/kg**
**Fluorures sur Eluat = 40 mg/kg**

**PM20 0-2 :**
**MTX : Cr, Cu, Fe, Mo, Ni, Zn**
HAP = 1,82 mg/kg
PCB = 480 µg/kg
HCT C10-C40 = 260 mg/kg

**I-PCDDF-TEQ LB = 4,2 ng/kg MS**
**I-PCDDF-TEQ UB = 8,2 ng/kg MS**

**Chrome sur Eluat = 0,81 mg/kg**
**Molybdène sur Eluat = 1,8 mg/kg**

**PM18 0-2,5 :**
**MTX : Ba, Cd, Cr, Cu, Fe, Mo, Pb, Sb, V, Zn**
**PCB = 1430 µg/kg**
HCT C10-C40 = 220 mg/kg

**I-PCDDF-TEQ LB = 34 ng/kg MS**
**I-PCDDF-TEQ UB = 38 ng/kg MS**

**Fluorures sur Eluat = 16 mg/kg**

**PM18 2,5-2,6 :**
**Molybdène sur Eluat = 0,99 mg/kg**

**PM18 bis 0-2,3 :**
**MTX : Ba, Cd, Cr, Cu, Fe, Mo, Ni, Pb, Sb, Zn**
HAP = 3,02 mg/kg
HCT C10-C40 = 190 mg/kg

**I-PCDDF-TEQ LB = 13 ng/kg MS**
**I-PCDDF-TEQ UB = 16 ng/kg MS**

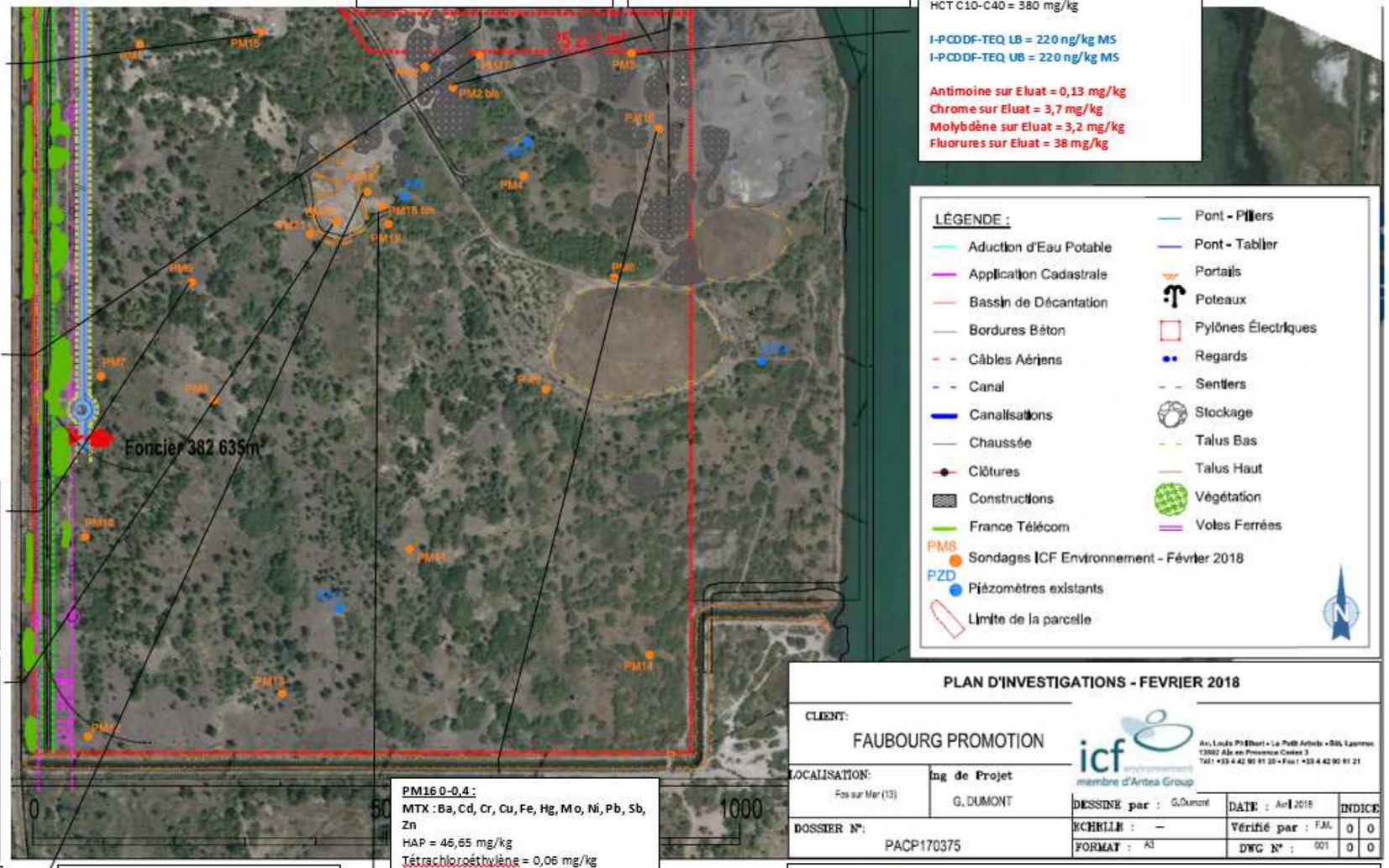
**Plomb sur Eluat = 1,6 mg/kg**
**Molybdène sur Eluat = 0,55 mg/kg**
**Fraction soluble sur Eluat = 10300 mg/kg**
**Fluorures sur Eluat = 21 mg/kg**

**PM16 0-0,4 :**
**MTX : Ba, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Zn**
HAP = 46,65 mg/kg
Tétrachloroéthylène = 0,06 mg/kg
**PCB = 9650 µg/kg**
**HCT C10-C40 = 1100 mg/kg**

**I-PCDDF-TEQ LB = 170 ng/kg MS**
**I-PCDDF-TEQ UB = 170 ng/kg MS**

**Antimoine sur Eluat = 0,12 mg/kg**
**Chrome sur Eluat = 0,76 mg/kg**
**Fluorures sur Eluat = 19 mg/kg**

**PM16 0,4-1,3 :**
HAP = 0,45 µg/kg
PCB = 190 µg/kg
HCT C10-C40 = 25 mg/kg




LÉGENDE :
- Aduction d'Eau Potable
- Application Cadastrale
- Bassin de Décantation
- Bordures Béton
- Câbles Aériens
- Canal
- Canalisations
- Chaussée
- Clôtures
- Constructions
- France Télécom
- Pont - Piliers
- Pont - Tablier
- Portails
- Poteaux
- Pylônes Électriques
- Regards
- Sentiers
- Stockage
- Talus Bas
- Talus Haut
- Végétation
- Voies Ferrées
- PM8 Sondages ICF Environnement - Février 2018
- PZD Piézomètres existants
- Limite de la parcelle

**PLAN D'INVESTIGATIONS - FEVRIER 2018**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| CLIENT: FAUBOURG PROMOTION | | icf environnement membre d'Antea Group | | | |
| LOCALISATION: Fos sur Mer (13) | Ing de Projet G. DUMONT | DESSINE par : G.Dumont | DATE : Avril 2018 | INDICE | |
| | | ECHELLE : – | Vérifié par : F.M. | 0 | 0 |
| DOSSIER N°: PACP170375 | | FORMAT : A3 | DWG N° : 001 | 0 | 0 |

Légende
Sondage ICF – Février 2018

**En noir et gras: Echantillon analysé présentant une teneur en métaux lourd comprise ou supérieure aux gammes de valeur observées dans le cas de fortes anomalies, et/ou supérieure à la base de données FOREGS**

En rouge : Echantillon analysé présentant une concentration supérieure aux critères d'acceptation en ISDI
HCT et PCB sur brut, Métaux, fraction soluble, fluorures, chlorures et sulfate sur éluat (application stricto-sensu des valeurs seuils)

En bleu : Echantillon analysé présentant une concentration supérieure à la valeur seuil de Niveau 1 du Guide de Valorisation Hors-site des terres excavées issues de sites et sols potentiellement pollués dans des projets d'aménagements (Novembre

**Ech Tas Pouss :**
**MTX : As, Ba, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, V, Zn**
HCT C10-C40 = 210 mg/kg
Sulfate : 4800 mg/kg

I-PCDDF-TEQ LB = 600 ng/kg MS
I-PCDDF-TEQ UB = 600 ng/kg MS

Antimoine sur Eluat = 0,094 mg/kg
Chrome sur Eluat = 8,1 mg/kg
Mercure sur Eluat = 0,03 mg/kg
Plomb sur Eluat = 1,8 mg/kg
Molybdène sur Eluat = 14 mg/kg
Sélénium sur Eluat = 0,26 mg/kg
Fraction soluble sur Eluat = 12600 mg/kg
Fluorures sur Eluat = 60 mg/kg
Chlorures sur Eluat = 2600 mg/kg
Sulfate sur Eluat = 5800 mg/kg

**PM6 0-1,65 :**
**MTX : Cd, Cr, Cu, Fe, Mo, Ni, Pb, Sb, Zn**
HCT C10-C40 = 200 mg/kg

I-PCDDF-TEQ LB = 49 ng/kg MS
I-PCDDF-TEQ UB = 51 ng/kg MS

Molybdène sur Eluat = 1,1 mg/kg
Fluorures sur Eluat = 15 mg/kg

**PM9 0-1 :**
**MTX : Cr, Fe, Mo, Sb, Zn**
HCT C10-C40 = 110 mg/kg

**PM11 0-1 :**
I-PCDDF-TEQ UB = 5,9 ng/kg MS

**PM14 0-1 :**
Fraction soluble sur Eluat = 6750 mg/kg
Chlorures sur Eluat = 2000 mg/kg
Sulfate sur Eluat = 1720 mg/kg

**PM13 0-0,3 :**
**MTX : Ba, Cd, Cr, Cu, Fe, Mo, Ni, Pb, Sb, V, Zn**
HCT C10-C40 = 190 mg/kg

I-PCDDF-TEQ LB = 74 ng/kg MS
I-PCDDF-TEQ UB = 77 ng/kg MS

Molybdène sur Eluat = 0,55 mg/kg
Fluorures sur Eluat = 17 mg/kg

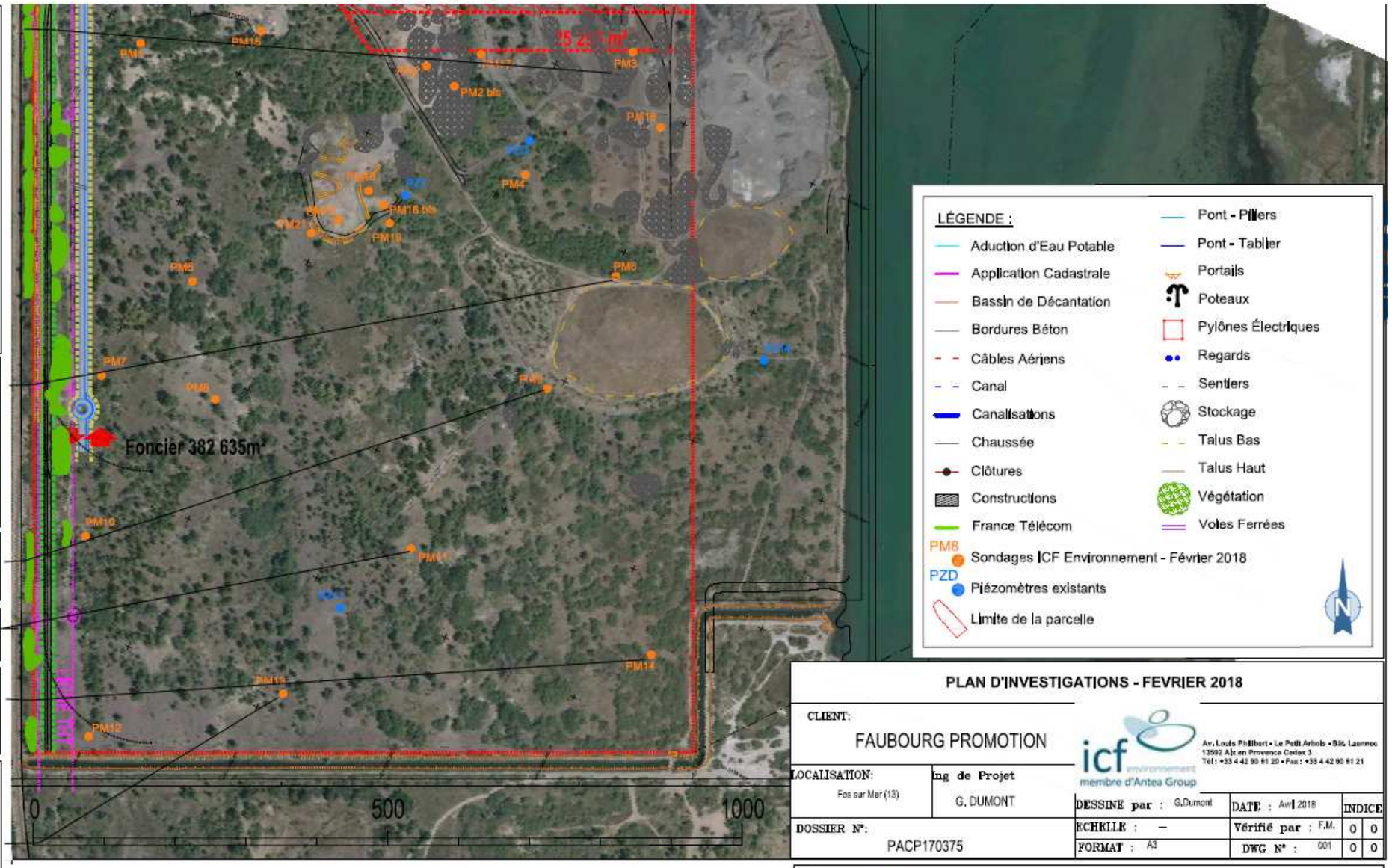



Figure 21 : Cartographies de synthèse des résultats anomaliques sur les sols – Zone Sud (Campagnes d'ICF Environnement de Février 2018)

# 10 Interprétation des résultats

**Diagnostic de pollution**
Le diagnostic de pollution des milieux doit permettre de caractériser les différents milieux investigués (sols, eaux souterraines et gaz du sol) et d'identifier, localiser et dimensionner les éventuels polluants présents dans les sols.

L'interprétation des résultats obtenus devra permettre de répondre aux objectifs initiaux définis.
Celle-ci est réalisée par comparaison des résultats entre eux et également par comparaison à des valeurs de référence ou des valeurs guides. Ces valeurs ne sont pas nécessairement des seuils de réhabilitation, ni des seuils de risque sanitaire. Elles peuvent parfois être réglementaires. Il est ainsi nécessaire de garder à l'esprit l'objectif à atteindre par les investigations menées.

Les résultats du diagnostic de pollution permettront également de statuer sur l'existence ou non de zones de pollution concentrée sur la zone d'étude.

Selon le cas un plan de gestion intégrant une étude des risques sanitaires et environnementaux ainsi qu'un bilan cout/avantage pourra être réalisé afin de déterminer les modes de gestion les plus adaptés.

Le site d'étude a fait l'objet en Février 2018 d'une campagne d'investigations sur les sols, dirigée par la société GEOTECHNIQUE, et suivi par ICF Environnement. Cette campagne a consisté en la réalisation de 21 sondages de sol à la pelle mécanique.



Les sondages ont été répartis sur le site en fonction des objectifs de l'étude, sur la base des informations disponibles et collectées lors de l'étude historique, et notamment la prise en compte des paramètres mentionnés et analysés dans les précédentes études (Etape B de l'ESR en date d'Avril 2002, et Rapport de base d'EODD en date de Mars 2015), et également sur la base des sources potentielles de pollution identifiées sur site.

**Plusieurs éléments ont été mis en évidence :**

- ✓ La présence généralisée d'anomalies significatives en métaux lourds (notamment cadmium, chrome, cuivre, plomb, molybdène, fer et zinc), présents de façon systématique sur et à proximité de l'ensemble des zones de stockages et à proximité de l'usine ASCOMETAL et des différentes voies d'accès (essentiellement zones Nord et Nord-Est). A titre indicatif, les concentrations sont globalement comprises ou au-delà de la gamme de valeurs observées dans le cas de fortes anomalies de l'INRA ;
- ✓ La présence de métaux lourds sur la plupart des sondages réalisés en partie Sud de la zone Sud, à des teneurs moindres (comprises pour la plupart dans la gamme de valeurs couramment observée dans les sols ordinaires de l' INRA) excepté ponctuellement au droit de sondages présentant en surface des « laitiers » ou autres dépôts et éventuels remblais ;
- ✓ Des anomalies significatives ponctuelles en HCT et/ou PCB dans les zones de stockage des anciennes terres polluées, parc ferraille, et ancienne cuve aérienne (concentrations respectives maximales de 9,7 mg/kg (PCB) et 2 300 mg/kg (HCT)). On note par ailleurs la présence de ces composés à des teneurs moindres ou à l'état de trace sur la plupart des autres échantillons situés dans ou à proximité de ces mêmes zones ;
- ✓ La présence de dioxines et furanes sur la totalité des échantillons où ces paramètres ont été analysés (13 échantillons), et plus particulièrement au droit de la zone de stockage des tas des poussières (proximité de l'aciérie) où les concentrations sont les plus élevées (jusqu'à 600 ng/kg par paramètre) ;
- ✓ Des anomalies de concentration sur éluat en certains métaux et/ou fluorures, chlorures et sulfates, sur environ un tiers des échantillons (essentiellement échantillons de surface).

# 11 Schéma conceptuel après investigations de sol

Le schéma conceptuel permet d'établir le lien entre trois facteurs susceptibles de générer un risque pour l'usage considéré : l'existence d'une source ou d'un danger (S), d'une voie de transfert (T) et de cibles (C).

*Les sources mises en évidence :*

Les sources de pollution mises en évidence après réalisation des investigations sont présentées ci-après :

| N° | Activités présentant un risque de pollution | Principales anomalies identifiées |
|---|---|---|
| | **Sources de pollution mises en évidence – Zone Sud** | |
| 1 | Usine ASCOMETAL en partie centrale, mitoyenne des zones Nord et Sud objet de notre étude (rejets atmosphériques, activités de stockages, circulation d'engins, transports de matières premières/produits finis etc.) – Hors périmètre d'étude | / |
| 2 | Ensemble des zones de stockage (Réfractaires, Déchets inertes, Parc à ferrailles, Tas de poussières métalliques) | MTX, PCB, HCT, dioxines et furanes |
| 3 | Zone de parking pour engins de chantier, et proximité de la roubine récupérant les eaux déversées au droit de l'aire de lavage (parking sans couche imperméable, avec d'importantes tâches au sol) | MTX, HCT, dioxines et furanes |
| 4 | Crassier réhabilité (2007-2008) | MTX, dioxines et furanes |
| 5 | Aire d'accueil des terres anciennement polluées aux hydrocarbures | MTX, PCB, dioxines et furanes |
| 6 | Zone du bassin de rétention de l'ancienne cuve aérienne de fuel (anciennement exploitée par la société BOTTA) | MTX, HCT |
| 7 | Ensemble du site, susceptible d'avoir accueilli certains dépôts/stockages non identifiés à ce jour | Dioxines et furanes (à des teneurs moindres) et ponctuellement MTX |

**Tableau 12 : Liste des sources de pollution mises en évidence – Zone Sud**

*Les voies de transfert*

En cas de contamination des sols au droit du site, les voies de transfert potentiel identifiées sont :

- la migration dans les sols par infiltration ;
- la migration dans les eaux souterraines par infiltration ;
- la migration dans les eaux superficielles par relation nappe-rivière ;
- l'envol de poussières présentes sur les zones non imperméabilisées ;
- la volatilisation de substances volatiles contenues dans la (les) source(s) potentielle(s) de pollution.

*Les cibles*

Les cibles identifiées sont les usagers du site (employés, sous-traitants etc.) et hors site.
Les voies d'exposition incluent une source, un point d'exposition et une voie d'administration/de transfert.

Le schéma conceptuel de la Zone Sud réalisé suite aux investigations de sol est présenté ci-après.

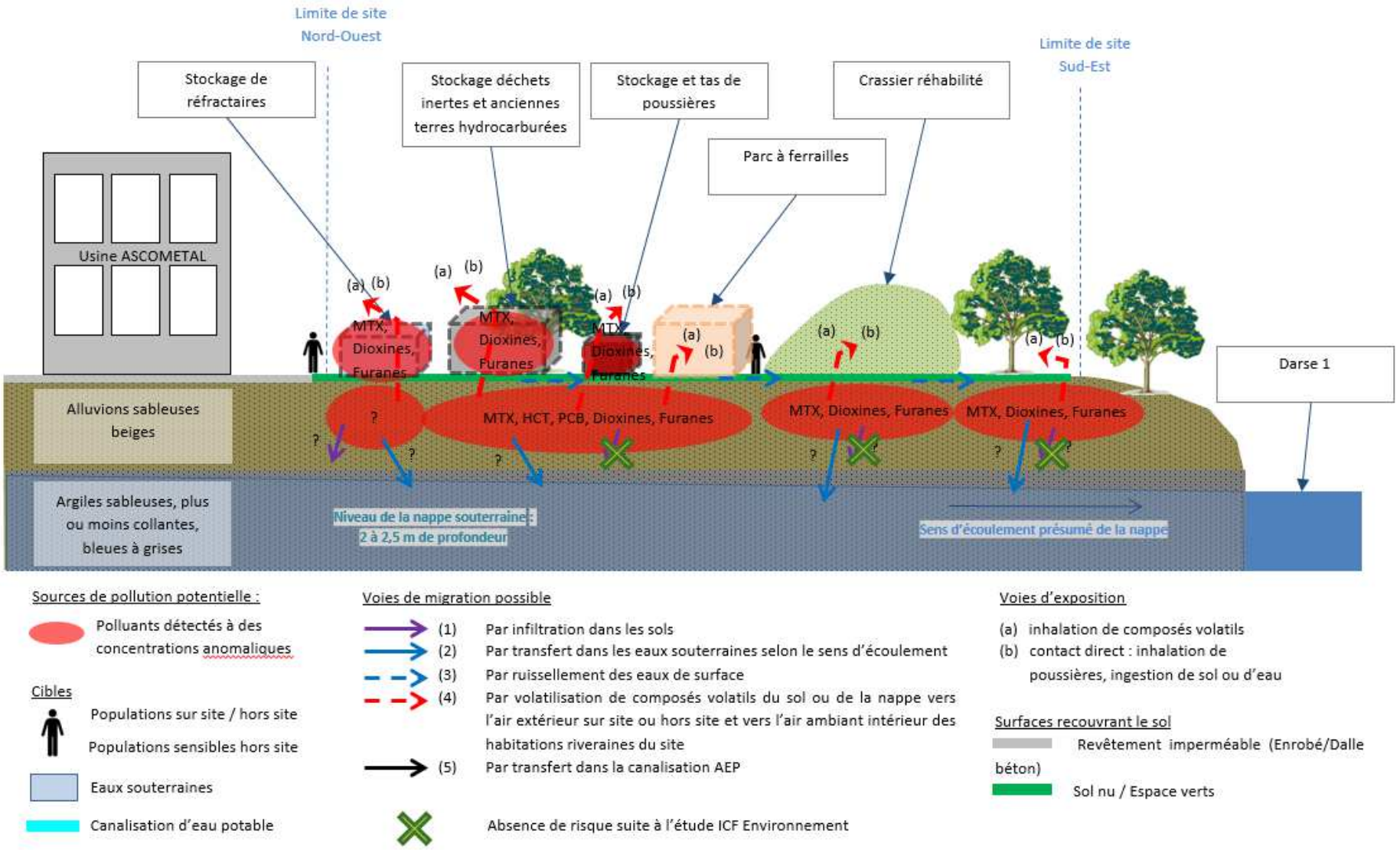



**Figure 22 : Schéma conceptuel après investigations de sol – Zone Sud**

# 12 Conclusions et recommandations

ASCOFIELDS est propriétaire d'un terrain de 150 hectares, sur la commune de Fos-sur-Mer (13). Une partie du terrain est louée à la société ASCOMETAL et le reste, à ce jour inoccupé (partie nord de 545 370 m2 et partie sud de 985 767 m2) est destiné à être aménagé pour des projets de pôles logistiques.

Dans ce contexte, ASCOFIELDS a souhaité connaitre l'état des sols au droit du terrain en partie Sud d'ASCOMETAL, et a missionné ICF ENVIRONNEMENT pour la réalisation, dans un premier temps, d'une mission d'étude historique et de vulnérabilité et de recherche de pollution, complétée par une visite de site. Cette mission est de type LEVE selon la norme NFX31-620-2 « prestations de services relatives aux sites et sols pollués » partie 2 : « Exigences dans le domaine des prestations d'études, d'assistance et de contrôle » d'août 2016).

D'après les informations collectées, l'ensemble du terrain, initialement constitué d'un marais, a été remblayé à l'aide des alluvions de la Darse 1, fin des années 1960. L'usine ASCOMETAL, encore en exploitation, s'est ensuite installée en partie centrale de l'ensemble du terrain ASCOFIELDS (parcelle cadastrée AC58) en 1971. Cette usine, dont les activités débuteront en 1973 est spécialisée dans l'élaboration des aciers spéciaux pour la construction mécanique et des aciers à roulement, à partir d'un approvisionnement en ferrailles de récupération.
Elle été soumise au titre des ICPE pour de nombreuses activités/installations et a fait l'objet d'un total de plus d'une trentaine d'arrêtés préfectoraux d'autorisation, dont le dernier date du 16/11/2017.

Plusieurs activités de stockages de déchets de productions (entre autre), soumises à autorisation, réalisées par ASCOMETAL, sont localisées au droit de la zone Sud objet de l'étude (parc à ferraille, crassier, réfractaires, poussières métalliques).
Ces activités de stockages ont été menées dès le début de la production de l'usine, et ont évolué au fil du temps. Elles sont pour certaines encore en exploitation. Seul le « crassier » considéré à l'époque comme la décharge interne, constitué de déchets dangereux dont déchets industriels spéciaux (boues de neutralisation et poussières d'aciérie), a quant à lui été confiné en 2008, à la demande de la DREAL et se conformant aux exigences de l'arrêté ministériel du 30/12/2002 relatif au stockage de déchets dangereux.



Le site ASCOFIELDS dans sa globalité est référencé dans les bases de données BASOL (la parcelle principale du terrain étudié (AC58) est notamment mentionnée sur cette fiche) et BASIAS.
Une ESR réalisée en 2000 et 2002 a permis de catégoriser le site dans sa globalité en Classe 1, correspondant à un site prioritaire pour des investigations approfondies en ce qui concerne le milieu sol. La classification 1 pour le milieu sol est due principalement aux zones de stockages de métaux ou de déchets (boues, huiles) qui sont entreposés sur des sols non protégés ou à des zones de travail non adaptées (cuves aériennes, aire de lavage, zone incendie). Des travaux d'excavations de terres polluées ont par la suite été réalisés entre 2006 et 2007 au droit de l'usine ASCOMETAL. Ces terres ont été acheminées sur une aire spécifique en zone Sud pour un traitement en biopile.

La visite de site et l'étude historique et documentaire ont mis en évidence en Zones Nord et Sud les sources potentielles de pollution suivantes :

| N° | Activités présentant un risque de pollution | Polluants potentiels |
|---|---|---|
| | **Sources potentielles de pollution observées en Zones Nord et Sud** | |
| 1 | Usine ASCOMETAL en partie centrale, mitoyenne des zones Nord et Sud objet de notre étude (rejets atmosphériques, activités de stockages, circulation d'engins, transports de matières premières/produits finis etc.) | MTX, HCT, HAP, BTEX, PCB, COHV, sulfates, indice phenol, cyanures, dioxines et furanes |
| 2 | Ensemble du site, susceptible d'avoir accueilli certains dépôts/stockages, laitiers, autres déchets, identifiés et non identifiés à ce jour | |
| | **Sources potentielles de pollution observées en Zone Sud** | |
| 3 | Ensemble des zones définies de stockage de déchets de production (Réfractaires, Déchets inertes, Parc à ferrailles, Tas de poussières métalliques) | MTX, HCT, HAP, BTEX, PCB, COHV, sulfates, |

| N° | Activités présentant un risque de pollution | Polluants potentiels |
|---|---|---|
| 4 | Zone de parking pour engins de chantier, et proximité de la roubine récupérant les eaux déversées au droit de l'aire de lavage (parking sans couche imperméable, avec d'importantes tâches au sol) | indice phenol, cyanures, dioxines et furanes |
| 5 | Crassier réhabilité (2007-2008) | |
| 6 | Aire d'accueil des terres anciennement polluées aux hydrocarbures | HCT, HAP, BTEX |
| 7 | Zone du bassin de rétention de l'ancienne cuve aérienne de fuel (anciennement exploitée par la société BOTTA) | HCT, HAP, BTEX |

L'étude de la vulnérabilité des milieux a montré que les eaux souterraines apparaissent vulnérables à une éventuelle pollution issue du site compte tenu de leur profondeur supposée (entre 2 et 2,5 m de profondeur) et des matériaux en zone non saturée attendus (alluvions sablo-limoneuses). Le sens d'écoulement des eaux souterraines est en direction du Sud-Est, vers la Darse 1, en lien avec la Mer Méditerranée. Les eaux superficielles proches sont considérées comme moyennement vulnérables à une éventuelle pollution issue du site d'étude par ruissellement, et fortement vulnérables via la relation nappe/rivière. Elles sont de plus considérées comme sensibles du fait des usages qui en sont faits (activités nautiques et de pêche en mer notamment). On note également que le site n'est pas localisé dans une zone sensible d'intérêt naturelle. Les plus proches sont néanmoins situées à environ 100 m, et donc considérées comme vulnérables.

Les investigations ont consisté au suivi, du 14 au 16 Février 2018, de 21 sondages de sol à la pelle mécanique, réalisés par la société GEOTECHNIQUE, pour un total de 32 échantillons envoyés au laboratoire. A noter que leur implantation a été validée en concertation entre les sociétés ICF Environnement, GEOTECHNIQUE, et ASCOFIELDS au regard des enjeux.
Les sondages ont été répartis sur le site en fonction des objectifs de l'étude, sur la base des informations disponibles et collectées lors de l'étude historique, et notamment la prise en compte des paramètres mentionnés et analysés dans les précédentes études (Etape B de l'ESR, en date d'Avril 2002, et Rapport de base d'EODD, en date de Mars 2015), et également sur la base des sources potentielles de pollution identifiées sur site

71

**<u>Les éléments mis en évidence sur la zone Sud du terrain investigué sont les suivants :</u>**

- ✓ Une lithologie globalement homogène sur l'ensemble des investigations, avec la présence d'alluvions sableuses beiges sur une profondeur variable, généralement 1 à 2 m de profondeur, reposant sur des argiles plus ou moins sableuses, bleues à grises, collantes et visqueuses en profondeur. Des remblais/laitiers sont également ponctuellement observés en surface, notamment en limite Nord de la zone Sud, à proximité de l'ensemble des dépôts et stockages existants ;
- ✓ La présence généralisée d'anomalies significatives en métaux lourds (notamment cadmium, chrome, cuivre, plomb, molybdène, fer et zinc), présents de façon systématique sur et à proximité de l'ensemble des zones de stockages et à proximité de l'usine ASCOMETAL et des différentes voies d'accès (essentiellement zones Nord et Nord-Est). A titre indicatif, les concentrations sont globalement comprises ou au-delà de la gamme de valeurs observées dans le cas de fortes anomalies de l'INRA ;
- ✓ La présence de métaux lourds sur la plupart des sondages réalisés en partie Sud de la zone Sud, à des teneurs moindres (comprises pour la plupart dans la gamme de valeurs couramment observée dans les sols ordinaires de l' INRA) excepté ponctuellement au droit de sondages présentant en surface des « laitiers » ou autres dépôts et éventuels remblais ;
- ✓ Des anomalies significatives ponctuelles en HCT et/ou PCB dans les zones de stockage des anciennes terres polluées, parc ferraille, et ancienne cuve aérienne (concentrations respectives maximales de 9,7 mg/kg (PCB) et 2 300 mg/kg (HCT)). On note par ailleurs la présence de ces composés à des teneurs moindres ou à l'état de trace sur la plupart des autres échantillons situés dans ou à proximité de ces mêmes zones ;
- ✓ La présence de dioxines et furanes sur la totalité des échantillons où ces paramètres ont été analysés (13 échantillons), et plus particulièrement au droit de la zone de stockage des tas des poussières (proximité de l'aciérie) où les concentrations sont les plus élevées (jusqu'à 600 ng/kg par paramètre) ;
- ✓ Des anomalies de concentration sur éluat en certains métaux et/ou fluorures, chlorures et sulfates, sur environ un tiers des échantillons (essentiellement échantillons de surface).

**Il en ressort des résultats cohérents au vu des observations de terrain, et des activités ayant eu et ayant encore lieu au droit et à proximité du site. Au regard des résultats, et en fonction du projet, la zone Nord et Nord-Est (intégrant l'ensemble des stockages (réfractaires, déchets « inertes », terres polluées, tas de poussières, parc à ferrailles, ainsi que la zone de parking pour engins de chantier)) :**

- ✓ **Pourrait présenter un enjeu sanitaire (notamment pour une problématique liée au risque d'ingestion et/ou inhalation de composés dangereux) ;**
- ✓ **En cas d'excavation hors site, et au vu de l'ensemble des composés retrouvés dans les matériaux de surface (remblais comme alluvions) et notamment des métaux lourds (et plus ponctuellement ou à un degré moindre PCB et HCT), les matériaux ne pourraient être considérés comme inertes et devraient être gérés conformément à la règlementation en vigueur ;**
- ✓ **Pourrait présenter un enjeu environnemental vis-à-vis des eaux souterraines et superficielles.**

**L'ensemble de ces problématiques (gestion des risques sanitaires, environnementaux, et gestion de terres) est également à considérer de façon plus localisée (hors zone Nord et Nord-Est) de par la présence ponctuelle de laitiers en surface (impliquant la présence de dioxines et furanes, ou d'anciennes activités (cuve aérienne).**

**Les nouveaux éléments suivants ont été apportés postérieurement aux investigations par ASCOFIELDS (réunion téléphonique du 28/03/2018) :**

- ✓ **L'absence de sous-sol dans le cadre du projet (avec un maintien global de la topographie actuelle) ;**
- ✓ **Le maintien de certaines voies ferrées en place ;**
- ✓ **Un déplacement du crassier très improbable au regard des coûts associés ;**
- ✓ **Certaines spots de matériaux présentant des anomalies de concentration feront l'objet d'un déplacement sur site ;**
- ✓ **L'absence d'évacuation hors site de terre/déchets.**



**A noter que les objectifs de ce diagnostic était de caractériser de façon globale l'ensemble de la parcelle, et n'avait pas pour but de délimiter les sources de pollution.**

**Au vu de ces éléments, ICF Environnement recommande :**

- ✓ **La réalisation d'une campagne complémentaire d'investigations de sol, autour des zones sources de pollution ponctuelles identifiées (hydrocarbures, polychlorobiphényls), et selon programmes engagés ;**
- ✓ **La réalisation d'une campagne d'investigations des eaux souterraines intégrant la mise en place de nouveaux ouvrages piézométriques (3 à 4 selon résultats des sols et conformément à ce qui a été établi avec ASCOFIELDS), complétant le réseau déjà existant (3 à 4 ouvrages déjà fonctionnels) ;**
- ✓ **La réalisation d'une campagne d'investigation des gaz de sol, intégrant la mise en place de piézairs, en privilégiant les zones les plus exposées ;**
- ✓ **La réalisation d'un Plan de Gestion (PG), intégrant la réalisation d'un bilan coûts-avantages, ainsi que la réalisation d'une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS).**

# 13 Limitations du rapport

Le rapport, remis par ICF Environnement, est rédigé à l'usage exclusif du client et de manière à répondre à ses objectifs indiqués dans la proposition commerciale d'ICF Environnement (cf. fiche signalétique). Il est établi au vu des informations fournies à ICF Environnement et des connaissances techniques, réglementaires et scientifiques connues le jour de la commande définitive.

La responsabilité d'ICF Environnement ne pourra être engagée si le client lui a transmis des informations erronées ou incomplètes.

ICF Environnement n'est notamment pas responsable des décisions de quelque nature que ce soit prises par le client à la suite de la prestation fournie par ICF Environnement, ni des conséquences directes ou indirectes que ces décisions ou interprétations erronées pourraient causer. Toute utilisation partielle ou inappropriée ou toute interprétation dépassant les conclusions des rapports émis ne saurait engager la responsabilité d'ICF Environnement.



# Annexes

Annexe I : ABREVIATIONS GENERALES (2 pages)
Annexe II : COMPTE RENDU DE VISITE DE SITE (5 pages)
Annexe III : EXTRAIT DE LA CARTE GEOLOGIQUE AU 1/50 000 – ISTRES (N°1 019) ET LOCALISATION DES POINTS BSS (1 page)
Annexe IV : LOG GEOLOGIQUES DES POINTS BSS PRESENTS AU DROIT DU SITE ET/OU DE L'USINE ASCOMETAL (7 pages)
Annexe V : COUPES ET LOG GEOLOGIQUES NUMERISES DES POINTS D'EAUX BSS N° BSS002JGRE, ET BSS002JGBR (2 pages)
Annexe VI : ROSE DES VENTS ET FICHE CLIMATOLOGIQUE DE LA STATION METEOROLOGIQUE D'ISTRES (3 pages)
Annexe VII : FICHE BASOL DU SITE ASCOMETAL (8 pages)
Annexe VIII : FICHE BASIAS DU SITE ASCOMETAL (1 page)
Annexe IX : FICHE D'INSTALLATION CLASSEE DU SITE ASCOFIELDS (3 pages)
Annexe X : PHOTOGRAPHIES ET VUES AERIENNES (11 pages)
Annexe XI : PRINCIPAUX ELEMENTS COLLECTES AUX ARCHIVES DEPARTEMENTALES DES BOUCHES DU RHONE (42 pages)
Annexe XII : PRINCIPAUX ELEMENTS COLLECTES DANS LA DOCUMENTATION INTERNE D'ASCOMETAL (7 pages)
Annexe XIII : COUPES LITHOLOGIQUES DES SONDAGES (21 pages)
Annexe XIV : BULLETINS ANALYTIQUES (75 pages)

# Annexe I : ABREVIATIONS GENERALES (2 pages)

| ENVIRONNEMENT | |
|---|---|
| *AEI* | Alimentation en Eau Industrielle |
| *AEP* | Alimentation en Eau Potable |
| *FT* | Flore Totale |
| *ICPE* | Installation Classée Pour l'Environnement |
| *NGF* | Nivellement Général de la France |
| *NPHE* | Niveau des Plus Hautes Eaux |
| *SAGE* | Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux |
| *SDAGE* | Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux |
| *ZNIEFF* | Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique |
| *ZNS* | Zone Non Saturée |
| *ZS* | Zone Saturée |

| INSTITUTIONS | |
|---|---|
| *ADEME* | Agence De l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie |
| *AFNOR* | Association Française de Normalisation |
| *ATSDR* | Agency for Toxic Substances and Disease Registry |
| *BRGM* | Bureau de Recherches Géologiques et Minières |
| *CIRC* | Centre International de Recherche sur le Cancer |
| *COFRAC* | COmité FRançais d'ACcréditation |
| *DRIEE* | Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Energie (spécifique IDF) |
| *DREAL* | Direction Régionales de l'Environnement, de L'Aménagement et du Logement |
| *INERIS* | Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques |
| *OEHHA* | Office of Environmental Health Hazard Assessment |
| *OMS* | Organisation Mondiale de la Santé |
| *UE* | Union Européenne |
| *UPDS* | Union des Professionnels des entreprises de Dépollution de sites |
| *USEPA* | United States Environmental Protection Agency |

| ETUDES DE RISQUES | |
|---|---|
| *ARR* | Analyse des Risques Résiduels |
| *BW* | Body Weight (Poids corporel) |
| *CE* | Concentration d'Exposition |
| *DJA* | Dose Journalière Admissible |
| *DJE* | Dose Journalière d'Exposition |
| *ED* | Durée d'Exposition |
| *EDR* | Evaluation Détaillées de Risques |
| *EQRS* | Etude Quantitative de Risques Sanitaires |
| *EF* | Fréquence d'Exposition |
| *ERI* | Excès de Risque Individuel de cancer |
| *ERS* | Evaluation des Risques Sanitaires |

| ETUDES DE RISQUES | |
|---|---|
| *ERU* | Excès de Risque Unitaire |
| *ESR* | Evaluation Simplifiée des Risques |
| *ET* | Temps d'Exposition |
| *F* | Fraction du temps d'exposition |
| *GMS* | Groundwater Modeling System |
| *IR* | Indice de Risque |
| *JE* | Johnson & Ettinger (Modèle) |
| *LOAEL* | Lowest-Observed-Adverse-Effect-Level |
| *NAF* | Facteur d'Atténuation Naturelle |
| *NOAEL* | No-Observed-Adverse-Effect-Level |
| *RAIS* | Risk Assessment Information System |
| *RBCA* | Risk-Based Corrective Action |
| *RfC* | Reference Concentration |
| *SF* | Slope Factor |
| *TPHCWG* | Total Petroleum Hydrocarbons Criteria Working Group |
| *VF* | Facteur de Volatilisation |
| *VLE* | Valeur Limite d'Exposition |
| *VME* | Valeur Moyenne d'Exposition |
| *VTR* | Valeurs Toxicologiques de Référence |

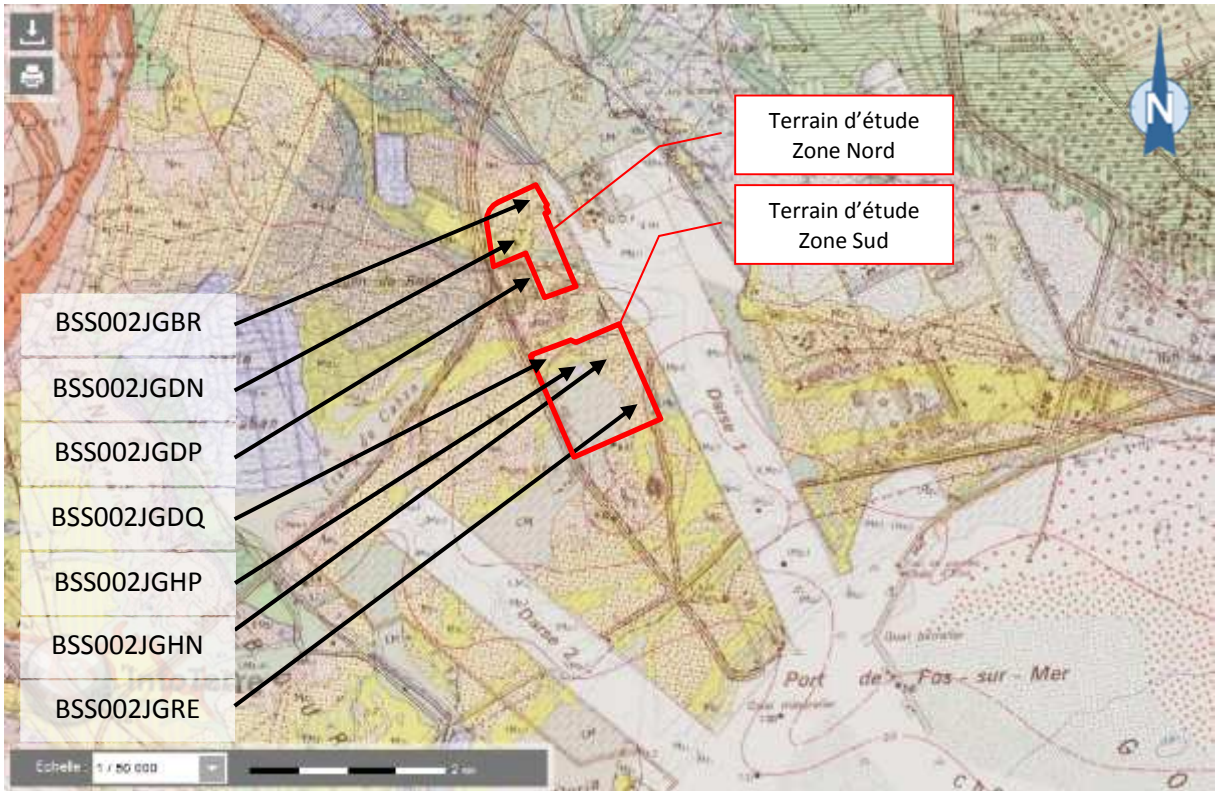
| SUBSTANCES, ELEMENTS & COMPOSES | |
|---|---|
| *As* | Arsenic |
| *BTEX* | Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes |
| *CA* | Charbon Actif |
| *CAV* | Composé Aromatique Volatil |
| *Cd* | Cadmium |
| *CN* | Cyanures |
| *COHV* | Composés Organo-Halogénés Volatils |
| *Cr* | Chrome |
| *Cu* | Cuivre |
| *Foc* | Fraction de carbone organique |
| *FOD* | fioul domestique (fuel oil domestic) |
| *GO* | GasOil |
| *H2S* | hydrogène sulfuré |
| *HAP* | Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques |
| *HCT* | Hydrocarbures Totaux |
| *Hg* | Mercure |
| *LQ* | Limite de quantification |
| *MS* | Matière Sèche |
| *Ni* | Nickel |
| *OHV* | Composés Halogénés volatils |
| *Pb* | Plomb |
| *PCB* | Polychlorobiphényles |
| *PEHD* | Polyéthylène haute densité |
| *PP* | Polypropylène |
| *Ppm* | Partie par million |
| *PVC* | Polychlorure de vinyle |
| *Zn* | Zinc |

| MARCHES PUPLICS | |
|---|---|
| *AE* | Acte d'engagement |
| *AMO* | Assistance à Maître d'ouvrage |
| *BPE* | Bilan Prévisionnel d'exploitation |
| *CCAG* | Cahier des Clauses Administratives Générales |
| *CCAP* | Cahier des Clauses Administratives Particulières |
| *CCTG* | Cahier des Clauses Techniques Générales |
| *CCTP* | Cahier des Clauses Techniques Particulières |
| *DCE* | Dossier de Consultation des Entreprises |
| *DROC* | Déclaration réglementaire d'ouverture de chantier |
| *EPERS* | Elément pouvant entraîner la responsabilité solidaire du fabriquant |
| *MOE* | Maître d'œuvre |
| *OPC* | Ordonnancement, Pilotage et Coordination |
| *PFD* | Programme Fonctionnel Détaillé |
| *PGC* | Plan Général de Coordination |
| *PGCSPS* | Plan Général de Coordination en matière de Sécurité et Protection de la santé |
| *PPE* | Planning Prévisionnel d'Exécution |
| *PPSPS* | Plan Particulier de Sécurité et de Protection |
| *PRM* | Personne responsable du marché |
| *PUC* | Police Unique Chantier. |
| *VRD* | Voirie, Réseaux Divers |

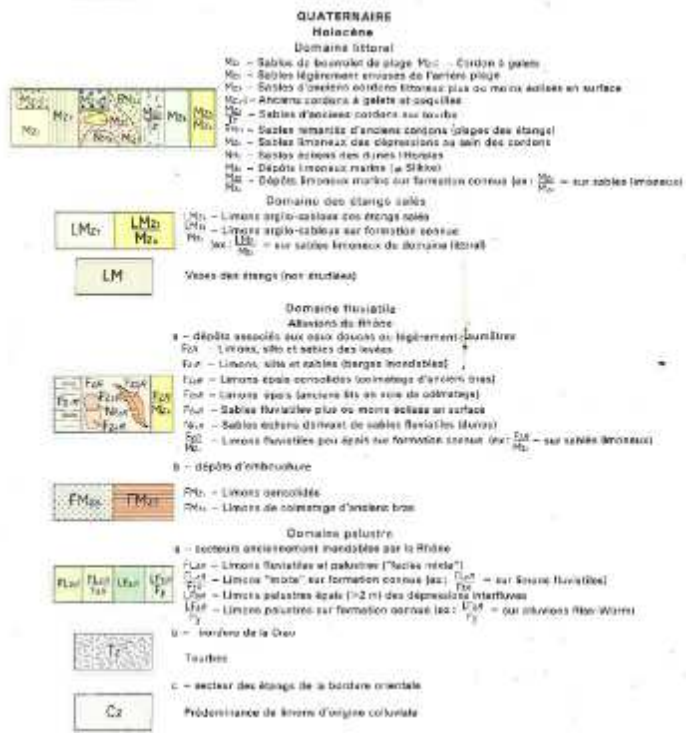
| INTERVENTION SUR SITE ET TRAVAUX DE DEPOLLUTION | |
|---|---|
| *ADR* | arrêté relatif au transport des Marchandises dangereuses par route |
| *ATEX* | ATmosphère EXplosible |
| *BRH* | Brise Roche Hydraulique |
| *BSD* | Bordereau de Suivi des Déchets |
| *CAP* | Certificat d'Acceptation Préalable |
| *CATOX* | CATalytic OXydation |
| *DAP* | Demande d'Admission Préalable |
| *DIB* | Déchets Industriels Banals |
| *DICT* | Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux |
| *DIS* | Déchets Industriels Spéciaux |
| *DT* | Déclaration de Travaux |
| *DTQD* | Déchets Toxiques en Quantité Dispersée |
| *EPC* | Equipement de Protection Collective |
| *EPI* | Equipement de Protection Individuelle |
| *ISCO* | In-Situ Chemical Oxydation |
| *ISDI* | Installation de Stockage de Déchets Inertes |
| *ISDND* | Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux |
| *ISDD* | Installation de Stockage de Déchets Dangereux |
| *FDS* | Fiche de Données de Sécurité |
| *MASE* | Manuel d'Amélioration de la Sécurité des Entrerpises |
| *PID* | Détecteur à photoionisation |
| *SVE* | Soil Venting Extraction |
| *TN* | Terrain Naturel |

Annexe II : COMPTE RENDU DE VISITE DE SITE (5 pages)

# Annexe III : EXTRAIT DE LA CARTE GEOLOGIQUE AU 1/50 000 – ISTRES (N°1 019) ET LOCALISATION DES POINTS BSS (1 page)

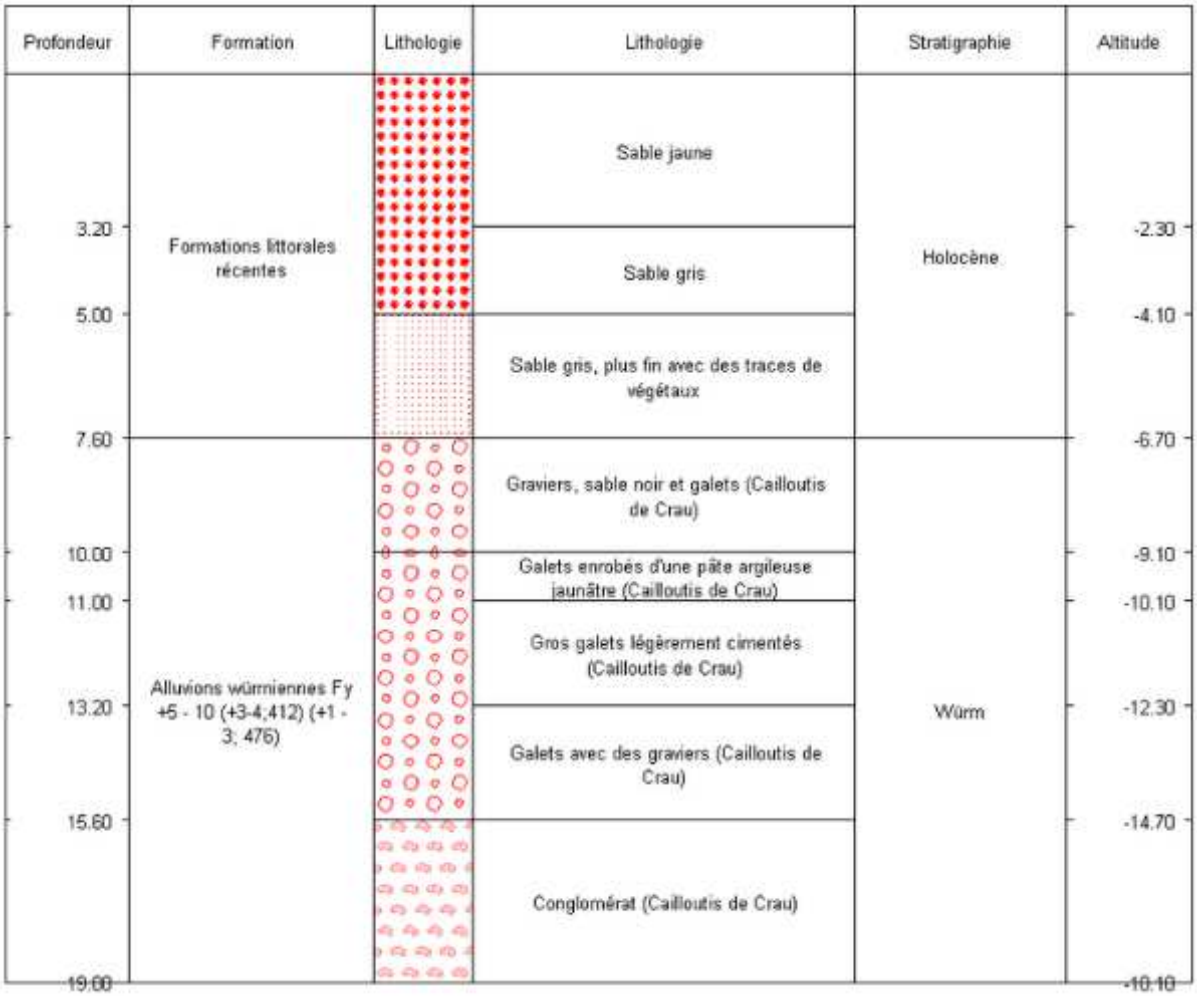



Légende (non complète) :

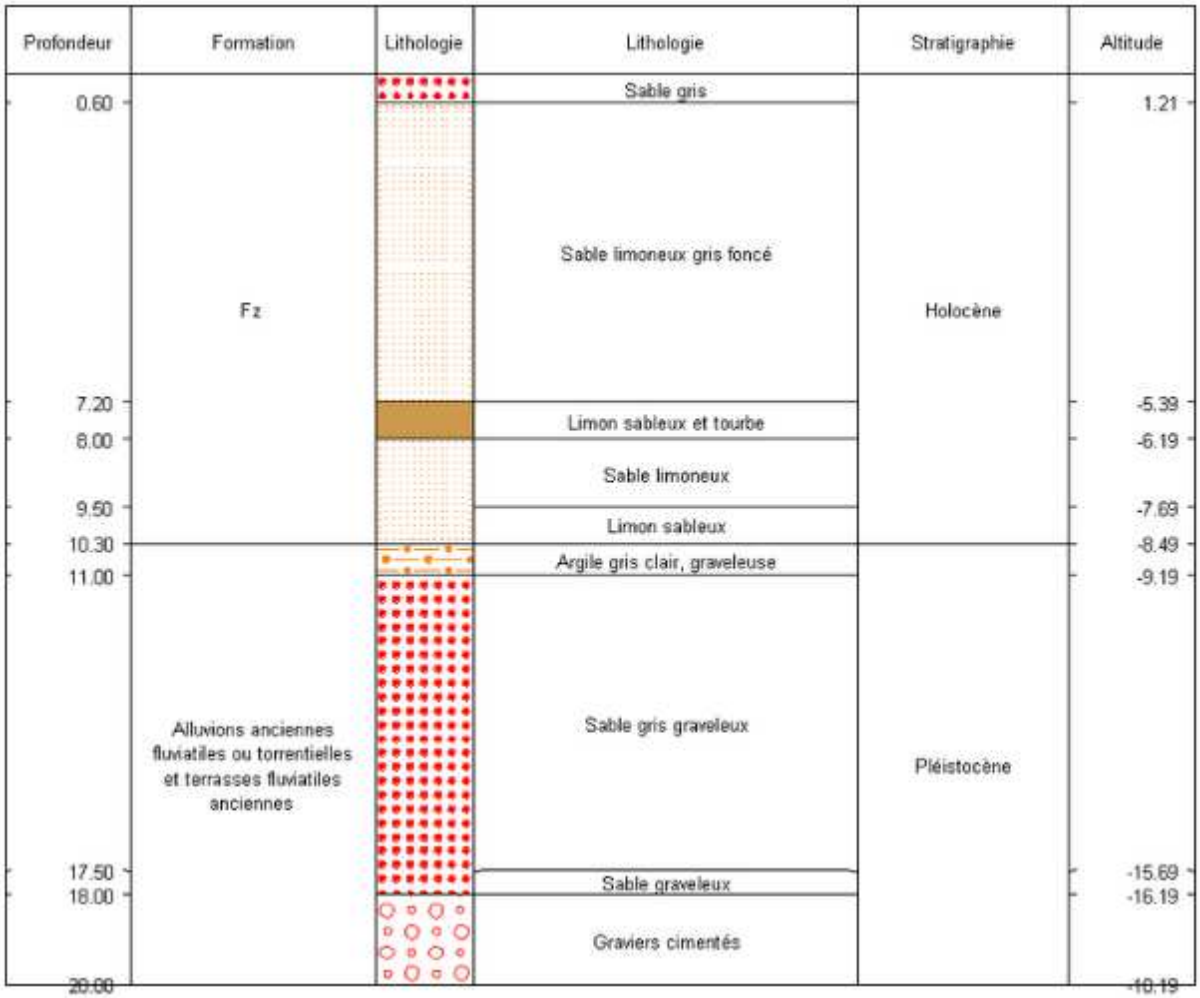


# Annexe IV : LOG GEOLOGIQUES DES POINTS BSS PRESENTS AU DROIT DU SITE ET/OU DE L'USINE ASCOMETAL (7 pages)

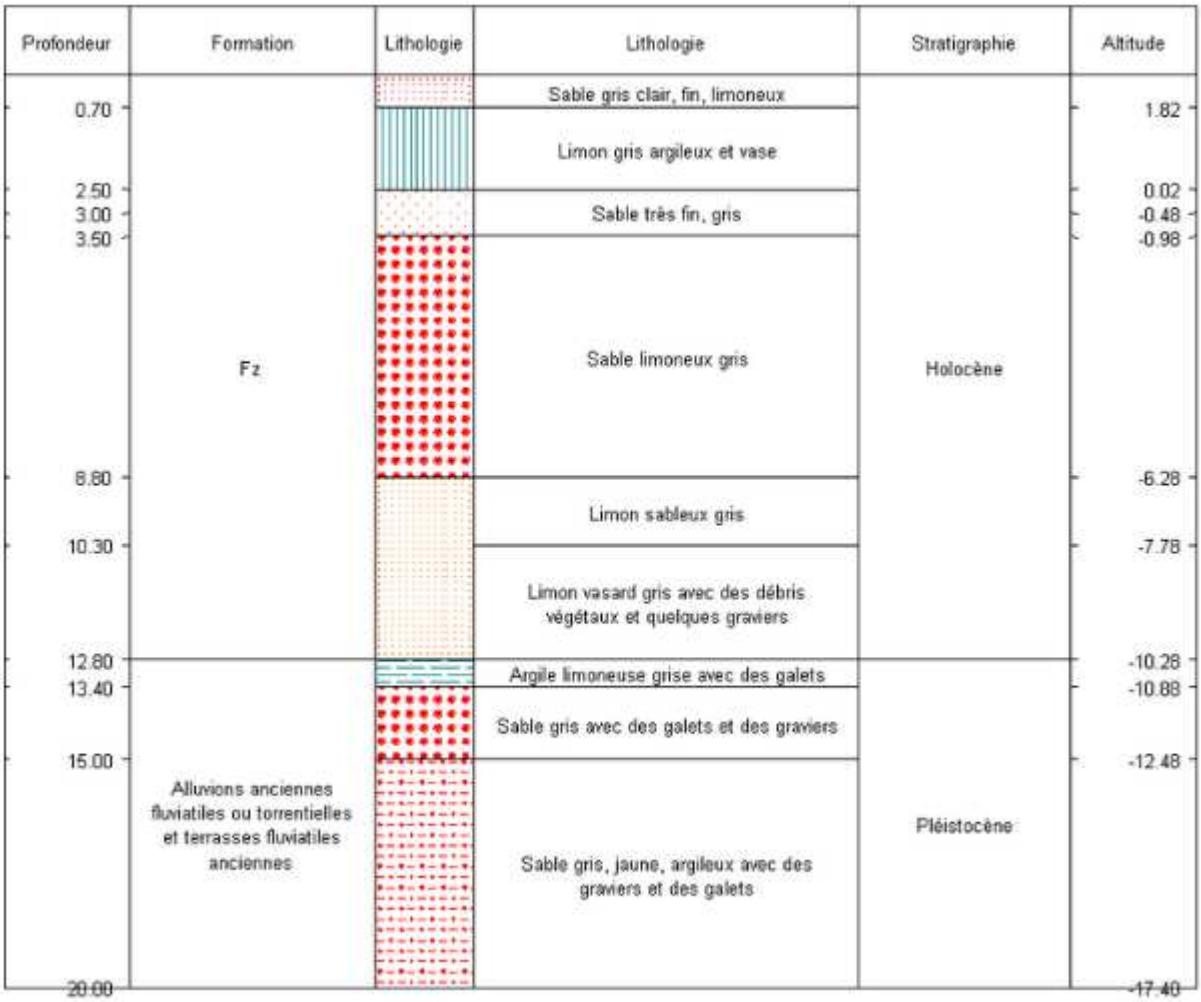
**Log géologique numérisé du point d'eau BSS N° BSS002JGRE :**



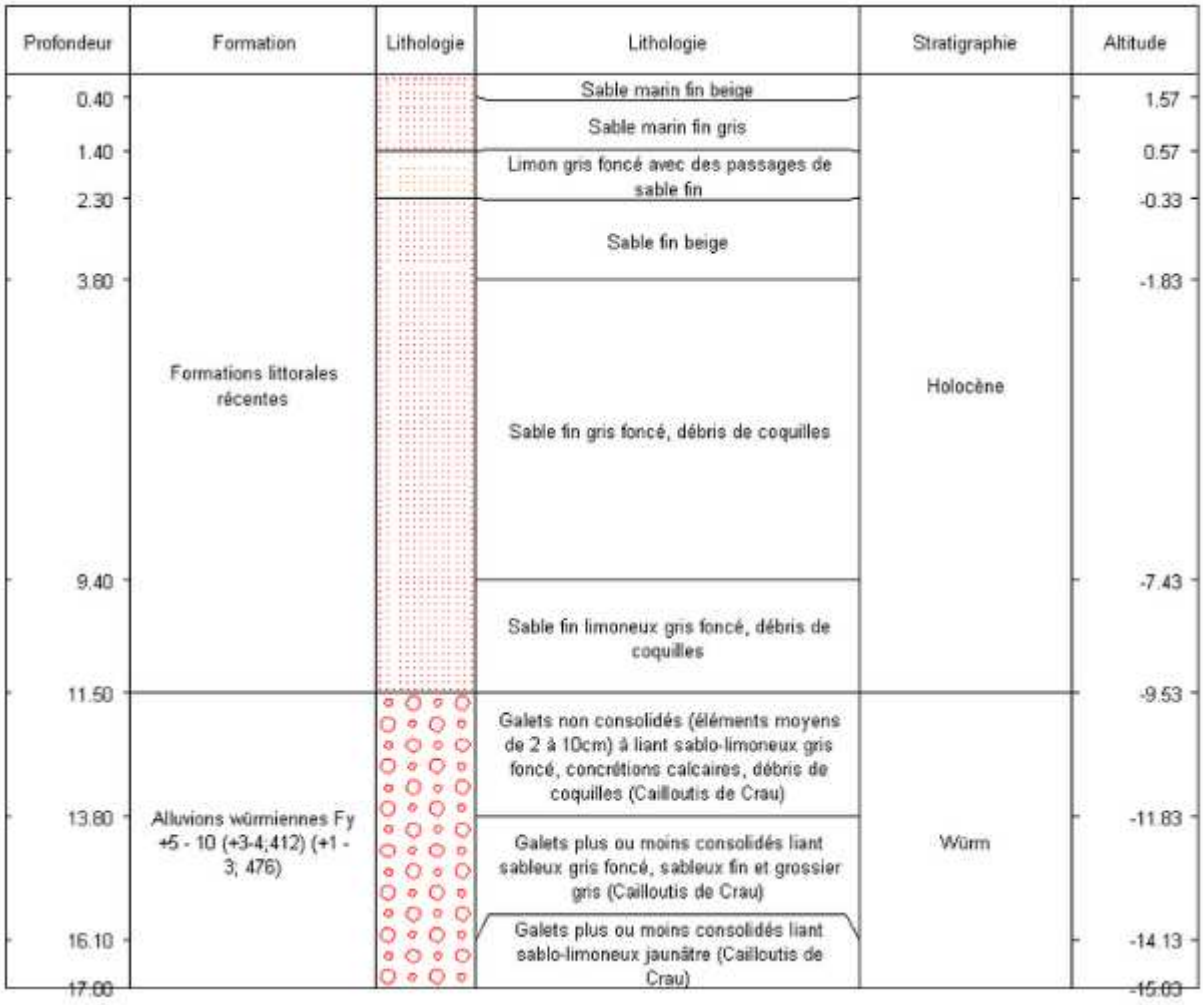
**Log géologique numérisé du point d'eau BSS N° BSS002JGHN :**



**Log géologique numérisé du point d'eau BSS N° BSS002JGHP :**

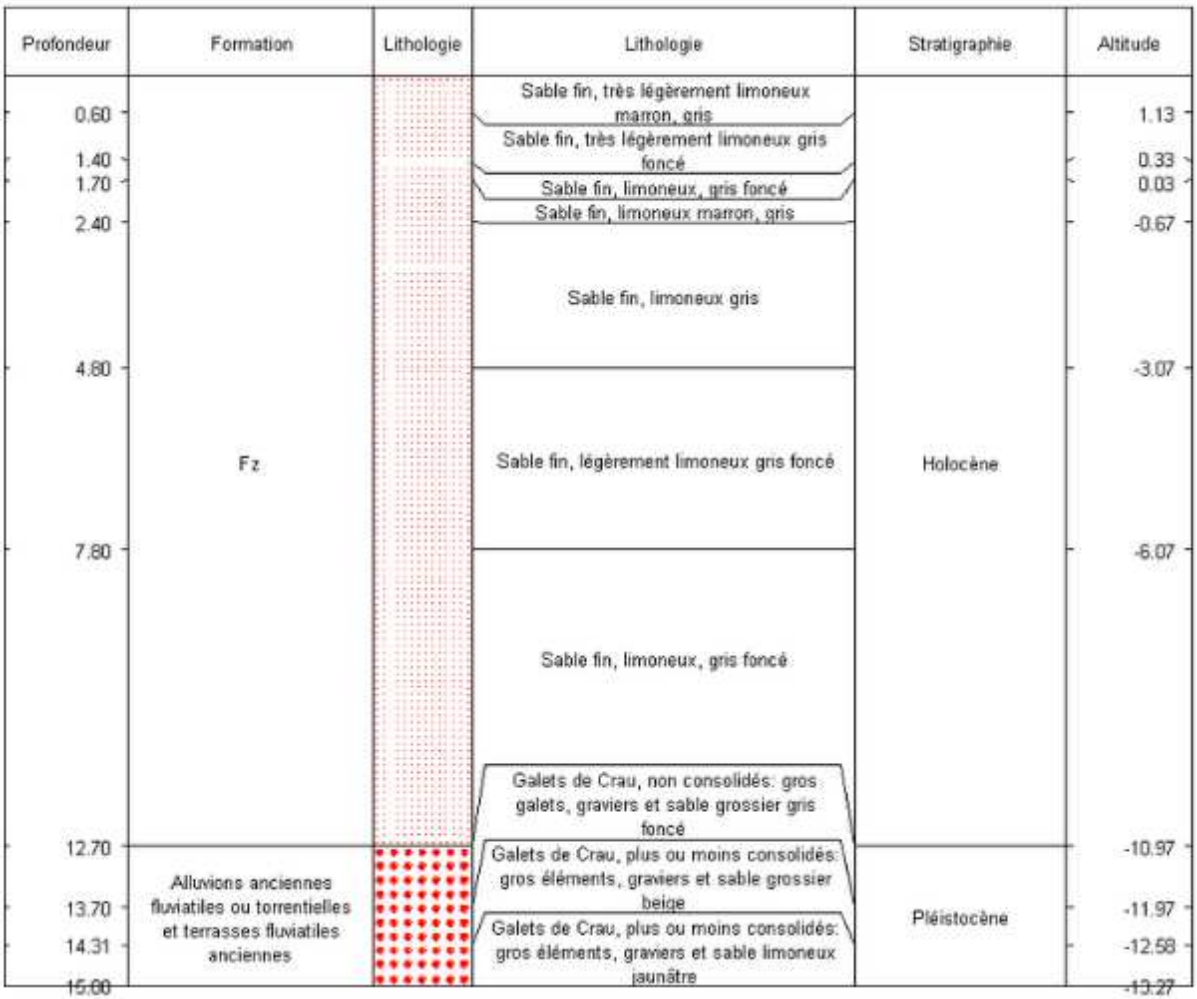


**Log géologique numérisé du point d'eau BSS N° BSS002JGDQ :**

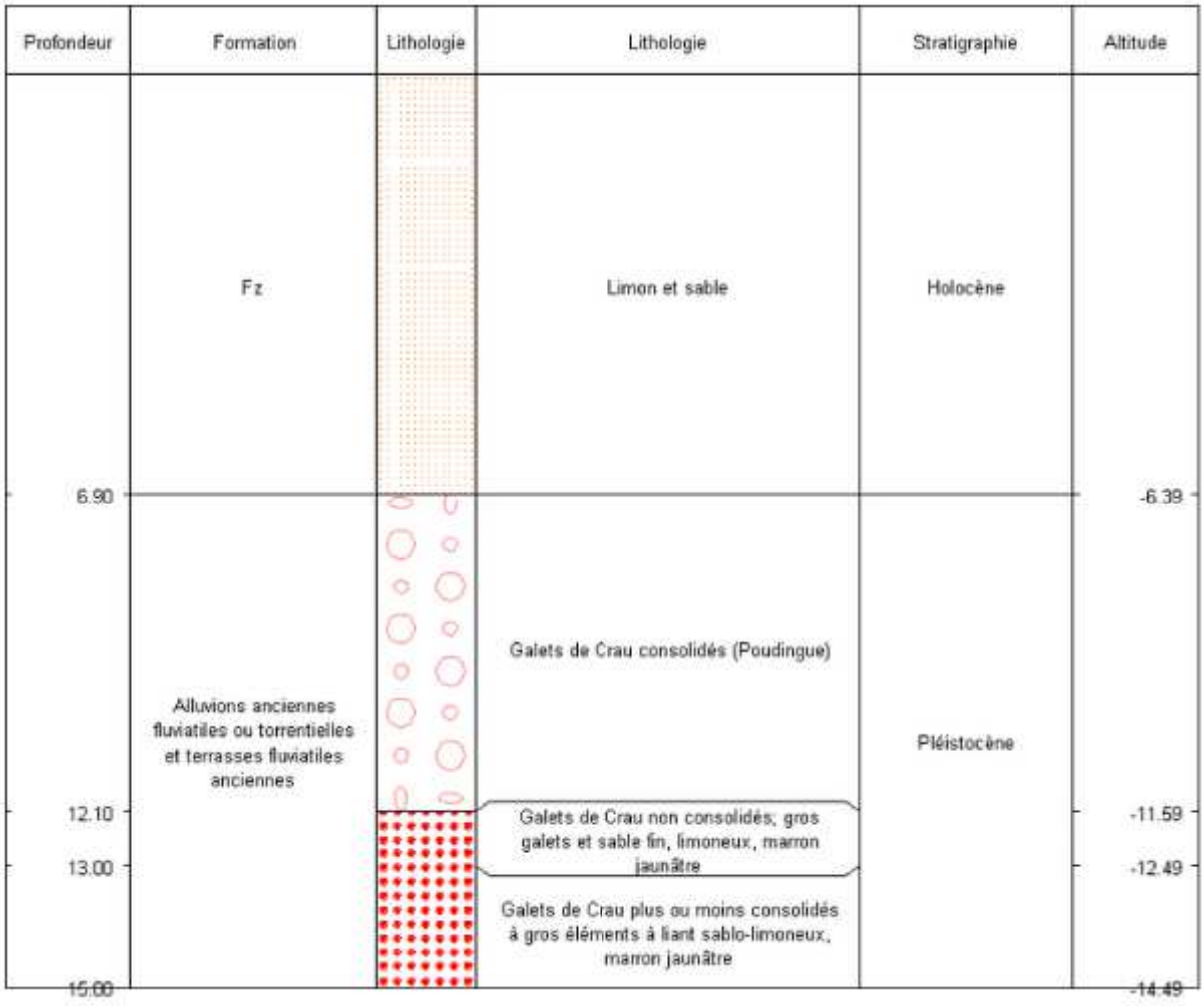


| Profondeur | Formation | Lithologie | Lithologie | Stratigraphie | Altitude |
|---|---|---|---|---|---|
| 0.40 | Formations littorales récentes | | Sable marin fin beige | Holocène | 1.57 |
| | | | Sable marin fin gris | | |
| 1.40 | | | Limon gris foncé avec des passages de sable fin | | 0.57 |
| 2.30 | | | Sable fin beige | | -0.33 |
| 3.80 | | | Sable fin gris foncé, débris de coquilles | | -1.83 |
| 9.40 | | | Sable fin limoneux gris foncé, débris de coquilles | | -7.43 |
| 11.50 | Alluvions würmiennes Fy +5 - 10 (+3-4;412) (+1 - 3; 476) | | Galets non consolidés (éléments moyens de 2 à 10cm) à liant sablo-limoneux gris foncé, concrétions calcaires, débris de coquilles (Cailloutis de Crau) | Würm | -9.53 |
| 13.80 | | | Galets plus ou moins consolidés liant sableux gris foncé, sableux fin et grossier gris (Cailloutis de Crau) | | -11.83 |
| 16.10 | | | Galets plus ou moins consolidés liant sablo-limoneux jaunâtre (Cailloutis de Crau) | | -14.13 |
| 17.60 | | | | | -15.63 |

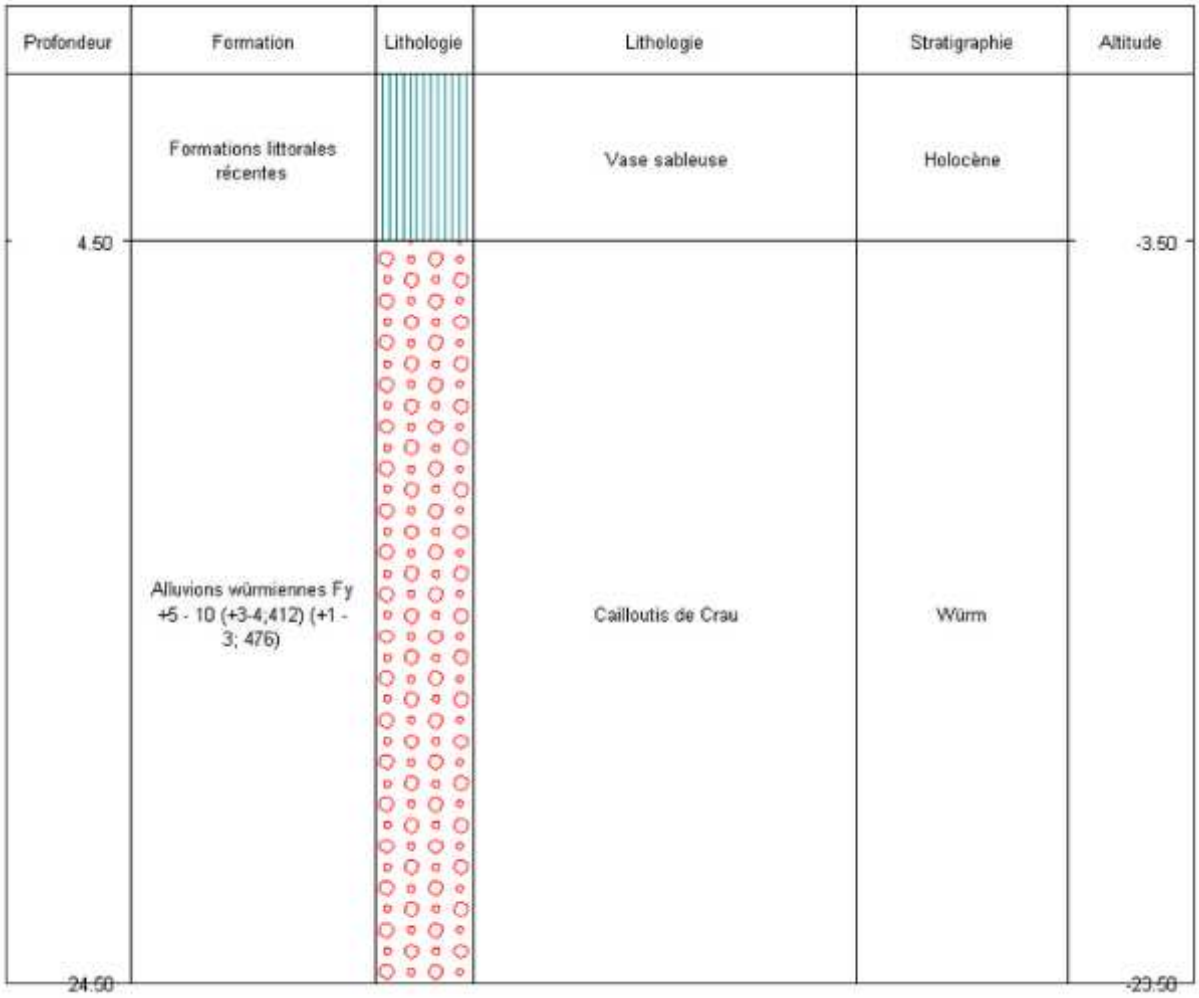
**Log géologique numérisé du point d'eau BSS N° BSS002JGDP :**



**Log géologique numérisé du point d'eau BSS N° BSS002JGDN :**

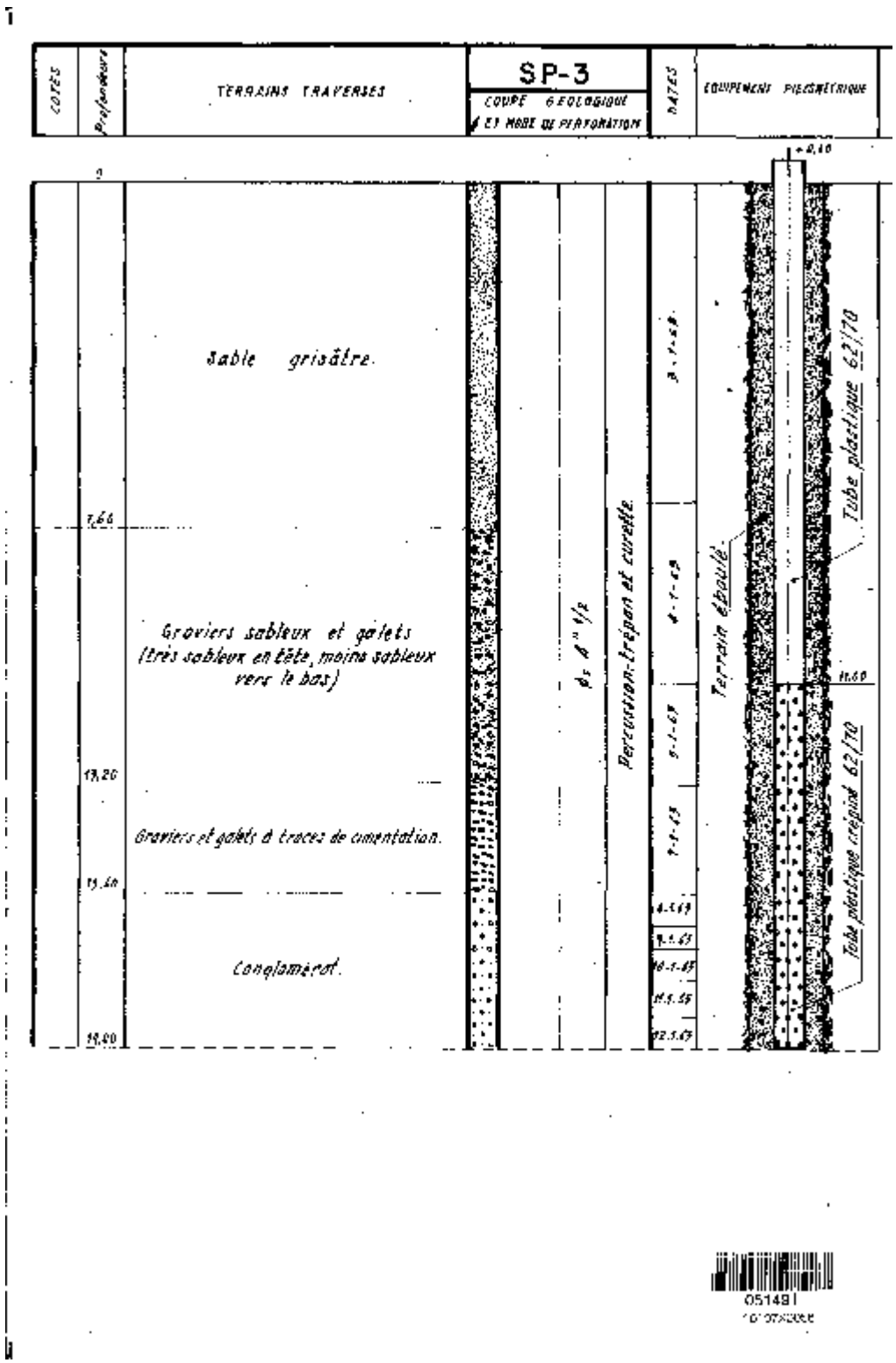


**Log géologique numérisé du point d'eau BSS N° BSS002JGDX :**

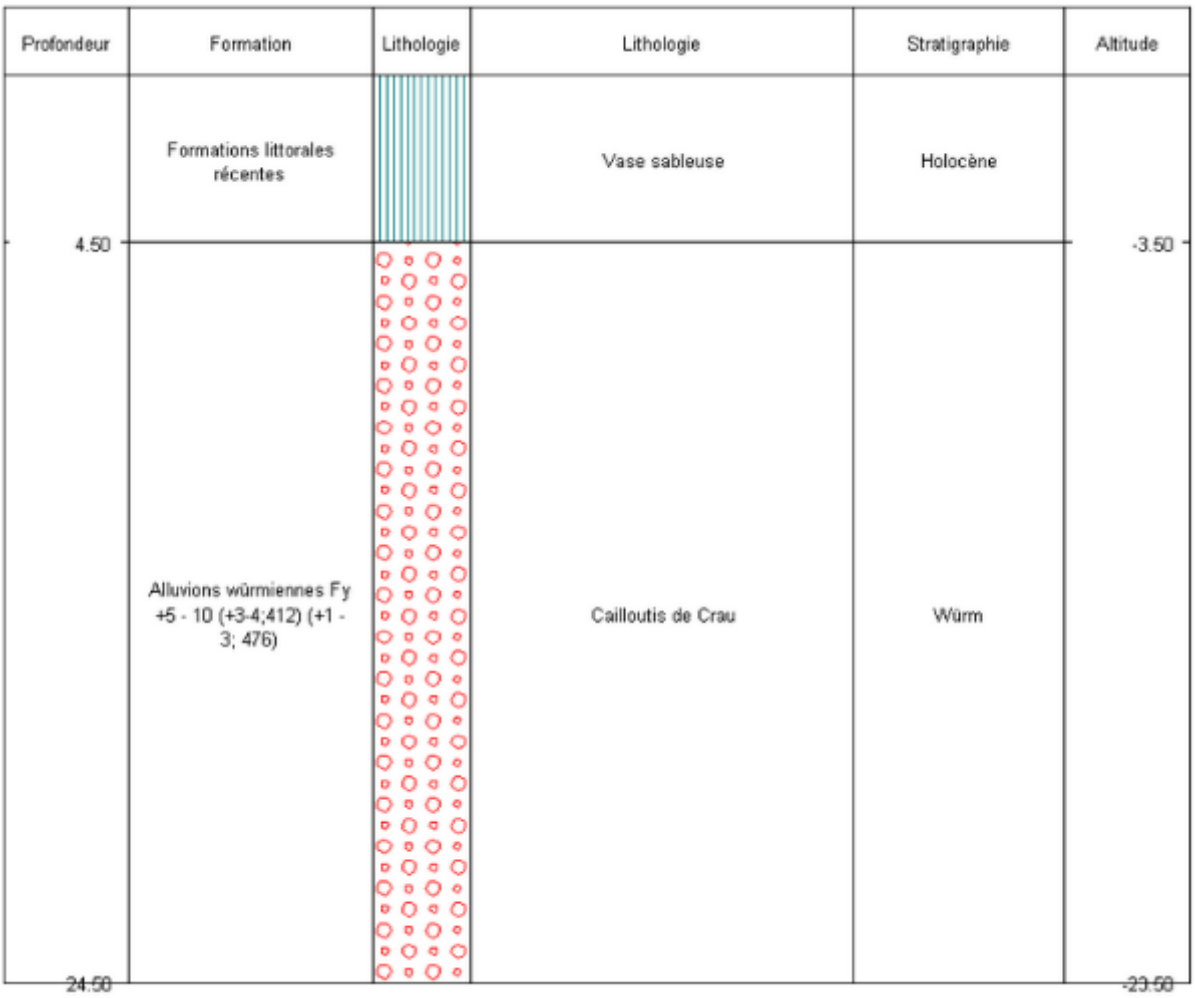


# Annexe V : COUPES ET LOG GEOLOGIQUES NUMERISES DES POINTS D'EAUX BSS N° BSS002JGRE, ET BSS002JGBR (2 pages)

**Coupe du point d'eau BSS N° BSS002JGRE :**



**Log géologique numérisé du point d'eau BSS N° BSS002JGBR :**



| Profondeur | Formation | Lithologie | Lithologie | Stratigraphie | Altitude |
|---|---|---|---|---|---|
| | Formations littorales récentes | | Vase sableuse | Holocène | |
| 4.50 | | | | | -3.50 |
| | Alluvions würmiennes Fy +5 - 10 (+3-4;412) (+1 - 3; 476) | | Cailloutis de Crau | Würm | |
| 24.50 | | | | | -23.50 |

# Annexe VI : ROSE DES VENTS ET FICHE CLIMATOLOGIQUE DE LA STATION METEOROLOGIQUE D'ISTRES (3 pages)

METEO FRANCE

## NORMALES DE ROSE DE VENT

**Vent horaire à 10 mètres, moyenné sur 10 mn**

**Période 1991-2010**

**1982037**

**ISTRES (13)**

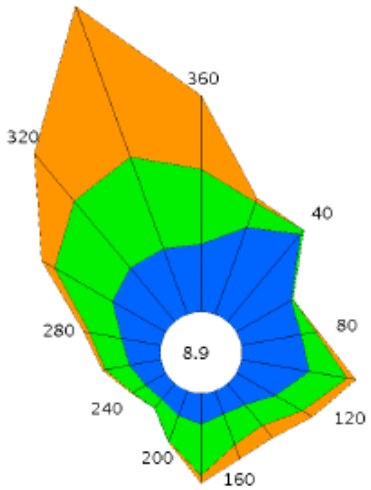
*Indicatif : 13047001, alt : 23 m., lat : 43°31'18"N, lon : 04°55'18"E*

Fréquence des vents en fonction de leur provenance en %

Valeurs trihoraires entre 0h00 et 21h00, heure UTC

**Tableau de répartition**
Nombre de cas étudiés : 58440
Manquants : 34

| Dir. | [ 1.5;4.5 [ | [ 4.5;8.0 ] | > 8.0 m/s | Total |
|---|---|---|---|---|
| 20 | 4.2 | 1.2 | 0.2 | 5.6 |
| 40 | 5.2 | 0.3 | 0.0 | 5.4 |
| 60 | 2.9 | 0.1 | 0.0 | 3.0 |
| 80 | 2.8 | 0.7 | 0.1 | 3.6 |
| 100 | 3.2 | 1.8 | 0.4 | 5.3 |
| 120 | 2.0 | 1.4 | 0.5 | 4.0 |
| 140 | 1.2 | 1.3 | 0.8 | 3.2 |
| 160 | 1.1 | 1.5 | 0.7 | 3.3 |
| 180 | 1.4 | 2.3 | 0.3 | 4.1 |
| 200 | 1.2 | 1.3 | + | 2.5 |
| 220 | 0.9 | 0.5 | + | 1.5 |
| 240 | 1.1 | 0.7 | + | 1.8 |
| 260 | 1.5 | 1.1 | 0.1 | 2.7 |
| 280 | 1.8 | 1.5 | 0.3 | 3.6 |
| 300 | 2.8 | 3.1 | 0.7 | 6.5 |
| 320 | 3.2 | 4.0 | 2.8 | 10.0 |
| 340 | 3.2 | 4.4 | 7.3 | 14.9 |
| 360 | 3.1 | 3.4 | 3.3 | 9.9 |
| Total | 42.9 | 30.5 | 17.7 | 91.1 |
| [ 0;1.5 [ | | | | 8.9 |




Groupes de vitesses (m/s)
[ 1.5;4.5 [ [ 4.5;8.0 ] > à 8.0

Pourcentage par direction
0% 5% 10%

Dir. : Direction d'où vient le vent en rose de 360° : 90° = Est, 180° = Sud, 270° = Ouest, 360° = Nord
le signe + indique une fréquence non nulle mais inférieure à 0.1%

Page 1/1

Edité le : 02/04/2015 dans l'état de la base

**N.B.** : La vente, redistribution ou rediffusion des informations reçues,
en l'état ou sous forme de produits dérivés, est strictement interdite sans l'accord de METEO-FRANCE

Météo-France
73 avenue de Paris 94165 SAINT MANDE
Tél. : 0 890 71 14 15 - Email : contactmail@meteo.fr

METEO FRANCE
Toujours un temps d'avance

# FICHE CLIMATOLOGIQUE

**Statistiques 1981-2010 et records**

## ISTRES (13)

*Indicatif : 13047001, alt : 23m, lat : 43°31'18"N, lon : 04°55'18"E*

| | Janv. | Févr. | Mars | Avril | Mai | Juin | Juil. | Août | Sept. | Oct. | Nov. | Déc. | Année |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **La température la plus élevée** (°C) | | | | | | | | | | | | | Records établis sur la période du 01-09-1920 au 19-03-2015 |
| | 21.0 | 23.3 | 26.0 | 29.8 | 34.5 | 40.2 | 39.5 | 39.7 | 34.2 | 30.9 | 25.2 | 20.3 | **40.2** |
| Date | 19-2007 | 27-1960 | 29-2012 | 20-1949 | 24-2011 | 29-1935 | 26-1983 | 13-1933 | 04-2004 | 02-1997 | 03-1970 | 24-1983 | **1886** |
| **Température maximale** (moyenne en °C) | | | | | | | | | | | | | |
| | 11.2 | 12.4 | 15.6 | 18.3 | 22.5 | 27.1 | 30.2 | 29.8 | 25.4 | 20.6 | 14.8 | 11.6 | **20.0** |
| **Température moyenne** (moyenne en °C) | | | | | | | | | | | | | |
| | 7.0 | 7.8 | 10.7 | 13.3 | 17.4 | 21.5 | 24.6 | 24.2 | 20.3 | 16.3 | 10.8 | 7.7 | **15.2** |
| **Température minimale** (moyenne en °C) | | | | | | | | | | | | | |
| | 2.8 | 3.2 | 5.7 | 8.3 | 12.2 | 16.0 | 18.9 | 18.6 | 15.3 | 11.9 | 6.9 | 3.8 | **10.3** |
| **La température la plus basse** (°C) | | | | | | | | | | | | | Records établis sur la période du 01-09-1920 au 19-03-2015 |
| | -11.1 | -13.6 | -7.2 | -1.4 | 3.1 | 6.7 | 9.0 | 9.6 | 5.1 | -2.0 | -4.9 | -12.6 | **-13.6** |
| Date | 07-1985 | 10-1956 | 07-1971 | 01-1977 | 04-1967 | 04-1984 | 12-1936 | 30-1986 | 29-1974 | 31-1941 | 23-1998 | 27-1962 | **1868** |
| **Nombre moyen de jours avec** | | | | | | | | | | | | | |
| Tx >= 30°C | . | . | . | . | 0.5 | 6.3 | 17.8 | 14.8 | 2.1 | 0.0 | . | . | **41.5** |
| Tx >= 25°C | . | . | . | 0.6 | 7.8 | 21.8 | 29.7 | 29.2 | 17.4 | 2.7 | . | . | **109.2** |
| Tx <= 0°C | 0.5 | 0.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 0.0 | **0.6** |
| Tn <= 0°C | 7.6 | 5.5 | 1.1 | 0.0 | . | . | . | . | . | 0.1 | 1.6 | 5.0 | **20.9** |
| Tn <= -5°C | 0.6 | 0.3 | 0.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | 0.3 | **1.3** |
| Tn <= -10°C | 0.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | **0.1** |
| Tn : Température minimale, Tx : Température maximale | | | | | | | | | | | | | |
| **La hauteur quotidienne maximale de précipitations** (mm) | | | | | | | | | | | | | Records établis sur la période du 01-08-1921 au 19-03-2015 |
| | 65.2 | 81.2 | 62.7 | 63.6 | 64.3 | 182.8 | 52.3 | 108.2 | 199.0 | 156.6 | 104.0 | 95.2 | **199.0** |
| Date | 14-1988 | 04-1994 | 03-1974 | 25-1991 | 17-2005 | 05-1973 | 08-1977 | 23-1925 | 05-1964 | 20-1999 | 05-2011 | 24-1957 | **1864** |
| **Hauteur de précipitations** (moyenne en mm) | | | | | | | | | | | | | |
| | 53.9 | 36.2 | 33.9 | 53.1 | 42.2 | 25.7 | 10.2 | 26.5 | 76.8 | 84.8 | 60.2 | 50.8 | **554.3** |
| **Nombre moyen de jours avec** | | | | | | | | | | | | | |
| Rr >= 1 mm | 5.2 | 4.3 | 4.2 | 5.9 | 4.7 | 3.3 | 1.4 | 2.6 | 4.3 | 6.1 | 6.1 | 5.5 | **53.5** |
| Rr >= 5 mm | 2.6 | 2.2 | 2.0 | 3.3 | 2.4 | 1.4 | 0.7 | 1.1 | 3.1 | 3.6 | 3.3 | 2.6 | **28.2** |
| Rr >= 10 mm | 1.5 | 1.1 | 1.1 | 1.6 | 1.2 | 0.7 | 0.3 | 0.8 | 2.3 | 2.6 | 1.8 | 1.3 | **16.4** |
| Rr : Hauteur quotidienne de précipitations | | | | | | | | | | | | | |



Edité le : 02/04/2015 dans l'état de la base

**N.B.**: La vente, redistribution ou rediffusion des informations reçues en l'état ou sous forme de produits dérivés est strictement interdite sans l'accord de METEO-FRANCE

METEO-FRANCE - Direction de la Production
42 avenue Gaspard Coriolis 31057 Toulouse Cedex
https://donneespubliques.meteofrance.fr

METEO FRANCE
Toujours un temps d'avance

# FICHE CLIMATOLOGIQUE

Statistiques 1981−2010 et records

## ISTRES (13)

*Indicatif : 13047001, alt : 23m, lat : 43°31'18"N, lon : 04°55'18"E*

| | Janv. | Févr. | Mars | Avril | Mai | Juin | Juil. | Août | Sept. | Oct. | Nov. | Déc. | Année |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Degrés Jours Unifiés** (moyenne en °C) | | | | | | | | | | | | | |
| | 341.6 | 287.9 | 227.7 | 142.0 | 43.7 | 4.2 | 0.0 | 0.1 | 8.7 | 70.2 | 215.1 | 320.3 | **1661.5** |
| **Rayonnement global** (moyenne en J/cm²) | | | | | | | | | | | | | |
| Données non disponibles | | | | | | | | | | | | | |
| **Durée d'insolation** (moyenne en heures) | | | | | | | | | | | | | |
| Données non disponibles | | | | | | | | | | | | | |
| **Nombre moyen de jours avec fraction d'insolation** | | | | | | | | | | | | | |
| Données non disponibles | | | | | | | | | | | | | |
| **Evapotranspiration potentielle** (ETP Penman moyenne en mm) | | | | | | | | | | | | | |
| Données non disponibles | | | | | | | | | | | | | |
| **La rafale maximale de vent** (m/s) | | | | | | | | | | | | | Records établis sur la période du 01−01−1981 au 19−03−2015 |
| | 35.4 | 38.0 | 40.1 | 36.0 | 29.0 | 34.0 | 30.0 | 28.0 | 31.0 | 35.2 | 36.0 | 36.0 | **40.1** |
| Date | 24−2015 | 21−2002 | 15−2014 | 18−1991 | 30−2006 | 09−1984 | 06−1993 | 03−2005 | 23−2002 | 28−2012 | 07−1999 | 20−1999 | **2014** |
| **Vitesse du vent moyenné sur 10 mn** (moyenne en m/s) | | | | | | | | | | | | | |
| | 5.3 | 5.5 | 5.9 | 5.7 | 5.0 | 5.2 | 5.4 | 5.0 | 4.9 | 4.9 | 5.4 | 5.4 | **5.3** |
| **Nombre moyen de jours avec rafales** | | | | | | | | | | | | | |
| >= 16 m/s | 10.4 | 10.3 | 12.1 | 11.2 | 8.2 | 8.2 | 9.1 | 7.9 | 8.2 | 8.2 | 10.0 | 10.3 | **114.0** |
| >= 28 m/s | 0.9 | 1.1 | 1.4 | 1.1 | 0.2 | 0.3 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.4 | 1.2 | 1.3 | **8.4** |
| 16 m/s = 58 km/h, 28 m/s = 100 km/h | | | | | | | | | | | | | |
| **Nombre moyen de jours avec brouillard / orage / grêle / neige** | | | | | | | | | | | | | |
| Données non disponibles | | | | | | | | | | | | | |

− : donnée manquante

. : donnée égale à 0

Ces statistiques sont établies sur la période 1981−2010.



Edité le : 02/04/2015 dans l'état de la base

**N.B.**: La vente, redistribution ou rediffusion des informations reçues en l'état ou sous forme de produits dérivés est strictement interdite sans l'accord de METEO−FRANCE

METEO−FRANCE − Direction de la Production
42 avenue Gaspard Coriolis 31057 Toulouse Cedex
https://donneespubliques.meteofrance.fr

# Annexe VII : FICHE BASOL DU SITE ASCOMETAL (8 pages)

**Département :** 13
**Site BASOL numéro :** 13.0110
**Situation technique du site :** Site traité avec restrictions d'usages, travaux réalisés, restrictions d'usages ou servitudes imposées ou en cours
**Date de publication de la fiche :** 02/09/2013
**Auteur de la qualification :** DREAL subdivisions de Martigues

## Localisation et identification du site

**Nom usuel du site :** ASCOMETAL
**Localisation :**
**Commune :** Fos-sur-Mer
**Arrondissement :**
**Code postal :** 13270 - **Code INSEE :** 13039 (15 832 habitants)
**Adresse :** B.P. 30 - route de Port Saint Louis du Rhône
**Lieu-dit :**
**Agence de l'eau correspondante :** Rhône - Méditerranée - Corse
**Code géographique de l'unité urbaine :** 00759 : Marseille - Aix-en-Provence (1 558 379 habitants)

**Géoréférencement :**

| Référentiel | Coordonnée X | Coordonnée Y | Précision | Précision (autre) |
|---|---|---|---|---|
| LAMBERT93 | 849526 | 6262261 | Autre | SITE |

| Référentiel | Coordonnée X | Coordonnée Y | Précision | Précision (autre) |
|---|---|---|---|---|
| LAMBERT II ETENDU | 807560 | 1831406 | Commune (centre) | |

**Parcelles cadastrales :**

| Cadastre | | | Section cadastrale | N° de parcelle | Précision parcellaire | Source documentaire | Observations |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nom | Arrondissement | Date | | | | | |
| Fos-sur-Mer | | | AC | 58 | Parcellaire parfait actuel | GEOPORTAIL CADASTRE.GOUV.FR | |

**Plan(s) cartographique(s) :**

*Aucun plan n'a été transféré pour le moment.*

**Responsable(s) actuel(s) du site :** EXPLOITANT (si ICPE ancienne dont l'exploitant existe encore ou ICPE en activité)
Nom : ASCOMETAL
il s'agit DU DERNIER EXPLOITANT

**Qualité du responsable :** PERSONNE MORALE PRIVEE

**Propriétaire(s) du site :**

| Nom | Qualité | Coordonnées |
|---|---|---|
| ASCOMETAL | PERSONNE MORALE PRIVEE | |

## Caractérisation du site à la date du 26/08/2013

**Description du site :**
ASCOMETAL à Fos sur Mer - 13-

Ce site en activité est implanté à Fos sur Mer depuis la création de la zone industrielle en 1972 sur une superficie de 275,5 ha (anciennement UGINE ACIERS).Le capital de la Sté comprend des actionnaires italiens puis plus récemment russes.

Il s'agit d'une aciérie électrique spécialisée dans l'élaboration des aciers spéciaux pour la construction mécanique et des aciers à roulement, à partir d'un approvisionnement en ferrailles de récupération.

La capacité de production est de l'ordre de 280.000 t/an.

A.P. d'autorisation du 06/02/73, 21/03/74, 23/04/97, 20/09/2006 (valorisation poussières et boues aciéries)

**Description qualitative :**
L'ESR prescrite par AP du 16/06/99 a été remise en mars 2001 et classe le site en catégorie 1 et 2. Sans attendre la conclusion de l'ESR, des dispositions de prévention de la pollution des sols et sous-sols ont été mises en place, telles que la mise en rétention des stockages. Des zones de stockage sont apparues polluées et des dispositions d'étanchéité pour un parc à métaux ont été prises. Plus globalement les points sources constitués par des secteurs pollués par des Hydrocarbures (13 zones jusqu'à 38 000 mg/kg) ont été excavés et traités sur place par la technique de landfarming conformément à l'AP du 24/04/2007. Le volume de terres retirées est de 750m3 soit 1350 tonnes, les fouilles ont été remblayées avec des matériaux sains. Les terres ont été isolées dans l'usine afin de subirent un traitement biologique (Landfarming). Après 14 mois de traitement, l'objectif d'atteinte de la concentration de 1000mg/kg en hydrocarbures est réalisé (PV de récolement du 25/07/2008.

En 2005, un feu de palette provoqua l'enflammement de soufre à proximité, plusieurs employés ont été hospitalisés. L'incident est classé G2/P2 du fait de l'hospitalisation des employés et de l'intervention des pompiers.

Une décharge interne est présente sur le site, assimilable à une décharge de classe 1 (recevant des poussières d'aciéries et boues de STEP physico-chimiques). Une évaluation des risques a été réalisée en 2006. Cette étude montre des concentrations élevées en métaux lourds (As, Cr, Cu, Ni, Pb) et hydrocarbures mais le terrain naturel ne révèle pas d'impacts des composés chimiques mesurés dans les déchets qui les recouvrent (très faible lixiviation), l'impact sur les eaux souterraines est très faible. L'étude préconise le recouvrement de la décharge par une géomembrane ainsi qu'un suivi de la nappe. Des travaux de réhabilitation ont commencé en Juin 2007 et se sont achevés en Juin 2008. Ils ont consisté en la création de deux dômes recouverts d'argile et de 70cm de terres végétales ainsi que du compost pour permettre la végétalisation. Le volume total des « Dômes » est de 252 000 m3 pour une emprise total au sol de 42 000 m². Le volume de déchets transféré est de 195 000 m3. Une ARR a été effectuée, l'usage du sol est compatible pour un usage industriel.

Il a par ailleurs été demandé à l'exploitant de mettre en place un traitement des boues à la station de neutralisation par filtre presse, complété par une valorisation des déchets générés selon l'AP du 20/09/2006.

L'exploitant doit également présenter un projet de valorisation des poussières d'aciérie qui ne peuvent plus être stockées sur le site.

Dans l'optique d'améliorer le traitement des eaux de l'aciérie dont les rejets présentent de forte teneur en Zinc, une étude de faisabilité a été effectuée. Sous réserve de l'obtention du crédit d'investissement, la station devrait être opération fin 2012. Par ailleurs, la mise en place de l'autosurveillance pérenne de ces rejets est effective, elle concerne le Zinc, le Cuivre et le Cadmium.

La surveillance des eaux souterraines est en place depuis plusieurs années : Pas d'anomalies dans les mesures actuelles.

## Description du site

**Origine de l'action des pouvoirs publics :** CIRCULAIRE DU 3 AVRIL 1996

**Origine de la découverte :**

- ☐ Recherche historique
- ☐ Transactions
- ☐ cessation d'activité, partielle ou totale
- ☑ Demande de l'administration
- ☐ Pollution accidentelle
- ☐ Travaux
- ☐ Dépôt de bilan
- ☐ Information spontanée
- ☐ Analyse captage AEP ou puits ou eaux superficielles

Autre :

**Types de pollution :**

- ☑ Dépôt de déchets
- ☐ Dépôt enterré
- ☑ Sol pollué
- ☐ Pollution non caractérisée
- ☑ Dépôt aérien
- ☐ Dépôt de produits divers
- ☐ Nappe polluée

**Origine de la pollution ou des déchets ou des produits :**

- ☐ Origine accidentelle
- ☑ Pollution due au fonctionnement de l'installation
- ☐ Liquidation ou cessation d'activité
- ☐ Dépôt sauvage de déchets
- ☐ Autre

**Activité** : Production d'acier brut, aciéries
**Code activité ICPE** : J22

## Situation technique du site

| Evénement | Prescrit à la date du | Etat du site | Date de réalisation |
|---|---|---|---|
| Travaux de traitement | | Site traité avec restrictions d'usages, travaux réalisés, restrictions d'usages ou servitudes imposées ou en cours | 01/06/2008 |
| Evaluation détaillée des risques (EDR) | 16/06/1999 | Site traité avec restrictions d'usages, travaux réalisés, restrictions d'usages ou servitudes imposées ou en cours | 01/04/2003 |
| Evaluation simplifiée des risques (ESR) | 16/06/1999 | Site traité avec restrictions d'usages, travaux réalisés, restrictions d'usages ou servitudes imposées ou en cours | 01/04/2001 |
| Diagnostic initial | 16/06/1999 | Site traité avec restrictions d'usages, travaux réalisés, restrictions d'usages ou servitudes imposées ou en cours | 01/04/2001 |
| Travaux de traitement | 24/04/2007 | Site traité avec restrictions d'usages, travaux réalisés, restrictions d'usages ou servitudes imposées ou en cours | 25/07/2008 |

## Caractérisation de l'impact

**Déchets identifiés (s'il s'agit d'un dépôt de déchets) :**

- ☐ Déchets non dangereux
- ☐ Déchets dangereux
- ☐ Déchets inertes

**Produits identifiés (s'il s'agit d'un dépôt de produits) :**

- ☐ Ammonium
- ☐ Arsenic (As)
- ☐ Baryum (Ba)
- ☐ BTEX (Benzène, Toluène, Ethyl-benzène et Xylènes)
- ☐ Cadmium (Cd)
- ☐ Chlorures
- ☐ Chrome (Cr)
- ☐ Cobalt (Co)
- ☐ Cuivre (Cu)
- ☐ Cyanures
- ☐ H.A.P.
- ☐ Hydrocarbures
- ☐ Mercure (Hg)
- ☐ Molybdène (Mo)
- ☐ Nickel (Ni)
- ☐ PCB-PCT
- ☐ Pesticides
- ☐ Substances radioactives
- ☐ Plomb (Pb)
- ☐ Sélénium (Se)
- ☐ Solvants halogénés
- ☐ Solvants non halogénés
- ☐ Sulfates
- ☐ TCE (Trichloroéthylène)
- ☐ Zinc (Zn)

Autres : Boues de neutralisation, poussières d'aciérie

**Polluants présents dans les sols :**

- ☐ Ammonium
- ☑ Arsenic (As)
- ☐ Baryum (Ba)
- ☐ BTEX
- ☐ Cadmium (Cd)
- ☐ Chlorures
- ☑ Chrome (Cr)
- ☐ Cobalt (Co)
- ☑ Cuivre (Cu)
- ☐ Cyanures
- ☐ H.A.P.
- ☑ Hydrocarbures
- ☐ Mercure (Hg)
- ☐ Molybdène (Mo)
- ☑ Nickel (Ni)
- ☐ PCB-PCT
- ☐ Pesticides
- ☑ Plomb (Pb)
- ☐ Sélénium (Se)
- ☐ Solvants halogénés
- ☐ Solvants non halogénés
- ☐ Substances radioactives
- ☐ Sulfates
- ☐ TCE
- ☐ Zinc (Zn)

**Autre(s) polluant(s) présent(s) dans les sols :**
Aucun

**Polluants présents dans les nappes :**

- [ ] Aluminium (Al)
- [ ] Ammonium
- [ ] Arsenic (As)
- [ ] Baryum (Ba)
- [ ] BTEX
- [ ] Cadmium (Cd)
- [ ] Chlorures
- [ ] Chrome (Cr)
- [ ] Cobalt (Co)
- [ ] Cuivre (Cu)
- [ ] Cyanures
- [ ] Fer (Fe)
- [ ] H.A.P.
- [ ] Hydrocarbures
- [ ] Mercure (Hg)
- [ ] Molybdène (Mo)
- [ ] Nickel (Ni)
- [ ] PCB-PCT
- [ ] Pesticides
- [ ] Plomb (Pb)
- [ ] Sélénium (Se)
- [ ] Solvants halogénés
- [ ] Solvants non halogénés
- [ ] Substances radioactives
- [ ] Sulfates
- [ ] TCE
- [ ] Zinc (Zn)

**Autre(s) polluant(s) présent(s) dans les nappes :**
Aucun

**Polluants présents dans les sols ou les nappes :**

- [ ] Ammonium
- [ ] Arsenic (As)
- [ ] Baryum (Ba)
- [ ] BTEX (Benzène, Toluène, Ethyl-benzène et Xylènes)
- [ ] Cadmium (Cd)
- [ ] Chlorures
- [ ] Chrome (Cr)
- [ ] Cobalt (Co)
- [ ] Cuivre (Cu)
- [ ] Cyanures
- [ ] H.A.P.
- [ ] Hydrocarbures
- [ ] Mercure (Hg)
- [ ] Molybdène (Mo)
- [ ] Nickel (Ni)
- [ ] PCB-PCT
- [ ] Pesticides
- [ ] Plomb (Pb)
- [ ] Sélénium (Se)
- [ ] Solvants halogénés
- [ ] Solvants non halogénés
- [ ] Sulfates
- [ ] TCE (Trichloroéthylène)
- [ ] Zinc (Zn)

Autres :

**Risques immédiats :**

- [ ] Produits inflammables
- [ ] Produits explosifs
- [ ] Produits toxiques
- [ ] Produits incompatibles
- [ ] Risque inondation
- [ ] Risque inondation
- [ ] Fuites et écoulements
- [ ] Accessibilité au site

**Importance du dépôt ou de la zone polluée :**
Tonnage (tonne) : 0
Volume (m3) : 195750
Surface (ha) : 0

Informations complémentaires :
750m3 de terres traitées par Landfarming 195 000m3 de déchets stockés dans les "Dômes"

## Environnement du site

**Zone d'implantation :**
Industrie : LOURDE

**Hydrogéologie du site :**

- ☐ Absence de nappe.
- ☑ Présence d'une nappe.

Utilisation de la nappe :

- ☐ Aucune utilisation connue
- ☑ A.E.P.
- ☐ Puits privés
- ☐ Agriculture, industries agroalimentaires
- ☐ Autres industries
- ☑ Autre : Eau industrielle (incendie...)

**Utilisation actuelle du site :**

- ☑ Site industriel en activité.
  - ☑ L'activité exercée est à l'origine de la pollution
  - ☐ L'activité exercée n'est pas à l'origine de la pollution
- ☐ Site industriel en friche.
- ☐ Site ancien réutilisé

**Impacts constatés :**

- ☐ Captage AEP arrêté (aduction d'eau potable)
- ☐ Teneurs anormales dans les eaux superficielles et/ou dans les sédiments
- ☐ Teneurs anormales dans les eaux souterraines
- ☐ Teneurs anormales dans les végétaux destinés à la consommation humaine ou animale
- ☐ Plaintes concernant les odeurs
- ☐ Teneurs anormales dans les animaux destinés à la consommation humaine
- ☐ Teneurs anormales dans les sols
- ☐ Santé
- ☐ Sans
- ☐ Inconnu
- ☑ Pas d'impact constaté après dépollution

## Surveillance du site

**Milieu surveillé :**

- ☐ Eaux superficielles, fréquence (n/an) :
- ☑ Eaux souterraines, fréquence (n/an) : 04

**Etat de la surveillance :**

- ☐ Absence de surveillance justifiée

Raison :

- ☐ Surveillance différée en raison de procédure en cours

Raison :

Début de la surveillance :
Arrêt effectif de la surveillance :
Résultat de la surveillance à la date du 26/06/2012 : 1 LA SITUATION RESTE STABLE
Résultat de la surveillance, autre :

## Restrictions d'usage et mesures d'urbanisme

**Restriction d'usage sur :**

- ☐ L'utilisation du sol (urbanisme)
- ☐ L'utilisation du sous-sol (fouille)
- ☐ L'utilisation de la nappe
- ☐ L'utilisation des eaux superficielles
- ☐ La culture de produits agricoles

**Mesures d'urbanisme réalisées :**

☐ Servitude d'utilité publique (SUP)
Date de l'arrêté préfectoral :

☐ Porter à connaissance risques, article L121-2 du code de l'urbanisme
Date du document actant le porter à connaissance risques L121-2 code de l'urbanisme :

☐ Restriction d'usage entre deux parties (RUP)
Date du document actant la RUP :

☐ Restriction d'usage conventionnelle au profit de l'Etat (RUCPE)
Date du document actant la RUCPE :

☐ Projet d'intérêt général (PIG)
Date de l'arrêté préfectoral :

☐ Inscription au plan local d'urbanisme (PLU)

☐ Acquisition amiable par l'exploitant

☐ Arrêté municipal limitant la consommation de l'eau des puits proche du site

Informations complémentaires :

## Traitement effectué

- [x] **Mise en sécurité du site**
  - [ ] Interdiction d'accès
  - [ ] Gardiennage
  - [x] Evacuation de produits ou de déchets
  - [ ] Pompage de rabattement ou de récupération
  - [ ] Reconditionnement des produits ou des déchets

  Autre :

- [x] **Traitement des déchets ou des produits hors site ou sur le site**
  - [ ] Stockage déchets dangereux
  - [ ] Stockage déchets non dangereux
  - [x] Confinement sur site
  - [ ] Physico-chimique
  - [ ] Traitement thermique

  Autre :

- [x] **Traitement des terres polluées**
  - [ ] Stockage déchets dangereux
  - [ ] Stockage déchets non dangereux
  - [x] Traitement biologique
  - [ ] Traitement thermique
  - [ ] Excavation des terres
  - [ ] Lessivage des terres
  - [ ] Confinement
  - [ ] Stabilisation
  - [ ] Ventilation forcée
  - [ ] Dégradation naturelle

  Autre : Lanfarming

- [ ] **Traitement des eaux**
  - [ ] Rabattement de nappe
  - [ ] Drainage

  Traitement :
  - [ ] Air stripping
  - [ ] Vapour stripping
  - [ ] Filtration
  - [ ] Physico-chimique
  - [ ] Biologique
  - [ ] Oxydation (ozonation...)

  Autre :

# Annexe VIII : FICHE BASIAS DU SITE ASCOMETAL (1 page)

**PAC1310195**

Imprimer le descriptif

Fiche Synthétique
Fiche Détaillée

## Fiche Synthétique

Pour connaitre le cadre réglementaire et la méthodologie de l'inventaire historique régional, consultez le préambule départemental.

### 1 - Identification du site

**Commune principale :** FOS-SUR-MER (13039)

**Nom(s) usuel(s) :** usine de Fos

**Raison(s) sociale(s) de l'entreprise :**

| Raison sociale | Date connue (*) |
|---|---|
| Ascometal / anc. Société Ugine-Aciers | |

**Siège(s) social(aux) de l'entreprise :**

| Siège social | Date connue |
|---|---|
| Immeuble Pacifique - 11/13 Cours Valmy - La Défense 7 - 92800 PUTEAUX | |

**Etat de connaissance :** Inventorié

**Etat d'occupation du site :** En activité

**Visite du site :** Oui, site localisé

**Date de la visite : (*)** 07/06/2011

**Date de première activité : (*)** 13/04/1973

**Activités :**

Collecte, traitement et élimination des déchets ; récupération et régénération
Chaudronnerie, tonnellerie
Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.)
Dépôt ou stockage de gaz (hors fabrication cf. C20.11Z ou D35.2)
Fabrication d'autres produits de première transformation de l'acier (profilage, laminage, tréfilage, étirage)
Sidérurgie
Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.)
Production et distribution d'électricité (y compris transformateur), de gaz, de vapeur (chaleur) et d'air conditionné (y compris soufflerie, compression et réfrigération)
Compression, réfrigération
Fabrication d'autres produits de première transformation de l'acier (profilage, laminage, tréfilage, étirage)
Fonderie d'acier
Stockage de produits chimiques (minéraux, organiques, notamment ceux qui ne sont pas associés à leur fabrication, ...)
Activités et entreprises de nettoyage et/ou de vidange
Régénération et/ou stockage d'huiles usagées
Fabrication d'autres produits de première transformation de l'acier (profilage, laminage, tréfilage, étirage)
Fonderie d'acier
Chaudronnerie, tonnellerie
Fabrication d'autres ouvrages en métaux (emballages métalliques, boulons, articles ménagers, chaînes, ressorts, ...)
Dépôt ou stockage de gaz (hors fabrication cf. C20.11Z ou D35.2)
Fabrication de produits chimiques à usage industriel
Fabrication d'autres produits de première transformation de l'acier (profilage, laminage, tréfilage, étirage)
Fonderie d'acier
Fonderie d'acier
Production et distribution de vapeur (chaleur) et d'air conditionné
Fabrication d'autres produits de première transformation de l'acier (profilage, laminage, tréfilage, étirage)
Métallurgie

**Commentaire :** D'après la visite de terrain: Ste Ascométal, du groupe Lucchini.

*(*) La convention retenue pour l'enregistrement des dates dans la banque de données BASIAS est la suivante :*
*- si la date n'est pas connue, le champ est saisi ainsi : 01/01/1111, ou sans date indiquée.*
*- si les dates ne sont pas connues mais qu'une chronologie relative a pu être établie dans une succession d'activités, d'exploitants, de propriétaires, ...etc., les champs "date" sont successivement :*
*- 01/01/1111,*
*- 01/01/1112,*
*- 01/01/1113,*
*- ou sans date indiquée,*
*- si l'année seule est connue, le champ date est : 01/01/année précise,*
*- si la date est connue précisément, elle est notée : jour/mois/année.*

# Annexe IX : FICHE D'INSTALLATION CLASSEE DU SITE ASCOFIELDS (3 pages)

**Fiche de l'établissement**

## Nom : ASCO INDUSTRIES

Adresse d'exploitation :
BP N° 40030
Route de Port-Saint-Louis-du-Rhône
13270 FOS SUR MER

Activité principale : Métallurgie
Etat d'activité : En fonctionnement
Service d'inspection : DREAL
Numéro inspection : 0064.01019
Dernière inspection : 15/09/2017

Régime : Autorisation
Statut Seveso : Non Seveso
Priorité nationale : Oui
IED-MTD : Oui

## Situation administrative

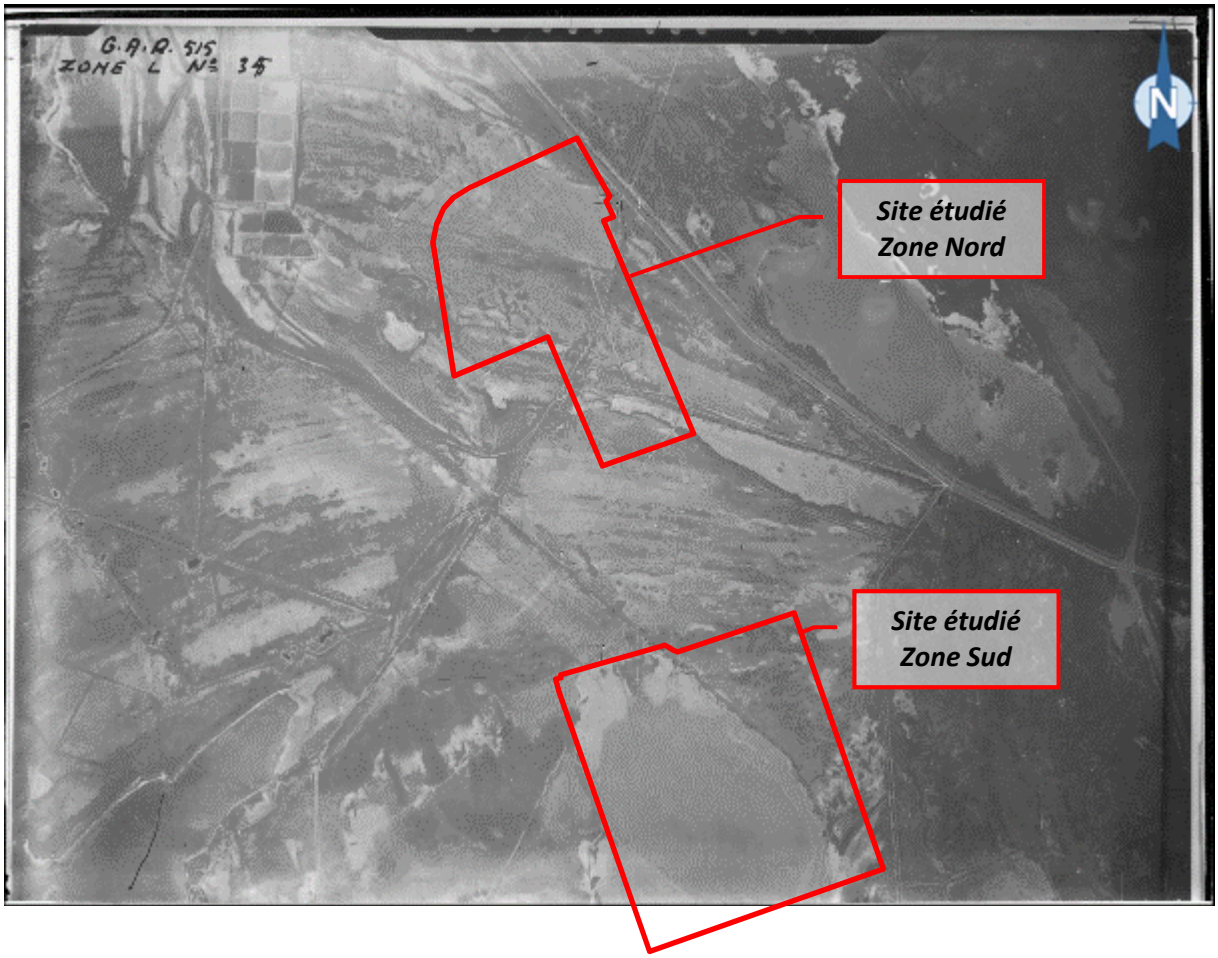
| Rubri. IC | Ali. | Date auto. | Etat d'activité | Rég. | Activité | Volume | Unité |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1180 | 1 | 01/12/2004 | A l'arrêt | D | POLYCHLOROBIPHENYLES, ...TERPHENYLES | 166 | t |
| 1190 | 1 | 01/12/2004 | A l'arrêt | D | Très toxiques ou toxiques en laboratoire (emploi ou stockage) | 90 | kg |
| 1220 | 3 | 01/12/2004 | En fonct. | D | Oxygène (emploi et stockage) | 16,700 | t |
| 1412 | | 01/12/2004 | En fonct. | NC | Gaz inflammables liquéfiés (stockage) | 990 | kg |
| 1418 | 3 | 01/12/2004 | En fonct. | D | Acétylène (stockage ou emploi) | 250 | kg |
| 1432 | 2b | 01/12/2004 | En fonct. | DC | Liquides inflammables (stockage) | 85,500 | m3 |
| 1434 | 1b | 01/12/2004 | A l'arrêt | DC | Liquides inflammables (remplissage ou distribution) autres que 1435 | 3 | m3/h |
| 1435 | | 01/01/2011 | En fonct. | NC | Stations-service | - | |
| 1523 | | 01/12/2004 | En fonct. | NC | Soufre (fabrication, fusion, emploi et stockage) | 24 | t |
| 1530 | | 01/12/2004 | En fonct. | NC | Bois, papier, carton ou analogues (dépôt de) hors ERP | 500 | m3 |
| 1611 | 2 | 01/12/2004 | En fonct. | D | ACIDE ACETIQUE, CHLORHYDRIQUE, FORMIQUE, ETC (EMPLOI OU STOCKAGE) | 175 | t |
| 1630 | | 01/12/2004 | En fonct. | NC | Soude ou potasse caustique | 75 | t |
| 167 | b | 26/04/1999 | A l'arrêt | A | Déchets industriels d'I.C. (élimination des) | 42000 | t |
| 195 | | 01/12/2004 | En fonct. | 3 | Dépôts de ferro-silicium | 90 | t |
| 2545 | | 17/08/2007 | En fonct. | A | Fabrication d'acier, fer, fonte, ferro-alliage | 118 | MW |
| 2560 | 1 | 26/04/1999 | En fonct. | A | Métaux et alliages (travail mécanique des) | 2500 | kW |
| 2561 | | 01/12/2004 | En fonct. | D | Métaux et alliages (trempe, recuit ou revenu) | 45491 | kW |
| 2565 | 2a | 26/04/1999 | En fonct. | A | METAUX ET MATIERES PLASTIQUES (TRAITEMENT DES) | 140 | m3 |
| 2575 | | 01/12/2004 | En fonct. | D | Emploi de matières abrasives | 30 | kW |
| 2662 | b | 01/12/2004 | En fonct. | D | MATIERES PLASTIQUES, CAOUTCHOUC... (STOCKAGE DE) | 100 | m3 |
| 2713 | 1 | 01/01/2011 | En fonct. | A | Métaux et déchets de métaux (transit) | 60000 | m2 |
| 2760 | 1 | 01/01/2011 | En fonct. | A | Installation de stockage de déchets autre que 2720 | 42000 | t |
| 286 | | 01/12/2004 | A l'arrêt | A | Métaux (stockage, activité de récupération) | 60000 | m2 |
| 2910 | A1 | 17/08/2007 | En fonct. | A | Combustion | 113268 | kW |
| 2920 | 2a | 01/12/2004 | En fonct. | A | Réfrigération ou compression (installation de) pression >10E5 Pa | 1465 | kW |
| 2921 | 1a | 01/12/2004 | En fonct. | A | Refroidissement par dispersion d'eau dans un flux d'air (installations de) | 16641 | kW |
| 2921 | 2 | 13/02/2009 | En fonct. | D | Refroidissement par dispersion d'eau dans un flux d'air (installations de) | 15173 | kW |
| 2925 | | 01/12/2004 | En fonct. | D | Charge d'accumulateurs | 32 | kW |
| 2930 | | 01/12/2004 | En fonct. | NC | Ateliers de réparation et d'entretien de véhicules à moteurs | 800 | m2 |

## Textes publics disponibles

| Date | Type | Description |
|---|---|---|
| 18/07/2013 | Arrêté préfectoral | Arrêté préfectoral concernant ASCOMETAL daté du 18/07/2013 |
| 25/04/2013 | Rapport | Rapport concernant ASCOMETAL daté du 25/04/2013 |
| 27/03/2013 | Arrêté préfectoral | Arrêté préfectoral concernant ASCOMETAL daté du 27/03/2013 |
| 18/12/2012 | Rapport | Rapport concernant ASCOMETAL daté du 18/12/2012 |
| 01/06/2012 | Arrêté de mise en demeure | Arrêté de mise en demeure concernant ASCOMETAL daté du 01/06/2012 |
| 10/05/2012 | Arrêté préfectoral | Arrêté préfectoral concernant ASCOMETAL daté du 10/05/2012 |
| 12/04/2012 | Rapport | Rapport concernant ASCOMETAL daté du 12/04/2012 |
| 08/03/2012 | Rapport | Rapport concernant ASCOMETAL daté du 08/03/2012 |
| 14/04/2011 | Arrêté de mise en demeure | AP de mise en demeure |
| 29/03/2011 | Rapport | rapport proposant APMD |
| 27/07/2010 | Arrêté de mise en demeure | AP de mise en demeure |
| 25/06/2010 | Rapport | Rapport de contrôle |
| 23/02/2010 | Arrêté préfectoral | APC RSDE_2009 |
| 02/11/2009 | Autre | Lettre de suite d'inspection à l'exploitant |
| 22/09/2009 | Arrêté préfectoral | AP de sursis à statuer (4 mois à compter du 16/10/2009) |
| 10/07/2008 | Arrêté préfectoral | AP complémentaire (art 18 déc. 77) |
| 30/05/2008 | Rapport | Rapport proposant un AP complémentaire (art 18 déc. 77) |
| 17/08/2007 | Arrêté préfectoral | Arrêté préfectoral concernant ASCOMETAL daté du 17/08/2007 |
| 09/07/2007 | Rapport | |
| 02/04/2007 | Autre | |
| 17/11/2006 | Autre | |
| 17/11/2006 | Autre | |
| 20/09/2006 | Arrêté préfectoral | Arrêté préfectoral concernant ASCOMETAL daté du 20/09/2006 |
| 26/07/2006 | Arrêté préfectoral | Arrêté préfectoral concernant ASCOMETAL daté du 26/07/2006 |
| 08/06/2006 | Rapport | |
| 30/05/2006 | Arrêté préfectoral | Arrêté préfectoral concernant ASCOMETAL daté du 30/05/2006 |
| 03/05/2006 | Arrêté préfectoral | Arrêté préfectoral concernant ASCOMETAL daté du 03/05/2006 |
| 04/04/2006 | Arrêté préfectoral | Arrêté préfectoral concernant ASCOMETAL daté du 04/04/2006 |
| 21/03/2006 | Autre | |
| 21/03/2006 | Autre | |
| 01/03/2006 | Rapport | |
| 22/02/2006 | Rapport | |
| 20/02/2006 | Rapport | |
| 26/05/2005 | Autre | |
| 26/05/2005 | Autre | |
| 08/03/2005 | Arrêté préfectoral | Arrêté préfectoral concernant ASCOMETAL daté du 08/03/2005 |
| 31/01/2005 | Arrêté préfectoral | Arrêté préfectoral concernant ASCOMETAL daté du 31/01/2005 |
| 12/01/2005 | Rapport | |
| 02/12/2004 | Rapport | |
| 01/07/2004 | Arrêté préfectoral | Arrêté préfectoral concernant ASCOMETAL daté du 01/07/2004 |
| 01/04/2004 | Rapport | |
| 31/12/2003 | Arrêté préfectoral | Arrêté préfectoral concernant ASCOMETAL daté du 31/12/2003 |
| 06/11/2003 | Rapport | |

# Annexe X : PHOTOGRAPHIES ET VUES AERIENNES (11 pages)

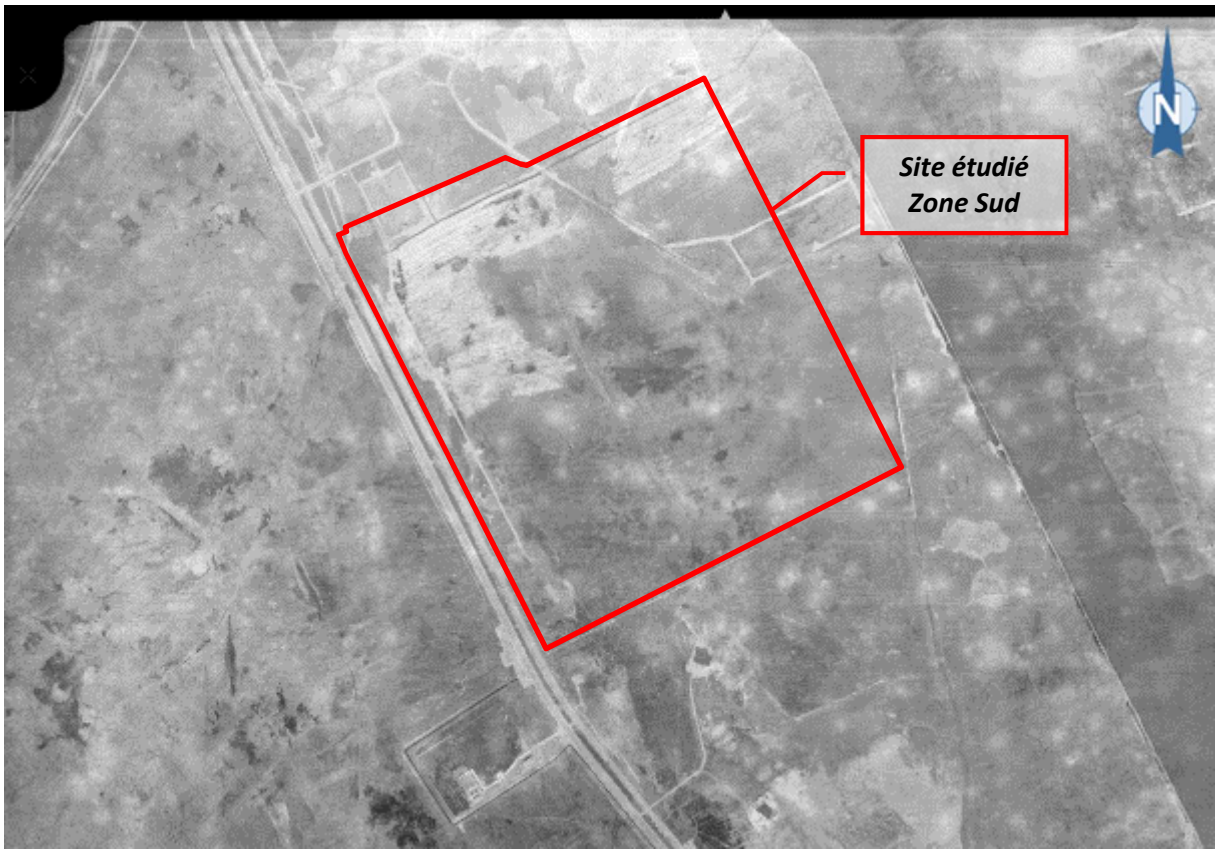
## Annexe X-1 : Extrait de la photographie aérienne de 1938



## Annexe X-2: Extrait de la photographie aérienne de 1963



## Annexe X-3: Extrait de la photographie aérienne de 1972



## Annexe X-4: Extrait de la photographie aérienne de 1975



## Annexe X-4: Extrait de la photographie aérienne de 1975



## Annexe X-5: Extrait de la photographie aérienne de 1978



## Annexe X-6: Extrait de la photographie aérienne de 1981



## Annexe X-7: Extrait de la photographie aérienne de 1982



## Annexe X-8: Extrait de la photographie aérienne de 1992



## Annexe X-9 : Extrait de la photographie aérienne de 2003



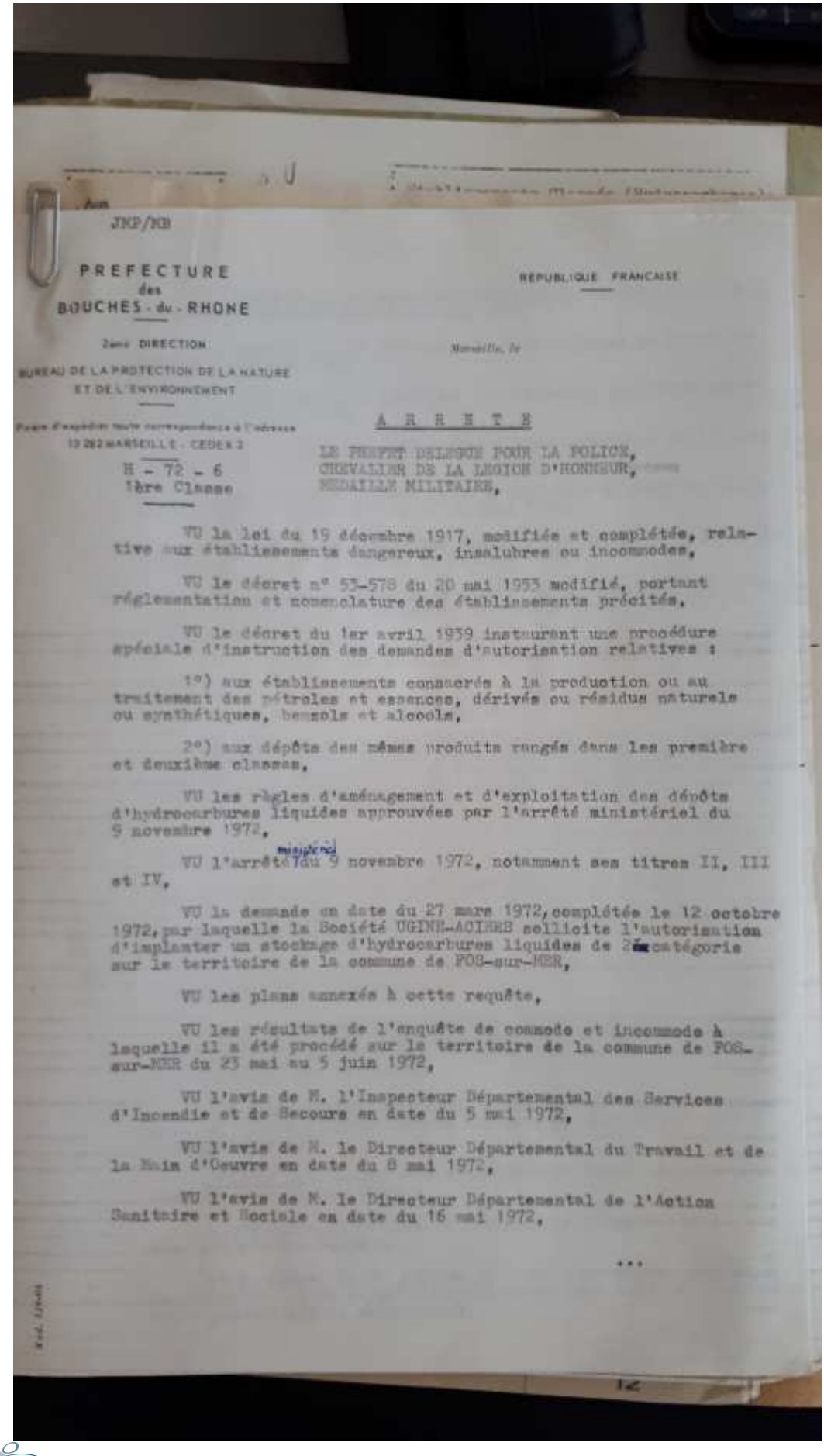
## Annexe X-10 : Extrait de la photographie aérienne de 2008



## Annexe X-11 : Extrait de la photographie aérienne de 2017



Annexe XI : PRINCIPAUX ELEMENTS COLLECTES AUX ARCHIVES DEPARTEMENTALES DES BOUCHES DU RHONE (42 pages)



JKP/MB

PREFECTURE
des
BOUCHES-du-RHONE

2ème DIRECTION

BUREAU DE LA PROTECTION DE LA NATURE
ET DE L'ENVIRONNEMENT

Prière d'adresser toute correspondance à l'adresse
13 282 MARSEILLE - CEDEX 2

H - 72 - 6
1ère Classe

REPUBLIQUE FRANCAISE

Marseille, le

A R R E T E

LE PREFET DELEGUE POUR LA POLICE,
CHEVALIER DE LA LEGION D'HONNEUR,
MEDAILLE MILITAIRE,

VU la loi du 19 décembre 1917, modifiée et complétée, relative aux établissements dangereux, insalubres ou incommodes,

VU le décret n° 53-578 du 20 mai 1953 modifié, portant réglementation et nomenclature des établissements précités,

VU le décret du 1er avril 1959 instaurant une procédure spéciale d'instruction des demandes d'autorisation relatives :

1°) aux établissements consacrés à la production ou au traitement des pétroles et essences, dérivés ou résidus naturels ou synthétiques, benzols et alcools,

2°) aux dépôts des mêmes produits rangés dans les première et deuxième classes,

VU les règles d'aménagement et d'exploitation des dépôts d'hydrocarbures liquides approuvées par l'arrêté ministériel du 9 novembre 1972,

VU l'arrêté du 9 novembre 1972, notamment ses titres II, III et IV,

VU la demande en date du 27 mars 1972, complétée le 12 octobre 1972, par laquelle la Société UGINE-ACIERS sollicite l'autorisation d'implanter un stockage d'hydrocarbures liquides de 2ème catégorie sur le territoire de la commune de FOS-sur-MER,

VU les plans annexés à cette requête,

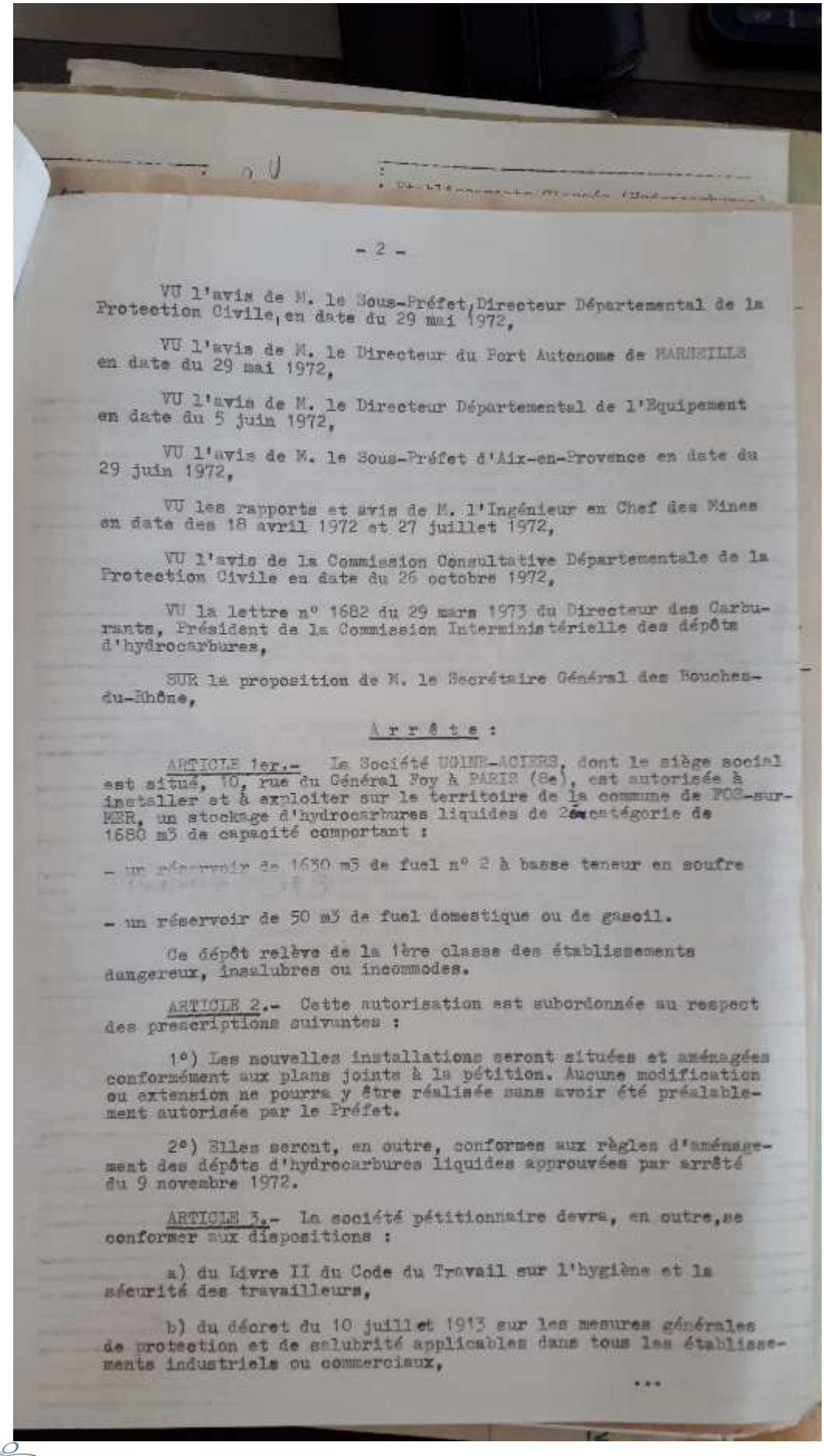
VU les résultats de l'enquête de commodo et incommodo à laquelle il a été procédé sur le territoire de la commune de FOS-sur-MER du 23 mai au 5 juin 1972,

VU l'avis de M. l'Inspecteur Départemental des Services d'Incendie et de Secours en date du 5 mai 1972,

VU l'avis de M. le Directeur Départemental du Travail et de la Main d'Oeuvre en date du 8 mai 1972,

VU l'avis de M. le Directeur Départemental de l'Action Sanitaire et Sociale en date du 16 mai 1972,

...



- 2 -

VU l'avis de M. le Sous-Préfet, Directeur Départemental de la Protection Civile, en date du 29 mai 1972,

VU l'avis de M. le Directeur du Port Autonome de MARSEILLE en date du 29 mai 1972,

VU l'avis de M. le Directeur Départemental de l'Equipement en date du 5 juin 1972,

VU l'avis de M. le Sous-Préfet d'Aix-en-Provence en date du 29 juin 1972,

VU les rapports et avis de M. l'Ingénieur en Chef des Mines en date des 18 avril 1972 et 27 juillet 1972,

VU l'avis de la Commission Consultative Départementale de la Protection Civile en date du 26 octobre 1972,

VU la lettre n° 1682 du 29 mars 1973 du Directeur des Carburants, Président de la Commission Interministérielle des dépôts d'hydrocarbures,

SUR la proposition de M. le Secrétaire Général des Bouches-du-Rhône,

Arrête :

ARTICLE 1er.- La Société USINE-ACIERS, dont le siège social est situé, 10, rue du Général Foy à PARIS (8e), est autorisée à installer et à exploiter sur le territoire de la commune de FOS-sur-MER, un stockage d'hydrocarbures liquides de 2ème catégorie de 1680 m3 de capacité comportant :

- un réservoir de 1630 m3 de fuel n° 2 à basse teneur en soufre

- un réservoir de 50 m3 de fuel domestique ou de gasoil.

Ce dépôt relève de la 1ère classe des établissements dangereux, insalubres ou incommodes.

ARTICLE 2.- Cette autorisation est subordonnée au respect des prescriptions suivantes :

1°) Les nouvelles installations seront situées et aménagées conformément aux plans jointe à la pétition. Aucune modification ou extension ne pourra y être réalisée sans avoir été préalablement autorisée par le Préfet.

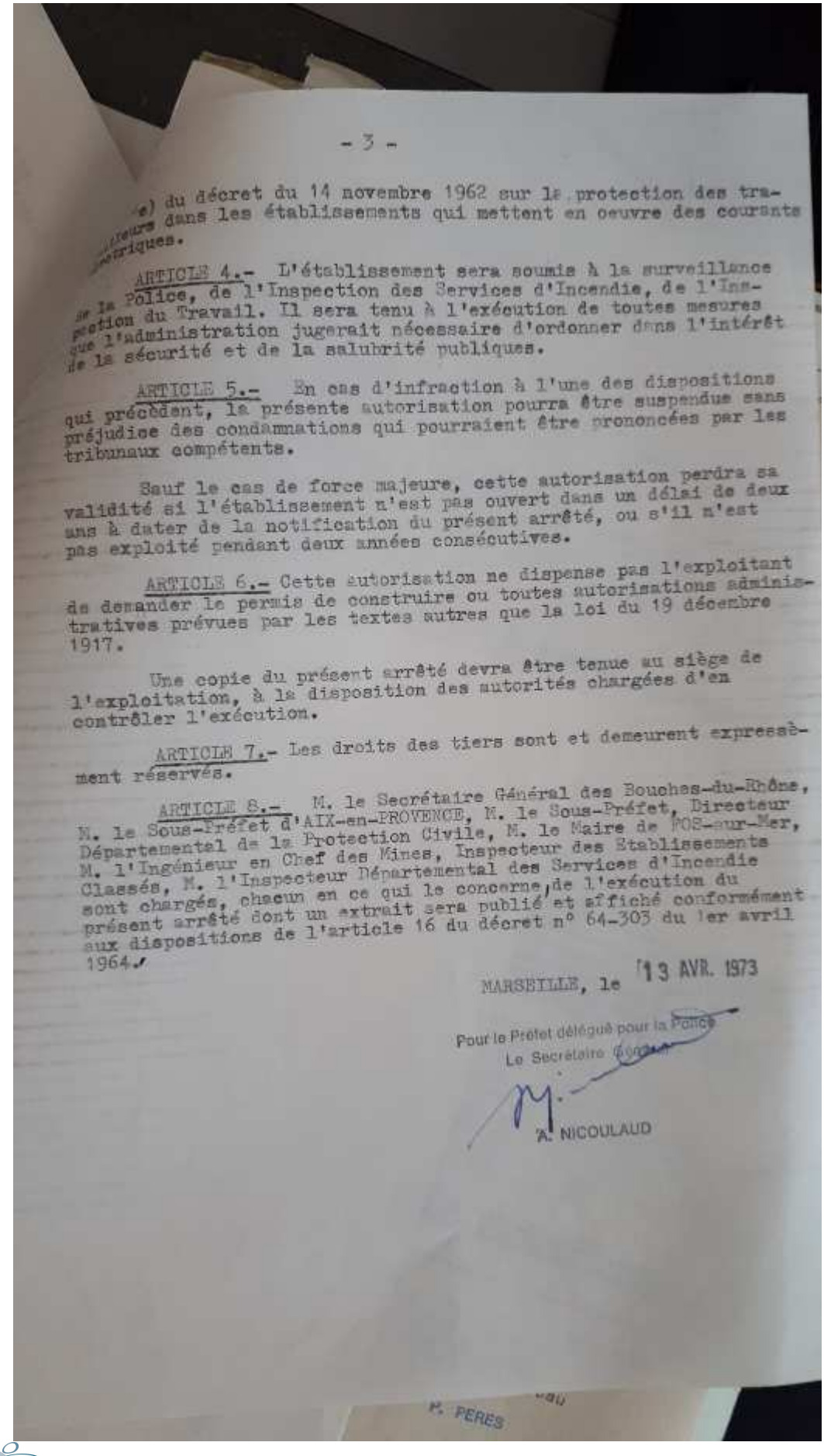
2°) Elles seront, en outre, conformes aux règles d'aménagement des dépôts d'hydrocarbures liquides approuvées par arrêté du 9 novembre 1972.

ARTICLE 3.- La société pétitionnaire devra, en outre, se conformer aux dispositions :

a) du Livre II du Code du Travail sur l'hygiène et la sécurité des travailleurs,

b) du décret du 10 juillet 1913 sur les mesures générales de protection et de salubrité applicables dans tous les établissements industriels ou commerciaux,

...



- 3 -

e) du décret du 14 novembre 1962 sur la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en oeuvre des courants électriques.

ARTICLE 4.- L'établissement sera soumis à la surveillance de la Police, de l'Inspection des Services d'Incendie, de l'Inspection du Travail. Il sera tenu à l'exécution de toutes mesures que l'administration jugerait nécessaire d'ordonner dans l'intérêt de la sécurité et de la salubrité publiques.

ARTICLE 5.- En cas d'infraction à l'une des dispositions qui précèdent, la présente autorisation pourra être suspendue sans préjudice des condamnations qui pourraient être prononcées par les tribunaux compétents.

Sauf le cas de force majeure, cette autorisation perdra sa validité si l'établissement n'est pas ouvert dans un délai de deux ans à dater de la notification du présent arrêté, ou s'il n'est pas exploité pendant deux années consécutives.

ARTICLE 6.- Cette autorisation ne dispense pas l'exploitant de demander le permis de construire ou toutes autorisations administratives prévues par les textes autres que la loi du 19 décembre 1917.

Une copie du présent arrêté devra être tenue au siège de l'exploitation, à la disposition des autorités chargées d'en contrôler l'exécution.

ARTICLE 7.- Les droits des tiers sont et demeurent expressément réservés.

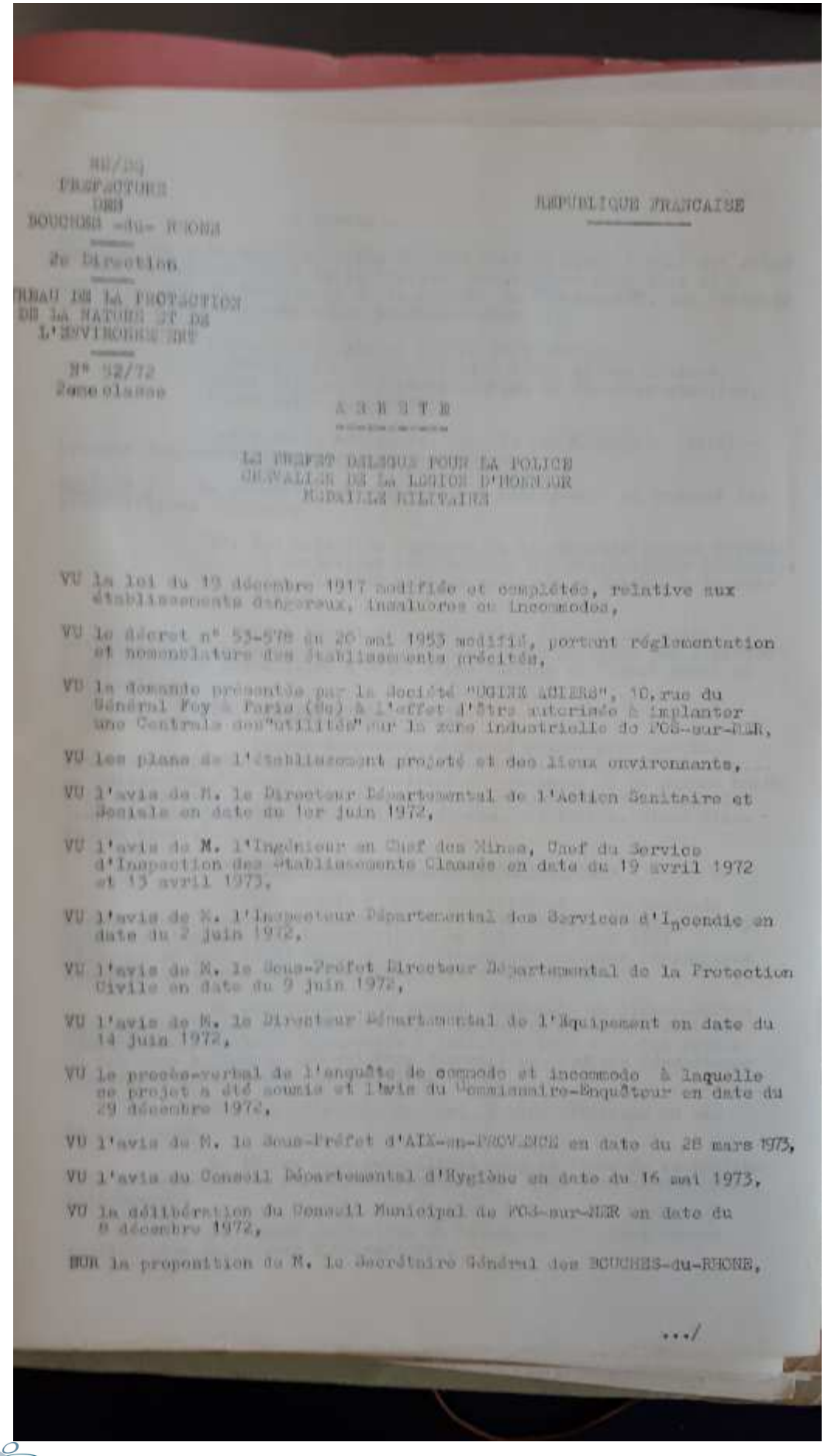
ARTICLE 8.- M. le Secrétaire Général des Bouches-du-Rhône, M. le Sous-Préfet d'AIX-en-PROVENCE, M. le Sous-Préfet, Directeur Départemental de la Protection Civile, M. le Maire de FOS-sur-Mer, M. l'Ingénieur en Chef des Mines, Inspecteur des Etablissements Classés, M. l'Inspecteur Départemental des Services d'Incendie sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté dont un extrait sera publié et affiché conformément aux dispositions de l'article 16 du décret n° 64-303 du 1er avril 1964.

MARSEILLE, le 13 AVR. 1973

Pour le Préfet délégué pour la Police
Le Secrétaire Général

A. NICOULAUD

P. PERES



RE/DG
PREFECTURE
DES
BOUCHES -du- RHONE

3e Direction

BUREAU DE LA PROTECTION
DE la NATURE ET DE
L'ENVIRONNEMENT

N° 52/72
2ème classe

REPUBLIQUE FRANCAISE

ARRETE

LE PREFET DELEGUE POUR LA POLICE
CHEVALIER DE la LEGION D'HONNEUR
MEDAILLE MILITAIRE

VU la loi du 19 décembre 1917 modifiée et complétée, relative aux établissements dangereux, insalubres et incommodes,

VU le décret n° 53-578 du 20 mai 1953 modifié, portant réglementation et nomenclature des établissements précités,

VU la demande présentée par la Société "USINES GOIRAN", 10, rue du Général Foy à Paris (8e) à l'effet d'être autorisée à implanter une Centrale d'enrobage sur la zone industrielle de PORT-SAINT-LOUIS-DU-RHONE,

VU les plans de l'établissement projeté et des lieux environnants,

VU l'avis de M. le Directeur Départemental de l'Action Sanitaire et Sociale en date du 1er juin 1972,

VU l'avis de M. l'Ingénieur en Chef des Mines, Chef du Service d'Inspection des Etablissements Classés en date du 19 avril 1972 et 13 avril 1973,

VU l'avis de M. l'Inspecteur Départemental des Services d'Incendie en date du 2 juin 1972,

VU l'avis de M. le Sous-Préfet Directeur Départemental de la Protection Civile en date du 9 juin 1972,

VU l'avis de M. le Directeur Départemental de l'Equipement en date du 14 juin 1972,

VU le procès-verbal de l'enquête de commodo et incommodo à laquelle ce projet a été soumis et l'avis du Commissaire-Enquêteur en date du 29 décembre 1972,

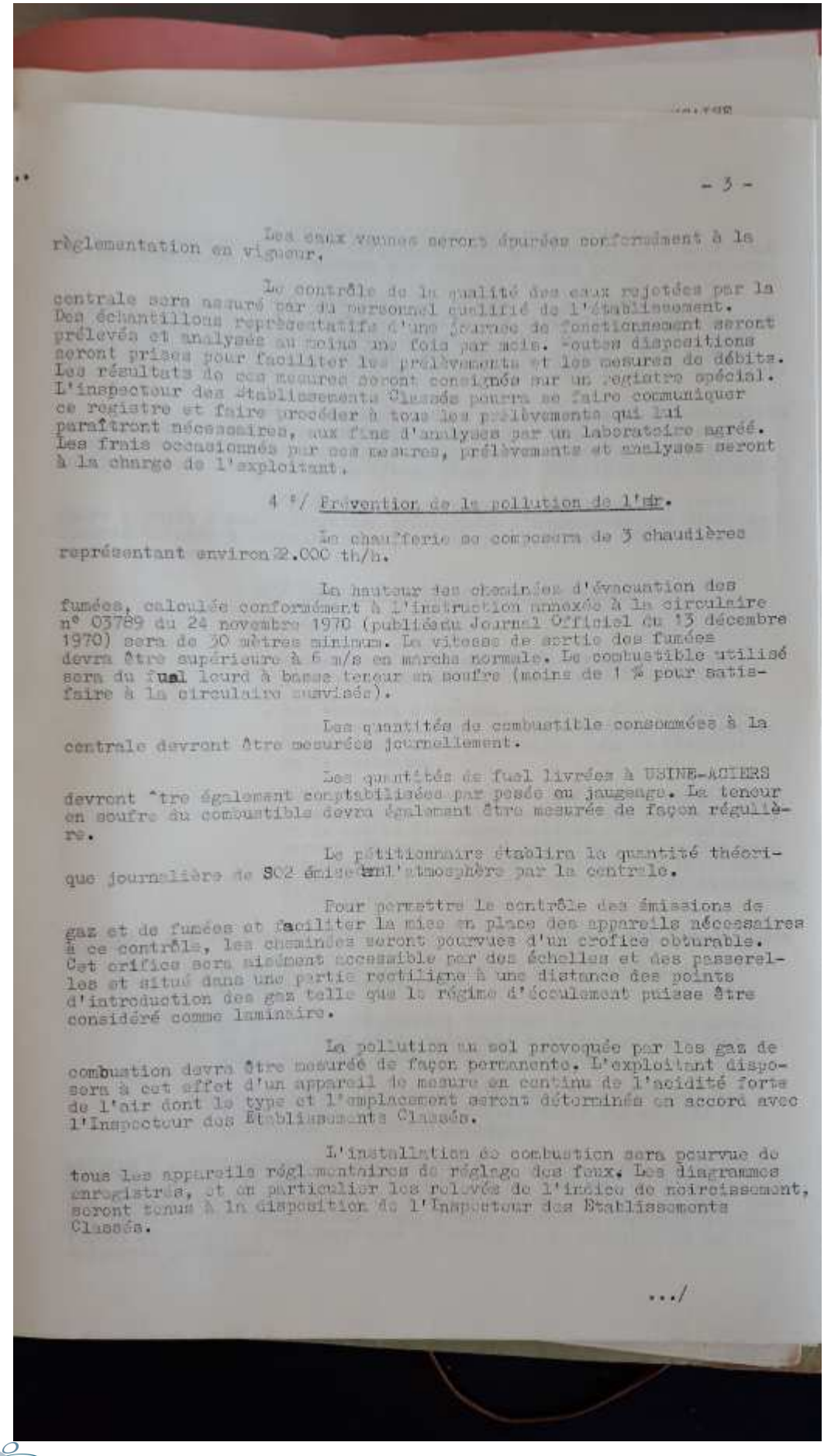
VU l'avis de M. le Sous-Préfet d'AIX-en-PROVENCE en date du 28 mars 1973,

VU l'avis du Conseil Départemental d'Hygiène en date du 16 mai 1973,

VU la délibération du Conseil Municipal de PORT-SAINT-LOUIS en date du 8 décembre 1972,

SUR la proposition de M. le Secrétaire Général des BOUCHES-du-RHONE,

.../



- 3 -

Les eaux vannes seront épurées conformément à la règlementation en vigueur.

Le contrôle de la qualité des eaux rejetées par la centrale sera assuré par du personnel qualifié de l'établissement. Des échantillons représentatifs d'une journée de fonctionnement seront prélevés et analysés au moins une fois par mois. Toutes dispositions seront prises pour faciliter les prélèvements et les mesures de débits. Les résultats de ces mesures seront consignés sur un registre spécial. L'inspecteur des Etablissements Classés pourra se faire communiquer ce registre et faire procéder à tous les prélèvements qui lui paraîtront nécessaires, aux fins d'analyses par un laboratoire agréé. Les frais occasionnés par ces mesures, prélèvements et analyses seront à la charge de l'exploitant.

4 °/ Prévention de la pollution de l'air.

La chaufferie se composera de 3 chaudières représentant environ 22.000 th/h.

La hauteur des cheminées d'évacuation des fumées, calculée conformément à l'instruction annexée à la circulaire n° 03789 du 24 novembre 1970 (publiée au Journal Officiel du 13 décembre 1970) sera de 30 mètres minimum. La vitesse de sortie des fumées devra être supérieure à 6 m/s en marche normale. Le combustible utilisé sera du fuel lourd à basse teneur en soufre (moins de 1 % pour satisfaire à la circulaire susvisée).

Les quantités de combustible consommées à la centrale devront être mesurées journellement.

Les quantités de fuel livrées à USINE-ACIERS devront être également comptabilisées par pesée ou jaugeage. La teneur en soufre du combustible devra également être mesurée de façon régulière.

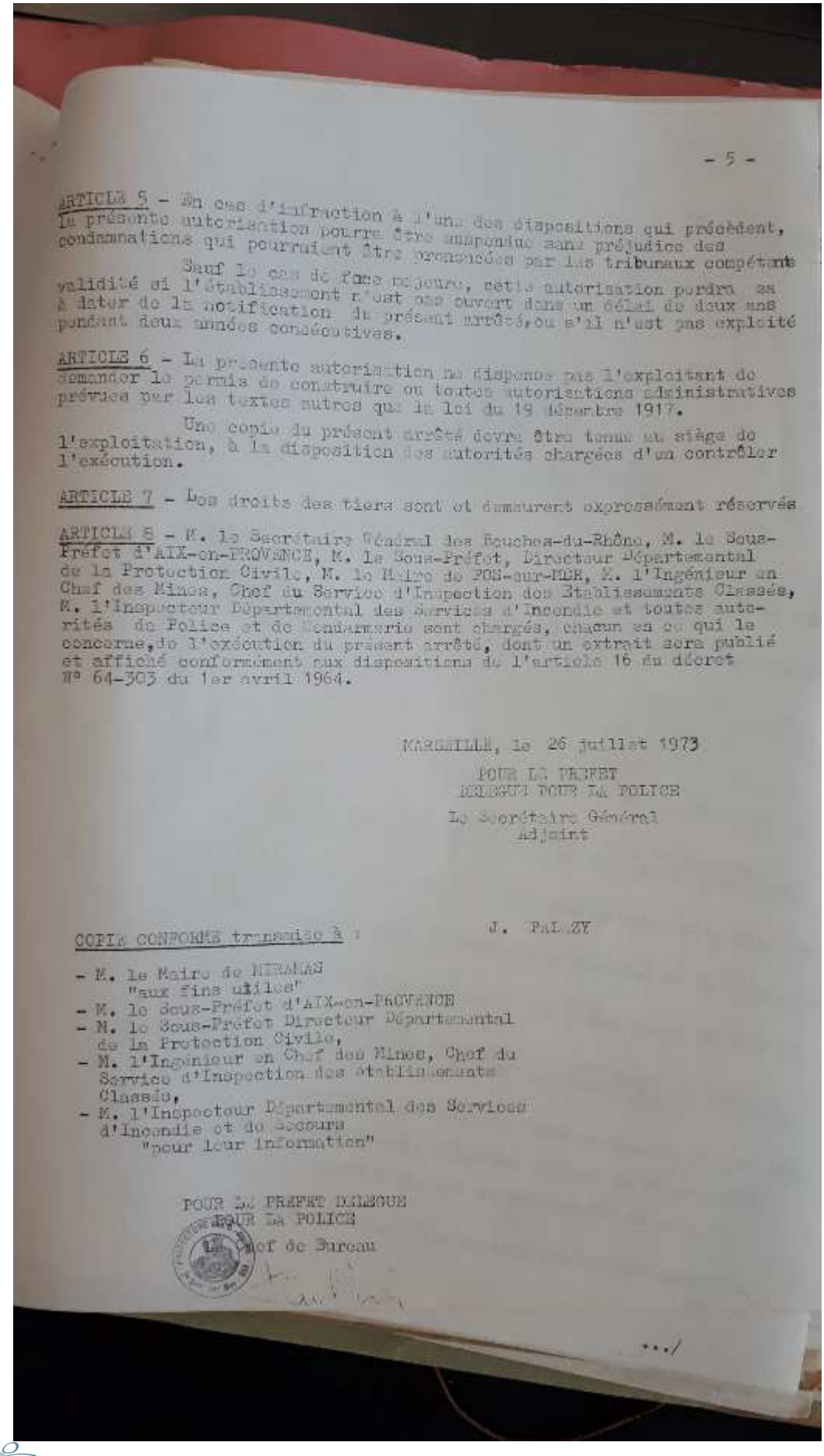
Le pétitionnaire établira la quantité théorique journalière de SO2 émise dans l'atmosphère par la centrale.

Pour permettre le contrôle des émissions de gaz et de fumées et faciliter la mise en place des appareils nécessaires à ce contrôle, les cheminées seront pourvues d'un orifice obturable. Cet orifice sera aisément accessible par des échelles et des passerelles et situé dans une partie rectiligne à une distance des points d'introduction des gaz telle que le régime d'écoulement puisse être considéré comme laminaire.

La pollution du sol provoquée par les gaz de combustion devra être mesurée de façon permanente. L'exploitant disposera à cet effet d'un appareil de mesure en continu de l'acidité forte de l'air dont le type et l'emplacement seront déterminés en accord avec l'Inspecteur des Etablissements Classés.

L'installation de combustion sera pourvue de tous les appareils réglementaires de réglage des feux. Les diagrammes enregistrés, et en particulier les relevés de l'indice de noircissement, seront tenus à la disposition de l'Inspecteur des Etablissements Classés.

.../



- 5 -

ARTICLE 5 - En cas d'infraction à l'une des dispositions qui précèdent, la présente autorisation pourra être suspendue sans préjudice des condamnations qui pourraient être prononcées par les tribunaux compétents

Sauf le cas de force majeure, cette autorisation perdra sa validité si l'établissement n'est pas ouvert dans un délai de deux ans à dater de la notification du présent arrêté, ou s'il n'est pas exploité pendant deux années consécutives.

ARTICLE 6 - La présente autorisation ne dispense pas l'exploitant de demander le permis de construire ou toutes autorisations administratives prévues par les textes autres que la loi du 19 décembre 1917.

Une copie du présent arrêté devra être tenue au siège de l'exploitation, à la disposition des autorités chargées d'en contrôler l'exécution.

ARTICLE 7 - Les droits des tiers sont et demeurent expressément réservés

ARTICLE 8 - M. le Secrétaire Général des Bouches-du-Rhône, M. le Sous-Préfet d'AIX-en-PROVENCE, M. le Sous-Préfet, Directeur Départemental de la Protection Civile, M. le Maire de PUGET-sur-MER, M. l'Ingénieur en Chef des Mines, Chef du Service d'Inspection des Etablissements Classés, M. l'Inspecteur Départemental des Services d'Incendie et toutes autorités de Police et de Gendarmerie sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, dont un extrait sera publié et affiché conformément aux dispositions de l'article 16 du décret N° 64-303 du 1er avril 1964.

MARSEILLE, le 26 juillet 1973

POUR LE PREFET
DELEGUE POUR LA POLICE
Le Secrétaire Général
Adjoint

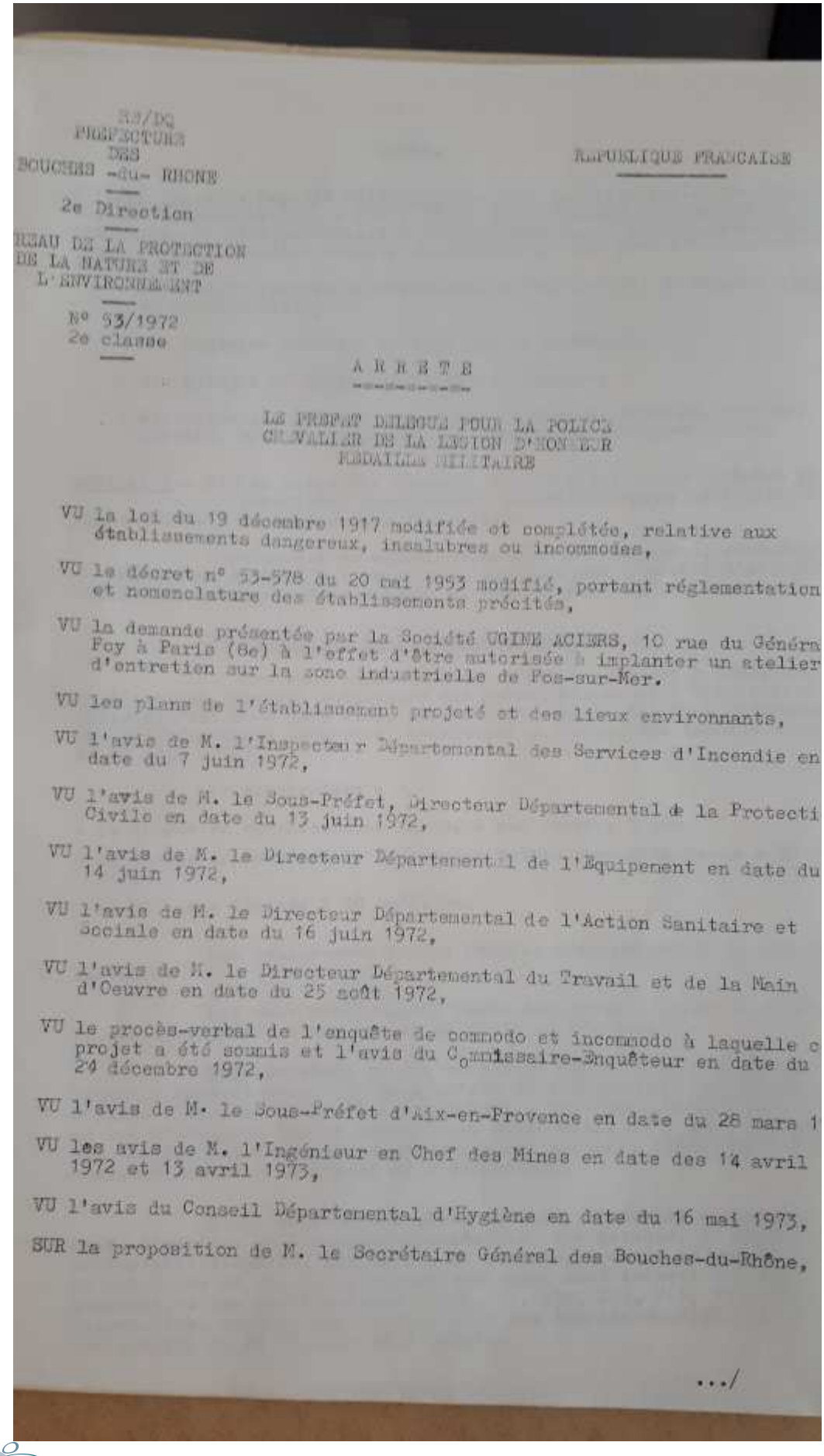
J. PALAZY

COPIE CONFORME transmise à :

- M. le Maire de NIMBAS
  "aux fins utiles"
- M. le Sous-Préfet d'AIX-en-PROVENCE
- M. le Sous-Préfet Directeur Départemental de la Protection Civile,
- M. l'Ingénieur en Chef des Mines, Chef du Service d'Inspection des Etablissements Classés,
- M. l'Inspecteur Départemental des Services d'Incendie et de Secours
  "pour leur information"

POUR LE PREFET DELEGUE
POUR LA POLICE
Le Chef de Bureau

.../



R.3/D2
PREFECTURE
DES
BOUCHES -du- RHONE

2e Direction

RESEAU DE LA PROTECTION
DE LA NATURE ET DE
L'ENVIRONNEMENT

N° 53/1972
2e classe

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

ARRETE

LE PREFET DELEGUE POUR LA POLICE
CHEVALIER DE LA LEGION D'HONNEUR
MEDAILLE MILITAIRE

VU la loi du 19 décembre 1917 modifiée et complétée, relative aux établissements dangereux, insalubres ou incommodes,

VU le décret n° 53-578 du 20 mai 1953 modifié, portant réglementation et nomenclature des établissements précités,

VU la demande présentée par la Société UGINE ACIERS, 10 rue du Général Foy à Paris (8e) à l'effet d'être autorisée à implanter un atelier d'entretien sur la zone industrielle de Fos-sur-Mer,

VU les plans de l'établissement projeté et des lieux environnants,

VU l'avis de M. l'Inspecteur Départemental des Services d'Incendie en date du 7 juin 1972,

VU l'avis de M. le Sous-Préfet, Directeur Départemental de la Protecti Civile en date du 13 juin 1972,

VU l'avis de M. le Directeur Départemental de l'Equipement en date du 14 juin 1972,

VU l'avis de M. le Directeur Départemental de l'Action Sanitaire et Sociale en date du 16 juin 1972,

VU l'avis de M. le Directeur Départemental du Travail et de la Main d'Oeuvre en date du 25 août 1972,

VU le procès-verbal de l'enquête de commodo et incommodo à laquelle c projet a été soumis et l'avis du Commissaire-Enquêteur en date du 24 décembre 1972,

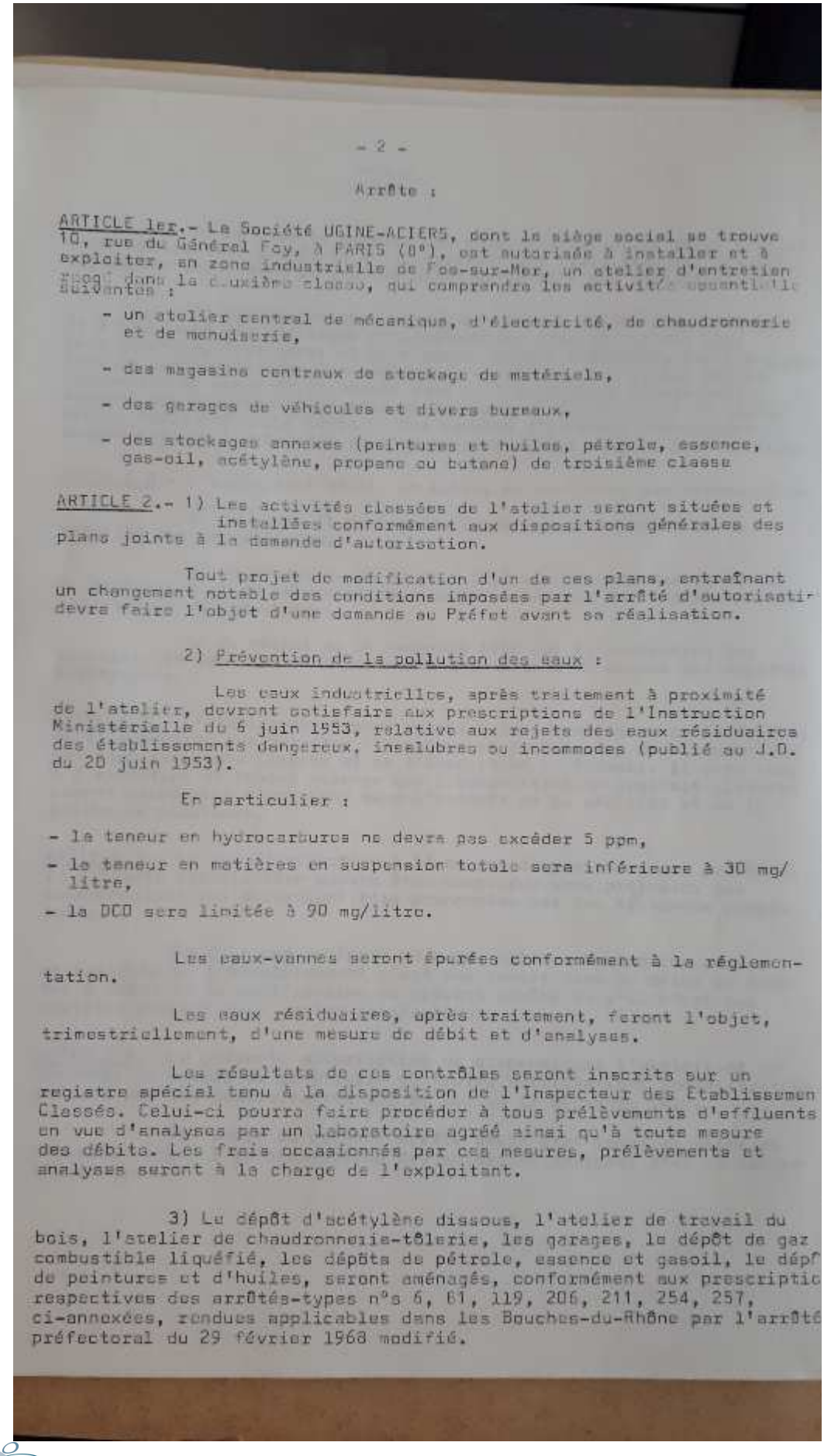
VU l'avis de M. le Sous-Préfet d'Aix-en-Provence en date du 28 mars 1

VU les avis de M. l'Ingénieur en Chef des Mines en date des 14 avril 1972 et 13 avril 1973,

VU l'avis du Conseil Départemental d'Hygiène en date du 16 mai 1973,

SUR la proposition de M. le Secrétaire Général des Bouches-du-Rhône,

.../



- 2 -

Arrête :

ARTICLE 1er.- La Société UGINE-ACIERS, dont le siège social se trouve 10, rue du Général Foy, à PARIS (8e), est autorisée à installer et à exploiter, en zone industrielle de Fos-sur-Mer, un atelier d'entretien rangé dans la deuxième classe, qui comprendra les activités essentielles suivantes :

- un atelier central de mécanique, d'électricité, de chaudronnerie et de menuiserie,
- des magasins centraux de stockage de matériels,
- des garages de véhicules et divers bureaux,
- des stockages annexes (peintures et huiles, pétrole, essence, gas-oil, acétylène, propane ou butane) de troisième classe

ARTICLE 2.- 1) Les activités classées de l'atelier seront situées et installées conformément aux dispositions générales des plans jointe à la demande d'autorisation.

Tout projet de modification d'un de ces plans, entraînant un changement notable des conditions imposées par l'arrêté d'autorisation devra faire l'objet d'une demande au Préfet avant sa réalisation.

2) Prévention de la pollution des eaux :

Les eaux industrielles, après traitement à proximité de l'atelier, devront satisfaire aux prescriptions de l'Instruction Ministérielle du 6 juin 1953, relative aux rejets des eaux résiduaires des établissements dangereux, insalubres ou incommodes (publié au J.O. du 20 juin 1953).

En particulier :

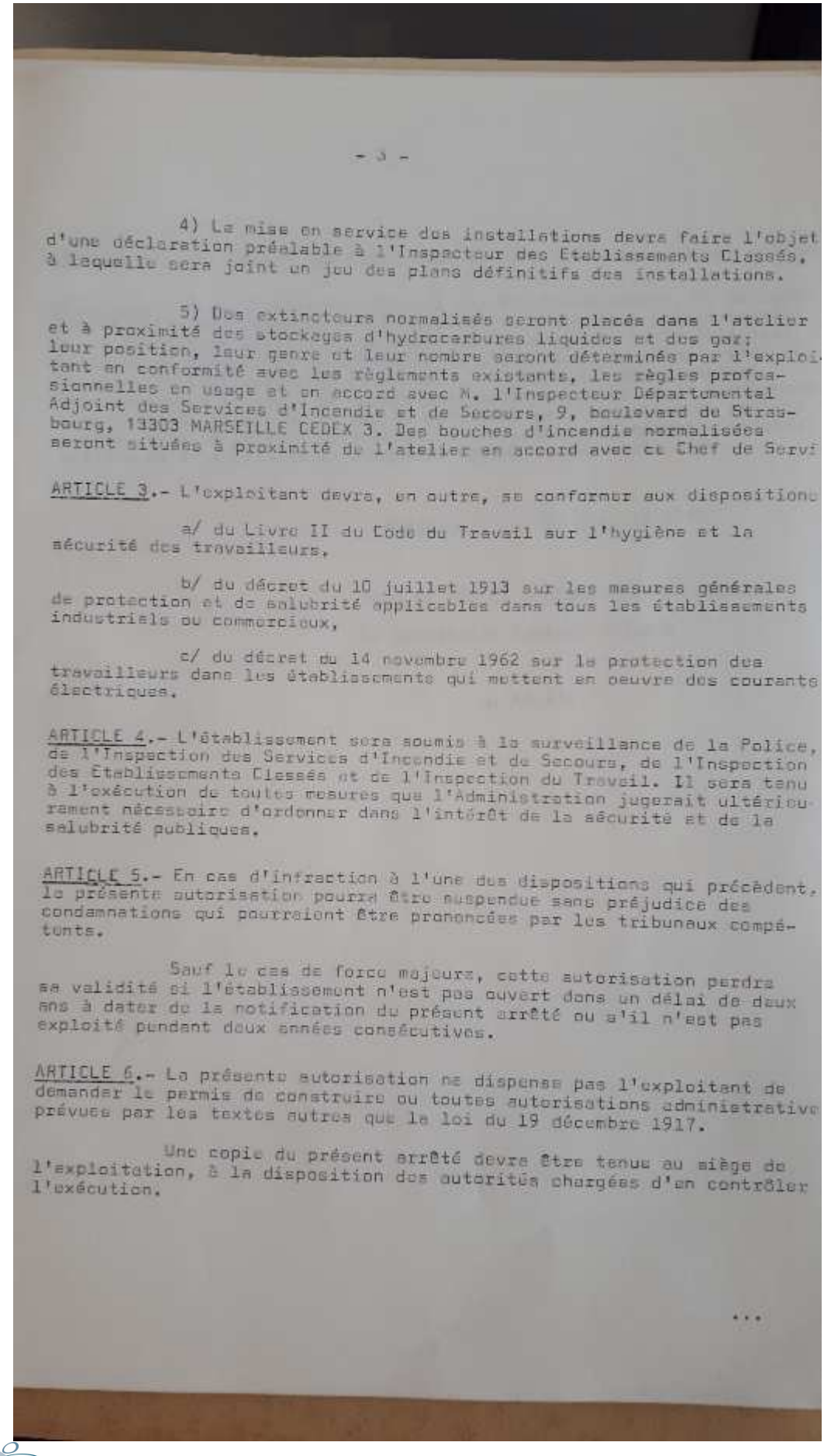
- la teneur en hydrocarbures ne devra pas excéder 5 ppm,
- la teneur en matières en suspension totale sera inférieure à 30 mg/litre,
- la DCO sera limitée à 90 mg/litre.

Les eaux-vannes seront épurées conformément à la réglementation.

Les eaux résiduaires, après traitement, feront l'objet, trimestriellement, d'une mesure de débit et d'analyses.

Les résultats de ces contrôles seront inscrits sur un registre spécial tenu à la disposition de l'Inspecteur des Etablissements Classés. Celui-ci pourra faire procéder à tous prélèvements d'effluents en vue d'analyses par un laboratoire agréé ainsi qu'à toute mesure des débits. Les frais occasionnés par ces mesures, prélèvements et analyses seront à la charge de l'exploitant.

3) Le dépôt d'acétylène dissous, l'atelier de travail du bois, l'atelier de chaudronnerie-tôlerie, les garages, le dépôt de gaz combustible liquéfié, les dépôts de pétrole, essence et gasoil, le dépôt de peintures et d'huiles, seront aménagés, conformément aux prescriptions respectives des arrêtés-types n°s 6, 61, 119, 206, 211, 254, 257, ci-annexées, rendues applicables dans les Bouches-du-Rhône par l'arrêté préfectoral du 29 février 1968 modifié.



- 3 -

4) La mise en service des installations devra faire l'objet d'une déclaration préalable à l'Inspecteur des Etablissements Classés, à laquelle sera joint un jeu des plans définitifs des installations.

5) Des extincteurs normalisés seront placés dans l'atelier et à proximité des stockages d'hydrocarbures liquides et des gaz; leur position, leur genre et leur nombre seront déterminés par l'exploitant en conformité avec les règlements existants, les règles professionnelles en usage et en accord avec M. l'Inspecteur Départemental Adjoint des Services d'Incendie et de Secours, 9, boulevard du Strasbourg, 13303 MARSEILLE CEDEX 3. Des bouches d'incendie normalisées seront situées à proximité de l'atelier en accord avec ce Chef de Servi

ARTICLE 3.- L'exploitant devra, en outre, se conformer aux dispositions

a/ du Livre II du Code du Travail sur l'hygiène et la sécurité des travailleurs,

b/ du décret du 10 juillet 1913 sur les mesures générales de protection et de salubrité applicables dans tous les établissements industriels ou commerciaux,

c/ du décret du 14 novembre 1962 sur la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en oeuvre des courants électriques.

ARTICLE 4.- L'établissement sera soumis à la surveillance de la Police, de l'Inspection des Services d'Incendie et de Secours, de l'Inspection des Etablissements Classés et de l'Inspection du Travail. Il sera tenu à l'exécution de toutes mesures que l'Administration jugerait ultérieurement nécessaire d'ordonner dans l'intérêt de la sécurité et de la salubrité publiques.

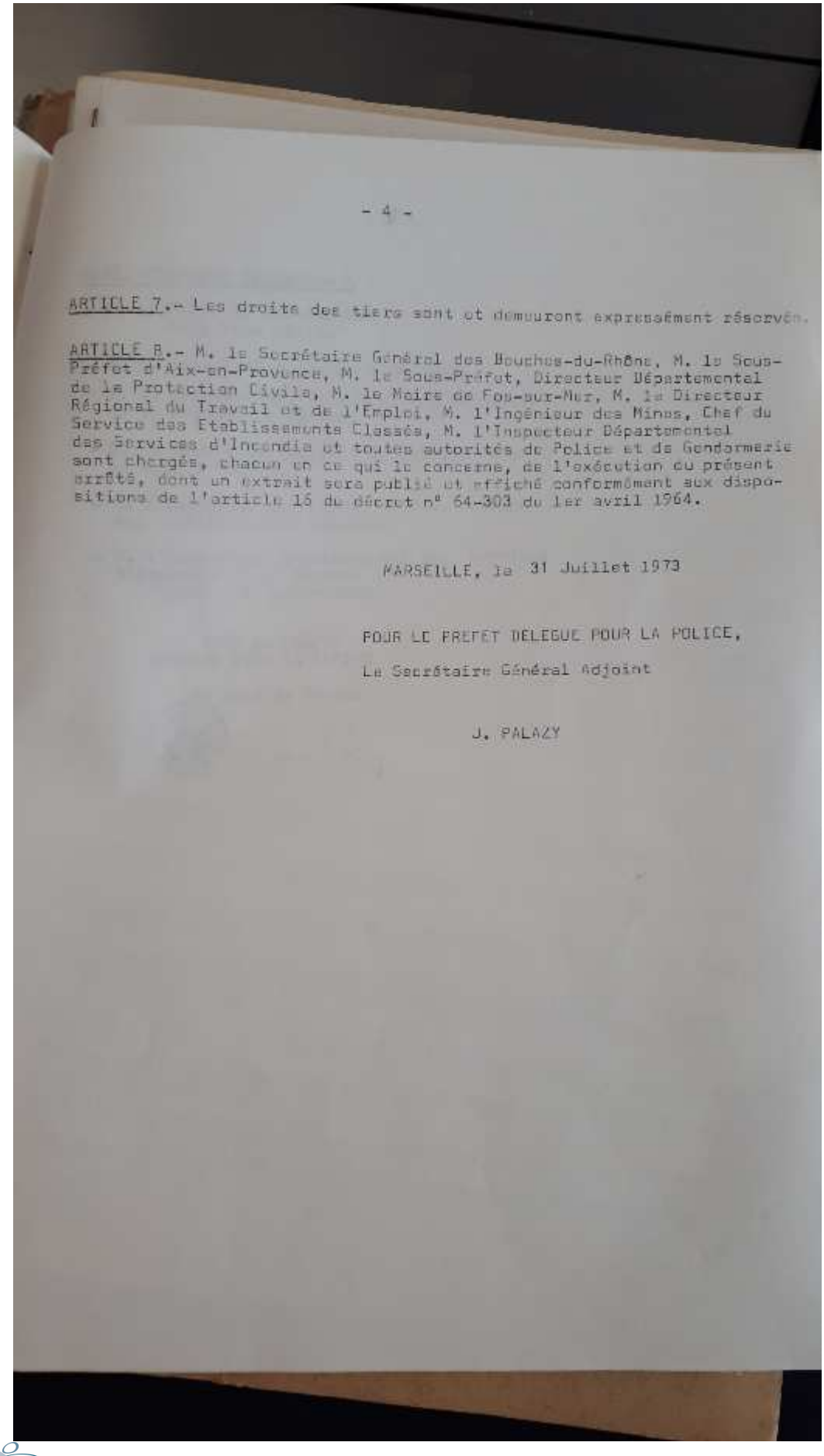
ARTICLE 5.- En cas d'infraction à l'une des dispositions qui précèdent, la présente autorisation pourra être suspendue sans préjudice des condamnations qui pourraient être prononcées par les tribunaux compétents.

Sauf le cas de force majeure, cette autorisation perdra sa validité si l'établissement n'est pas ouvert dans un délai de deux ans à dater de la notification du présent arrêté ou s'il n'est pas exploité pendant deux années consécutives.

ARTICLE 6.- La présente autorisation ne dispense pas l'exploitant de demander le permis de construire ou toutes autorisations administrative prévues par les textes autres que la loi du 19 décembre 1917.

Une copie du présent arrêté devra être tenue au siège de l'exploitation, à la disposition des autorités chargées d'en contrôler l'exécution.

...



- 4 -

ARTICLE 7.- Les droits des tiers sont et demeurent expressément réservés.

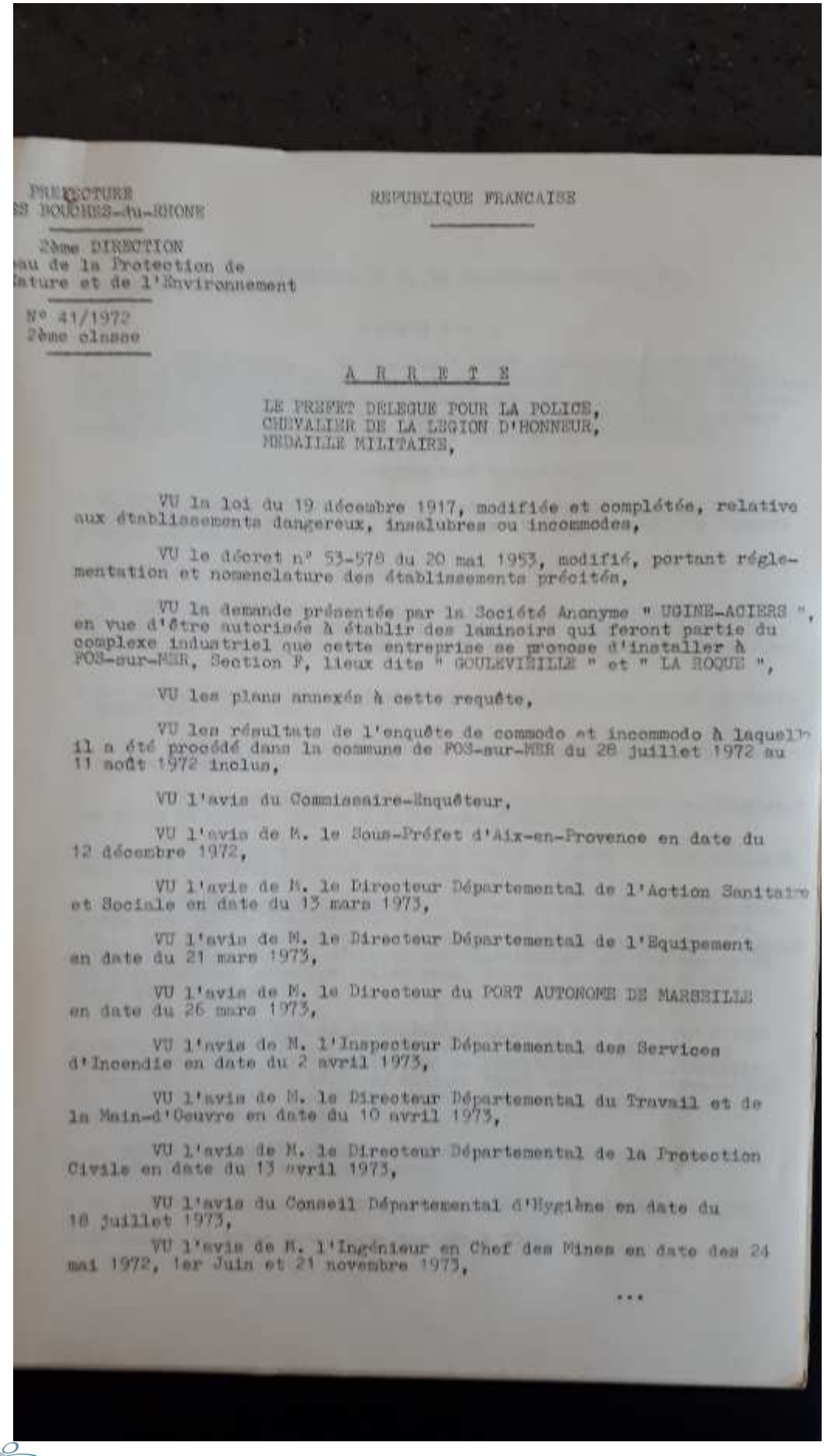
ARTICLE 8.- M. le Secrétaire Général des Bouches-du-Rhône, M. le Sous-Préfet d'Aix-en-Provence, M. le Sous-Préfet, Directeur Départemental de la Protection Civile, M. le Maire de Fos-sur-Mer, M. le Directeur Régional du Travail et de l'Emploi, M. l'Ingénieur des Mines, Chef du Service des Etablissements Classés, M. l'Inspecteur Départemental des Services d'Incendie et toutes autorités de Police et de Gendarmerie sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, dont un extrait sera publié et affiché conformément aux dispositions de l'article 16 du décret n° 64-303 du 1er avril 1964.

MARSEILLE, le 31 Juillet 1973

POUR LE PREFET DELEGUE POUR LA POLICE,

Le Secrétaire Général Adjoint

J. PALAZY



PRÉFECTURE
DES BOUCHES-du-RHONE

2ème DIRECTION
Bureau de la Protection de
la Nature et de l'Environnement

N° 41/1972
2ème classe

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

A R R E T E

LE PREFET DELEGUE POUR LA POLICE,
CHEVALIER DE LA LEGION D'HONNEUR,
MEDAILLE MILITAIRE,

VU la loi du 19 décembre 1917, modifiée et complétée, relative aux établissements dangereux, insalubres ou incommodes,

VU le décret n° 53-578 du 20 mai 1953, modifié, portant réglementation et nomenclature des établissements précités,

VU la demande présentée par la Société Anonyme " USINE-ACIERS ", en vue d'être autorisée à établir des laminoirs qui feront partie du complexe industriel que cette entreprise se propose d'installer à FOS-sur-MER, Section F, lieux dits " GOULEVIEILLE " et " LA ROQUE ",

VU les plans annexés à cette requête,

VU les résultats de l'enquête de commodo et incommodo à laquelle il a été procédé dans la commune de FOS-sur-MER du 28 juillet 1972 au 11 août 1972 inclus,

VU l'avis du Commissaire-Enquêteur,

VU l'avis de M. le Sous-Préfet d'Aix-en-Provence en date du 12 décembre 1972,

VU l'avis de M. le Directeur Départemental de l'Action Sanitaire et Sociale en date du 13 mars 1973,

VU l'avis de M. le Directeur Départemental de l'Equipement en date du 21 mars 1973,

VU l'avis de M. le Directeur du PORT AUTONOME DE MARSEILLE en date du 26 mars 1973,

VU l'avis de M. l'Inspecteur Départemental des Services d'Incendie en date du 2 avril 1973,

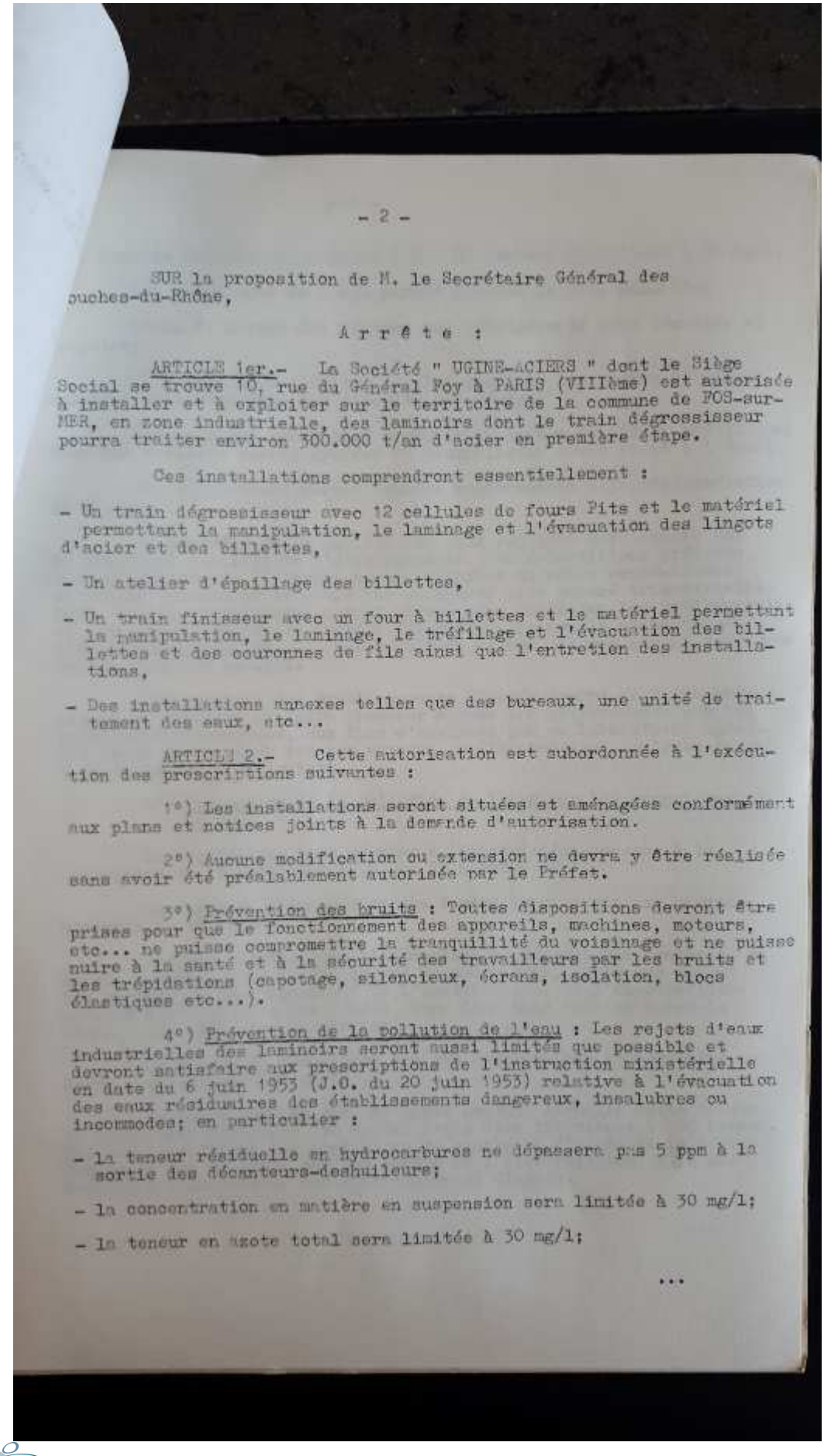
VU l'avis de M. le Directeur Départemental du Travail et de la Main-d'Oeuvre en date du 10 avril 1973,

VU l'avis de M. le Directeur Départemental de la Protection Civile en date du 13 avril 1973,

VU l'avis du Conseil Départemental d'Hygiène en date du 18 juillet 1973,

VU l'avis de M. l'Ingénieur en Chef des Mines en date des 24 mai 1972, 1er Juin et 21 novembre 1973,

...





SUR la proposition de M. le Secrétaire Général des ouches-du-Rhône,

A r r ê t e :

ARTICLE 1er.- La Société " UGINE-ACIERS " dont le Siège Social se trouve 10, rue du Général Foy à PARIS (VIIIème) est autorisée à installer et à exploiter sur le territoire de la commune de FOS-sur-MER, en zone industrielle, des laminoirs dont le train dégrossisseur pourra traiter environ 300.000 t/an d'acier en première étape.

Ces installations comprendront essentiellement :

- Un train dégrossisseur avec 12 cellules de fours Pits et le matériel permettant la manipulation, le laminage et l'évacuation des lingots d'acier et des billettes,

- Un atelier d'épaillage des billettes,

- Un train finisseur avec un four à billettes et le matériel permettant la manipulation, le laminage, le tréfilage et l'évacuation des billettes et des couronnes de fils ainsi que l'entretien des installations,

- Des installations annexes telles que des bureaux, une unité de traitement des eaux, etc...

ARTICLE 2.- Cette autorisation est subordonnée à l'exécution des prescriptions suivantes :

1°) Les installations seront situées et aménagées conformément aux plans et notices joints à la demande d'autorisation.

2°) Aucune modification ou extension ne devra y être réalisée sans avoir été préalablement autorisée par le Préfet.

3°) Prévention des bruits : Toutes dispositions devront être prises pour que le fonctionnement des appareils, machines, moteurs, etc... ne puisse compromettre la tranquillité du voisinage et ne puisse nuire à la santé et à la sécurité des travailleurs par les bruits et les trépidations (capotage, silencieux, écrans, isolation, blocs élastiques etc...).

4°) Prévention de la pollution de l'eau : Les rejets d'eaux industrielles des laminoirs seront aussi limités que possible et devront satisfaire aux prescriptions de l'instruction ministérielle en date du 6 juin 1953 (J.O. du 20 juin 1953) relative à l'évacuation des eaux résiduaires des établissements dangereux, insalubres ou incommodes; en particulier :

- la teneur résiduelle en hydrocarbures ne dépassera pas 5 ppm à la sortie des décanteurs-deshuileurs;

- la concentration en matière en suspension sera limitée à 30 mg/l;

- la teneur en azote total sera limitée à 30 mg/l;

...

la demande chimique en oxygène ( D C O) restera inférieure à 90 mg/l.

Les recyclages de l'eau seront poussés le plus possible;

L'eau de lavage des filtres des réfrigérants sera décantée et recyclée;

Il y aura lieu d'éviter le plus possible les pertes d'huiles solubles utilisées dans les circuits des vérins;

Les eaux qui pourraient provenir du lavage de pièces métalliques dans les ateliers seront épurées et neutralisées avant rejet à l'égout.

Les eaux-vannes seront épurées conformément à la réglementation en vigeur.

Le contrôle de la qualité des eaux rejetées sera assuré par du personnel qualifié de l'établissement. Des échantillons prélevés sur une période de 24 heures seront analysés au moins mensuellement en marche normale et le débit des effluents sera mesuré trimestriellement. Toutes dispositions seront prises pour faciliter les prélèvements et les mesures de débits (seuils déversoirs, appareils automatiques d'échantillonnage etc...). Les résultats de ces mesures seront consignés sur un registre spécial.

L'Inspecteur des Etablissements Classés pourra se faire communiquer ce registre et faire procéder à tous les prélèvements qui lui paraîtront nécessaires, aux fins d'analyses par un laboratoire agréé. Les frais occasionnés par ces mesures, prélèvements et analyses seront à la charge de l'exploitant.

5°) Prévention de la pollution de l'air par les poussières et le SO2.

La décriqueuse sera soumise à l'instruction annexée à la circulaire du 13 août 1971 (J.O. du 27 octobre 1971).

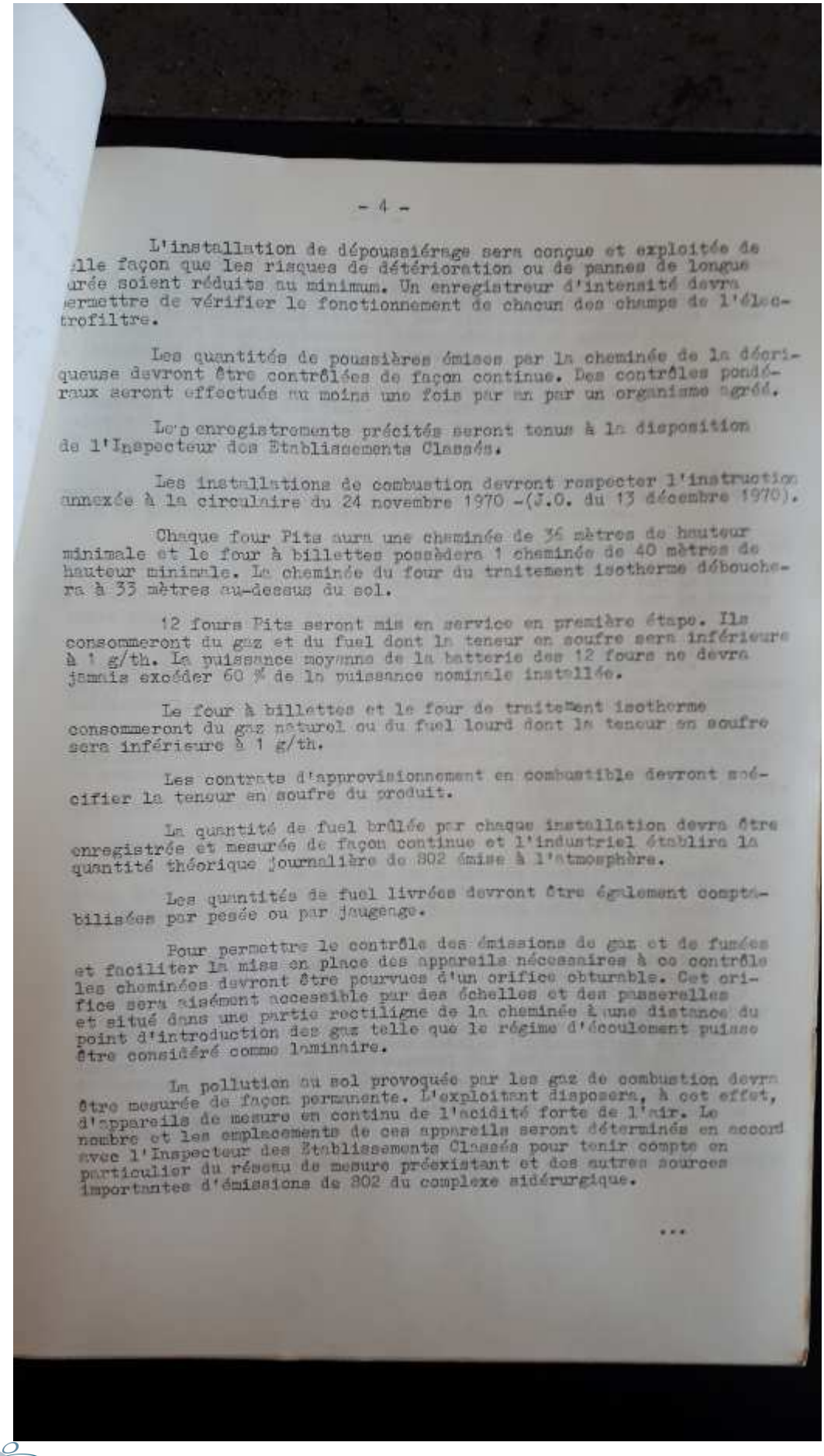
La cheminée d'évacuation des fumées devra avoir une hauteur minimale de 58 mètres.

Les gaz rejetés dans l'atmosphère ne devront pas contenir, en marche normale, plus de 150 mg/Nm3 de poussières, quels que soient les régimes de fonctionnement de l'installation, et l'électrofiltre servant à l'épuration des fumées devra être sous tension quand la décriqueuse sera mise en service.

La teneur en poussières des gaz rejetés dans l'atmosphère ne devra pas dépasser 350 mg/Nm3.

La durée cumulée sur une année pendant laquelle cette teneur en poussières dépassera 150 mg/Nm3 devra être inférieure à 200 heures. Une consigne fixera les conditions de marche et d'arrêt de la décriqueuse en cas de panne sur les champs de l'électrofiltre. Elle sera soumise à l'Inspecteur des Etablissements Classés.

...



- 4 -

L'installation de dépoussiérage sera conçue et exploitée de elle façon que les risques de détérioration ou de pannes de longue urée soient réduits au minimum. Un enregistreur d'intensité devra ermettre de vérifier le fonctionnement de chacun des champs de l'électrofiltre.

Les quantités de poussières émises par la cheminée de la déferiqueuse devront être contrôlées de façon continue. Des contrôles pondéraux seront effectués au moins une fois par an par un organisme agréé.

Les enregistrements précités seront tenus à la disposition de l'Inspecteur des Etablissements Classés.

Les installations de combustion devront respecter l'instruction annexée à la circulaire du 24 novembre 1970 -(J.O. du 13 décembre 1970).

Chaque four Pits aura une cheminée de 36 mètres de hauteur minimale et le four à billettes possèdera 1 cheminée de 40 mètres de hauteur minimale. La cheminée du four du traitement isotherme débouchera à 33 mètres au-dessus du sol.

12 fours Pits seront mis en service en première étape. Ils consommeront du gaz et du fuel dont la teneur en soufre sera inférieure à 1 g/th. La puissance moyenne de la batterie des 12 fours ne devra jamais excéder 60 % de la puissance nominale installée.

Le four à billettes et le four de traitement isotherme consommeront du gaz naturel ou du fuel lourd dont la teneur en soufre sera inférieure à 1 g/th.

Les contrats d'approvisionnement en combustible devront spécifier la teneur en soufre du produit.

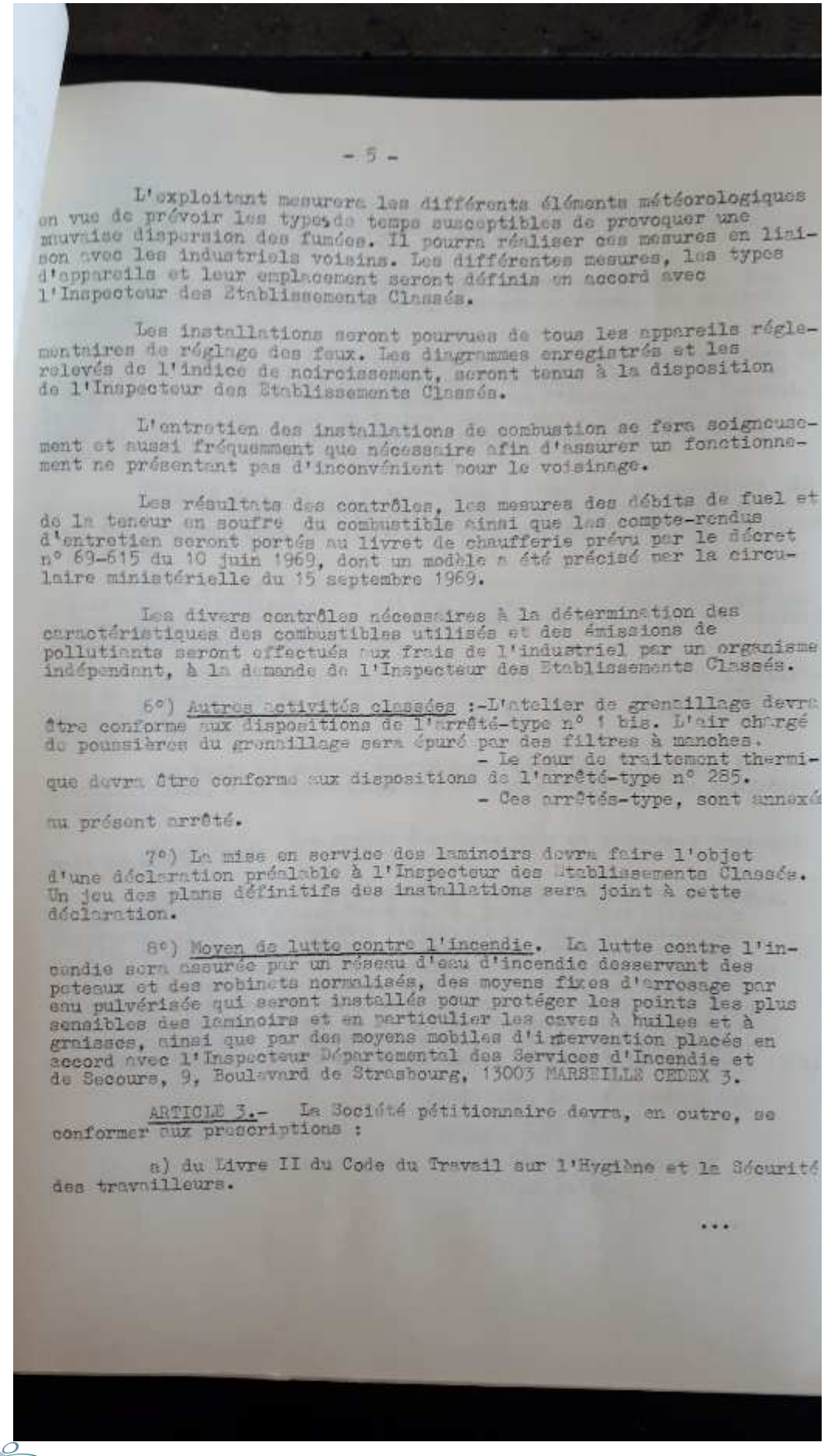
La quantité de fuel brûlée par chaque installation devra être enregistrée et mesurée de façon continue et l'industriel établira la quantité théorique journalière de SO2 émise à l'atmosphère.

Les quantités de fuel livrées devront être également comptabilisées par pesée ou par jaugeage.

Pour permettre le contrôle des émissions de gaz et de fumées et faciliter la mise en place des appareils nécessaires à ce contrôle les cheminées devront être pourvues d'un orifice obturable. Cet orifice sera aisément accessible par des échelles et des passerelles et situé dans une partie rectiligne de la cheminée à une distance du point d'introduction des gaz telle que le régime d'écoulement puisse être considéré comme laminaire.

La pollution du sol provoquée par les gaz de combustion devra être mesurée de façon permanente. L'exploitant disposera, à cet effet, d'appareils de mesure en continu de l'acidité forte de l'air. Le nombre et les emplacements de ces appareils seront déterminés en accord avec l'Inspecteur des Etablissements Classés pour tenir compte en particulier du réseau de mesure préexistant et des autres sources importantes d'émissions de SO2 du complexe sidérurgique.

...





L'exploitant mesurera les différents éléments météorologiques en vue de prévoir les types de temps susceptibles de provoquer une mauvaise dispersion des fumées. Il pourra réaliser ces mesures en liaison avec les industriels voisins. Les différentes mesures, les types d'appareils et leur emplacement seront définis en accord avec l'Inspecteur des Etablissements Classés.

Les installations seront pourvues de tous les appareils réglementaires de réglage des feux. Les diagrammes enregistrés et les relevés de l'indice de noircissement, seront tenus à la disposition de l'Inspecteur des Etablissements Classés.

L'entretien des installations de combustion se fera soigneusement et aussi fréquemment que nécessaire afin d'assurer un fonctionnement ne présentant pas d'inconvénient pour le voisinage.

Les résultats des contrôles, les mesures des débits de fuel et de la teneur en soufre du combustible ainsi que les compte-rendus d'entretien seront portés au livret de chaufferie prévu par le décret n° 69-615 du 10 juin 1969, dont un modèle a été précisé par la circulaire ministérielle du 15 septembre 1969.

Les divers contrôles nécessaires à la détermination des caractéristiques des combustibles utilisés et des émissions de pollutants seront effectués aux frais de l'industriel par un organisme indépendant, à la demande de l'Inspecteur des Etablissements Classés.

6°) Autres activités classées :-L'atelier de grenaillage devra être conforme aux dispositions de l'arrêté-type n° 1 bis. L'air chargé de poussières du grenaillage sera épuré par des filtres à manches.
- Le four de traitement thermique devra être conforme aux dispositions de l'arrêté-type n° 285.
- Ces arrêtés-type, sont annexés au présent arrêté.

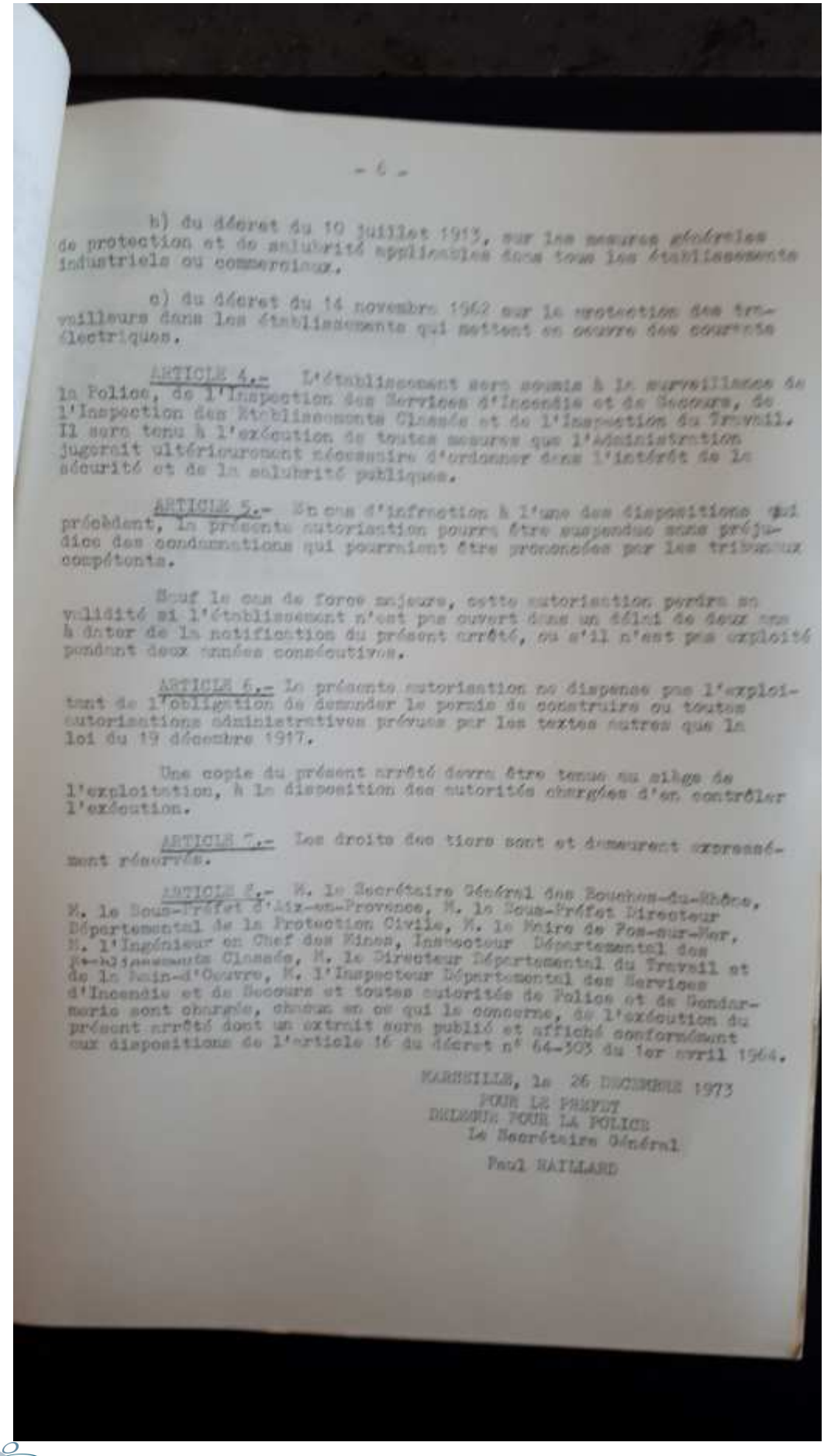
7°) La mise en service des laminoirs devra faire l'objet d'une déclaration préalable à l'Inspecteur des Etablissements Classés. Un jeu des plans définitifs des installations sera joint à cette déclaration.

8°) Moyen de lutte contre l'incendie. La lutte contre l'incendie sera assurée par un réseau d'eau d'incendie desservant des poteaux et des robinets normalisés, des moyens fixes d'arrosage par eau pulvérisée qui seront installés pour protéger les points les plus sensibles des laminoirs et en particulier les caves à huiles et à graisses, ainsi que par des moyens mobiles d'intervention placés en accord avec l'Inspecteur Départemental des Services d'Incendie et de Secours, 9, Boulevard de Strasbourg, 13003 MARSEILLE CEDEX 3.

ARTICLE 3.- La Société pétitionnaire devra, en outre, se conformer aux prescriptions :

a) du Livre II du Code du Travail sur l'Hygiène et la Sécurité des travailleurs.

...



- 6 -

b) du décret du 10 juillet 1913, sur les mesures générales de protection et de salubrité applicables dans tous les établissements industriels ou commerciaux.

c) du décret du 14 novembre 1962 sur la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en oeuvre des courants électriques.

ARTICLE 4.- L'établissement sera soumis à la surveillance de la Police, de l'Inspection des Services d'Incendie et de Secours, de l'Inspection des Etablissements Classés et de l'Inspection du Travail. Il sera tenu à l'exécution de toutes mesures que l'Administration jugerait ultérieurement nécessaire d'ordonner dans l'intérêt de la sécurité et de la salubrité publiques.

ARTICLE 5.- En cas d'infraction à l'une des dispositions qui précèdent, la présente autorisation pourra être suspendue sans préjudice des condamnations qui pourraient être prononcées par les tribunaux compétents.

Sauf le cas de force majeure, cette autorisation perdra sa validité si l'établissement n'est pas ouvert dans un délai de deux ans à dater de la notification du présent arrêté, ou s'il n'est pas exploité pendant deux années consécutives.

ARTICLE 6.- La présente autorisation ne dispense pas l'exploitant de l'obligation de demander le permis de construire ou toutes autorisations administratives prévues par les textes autres que la loi du 19 décembre 1917.

Une copie du présent arrêté devra être tenue au siège de l'exploitation, à la disposition des autorités chargées d'en contrôler l'exécution.

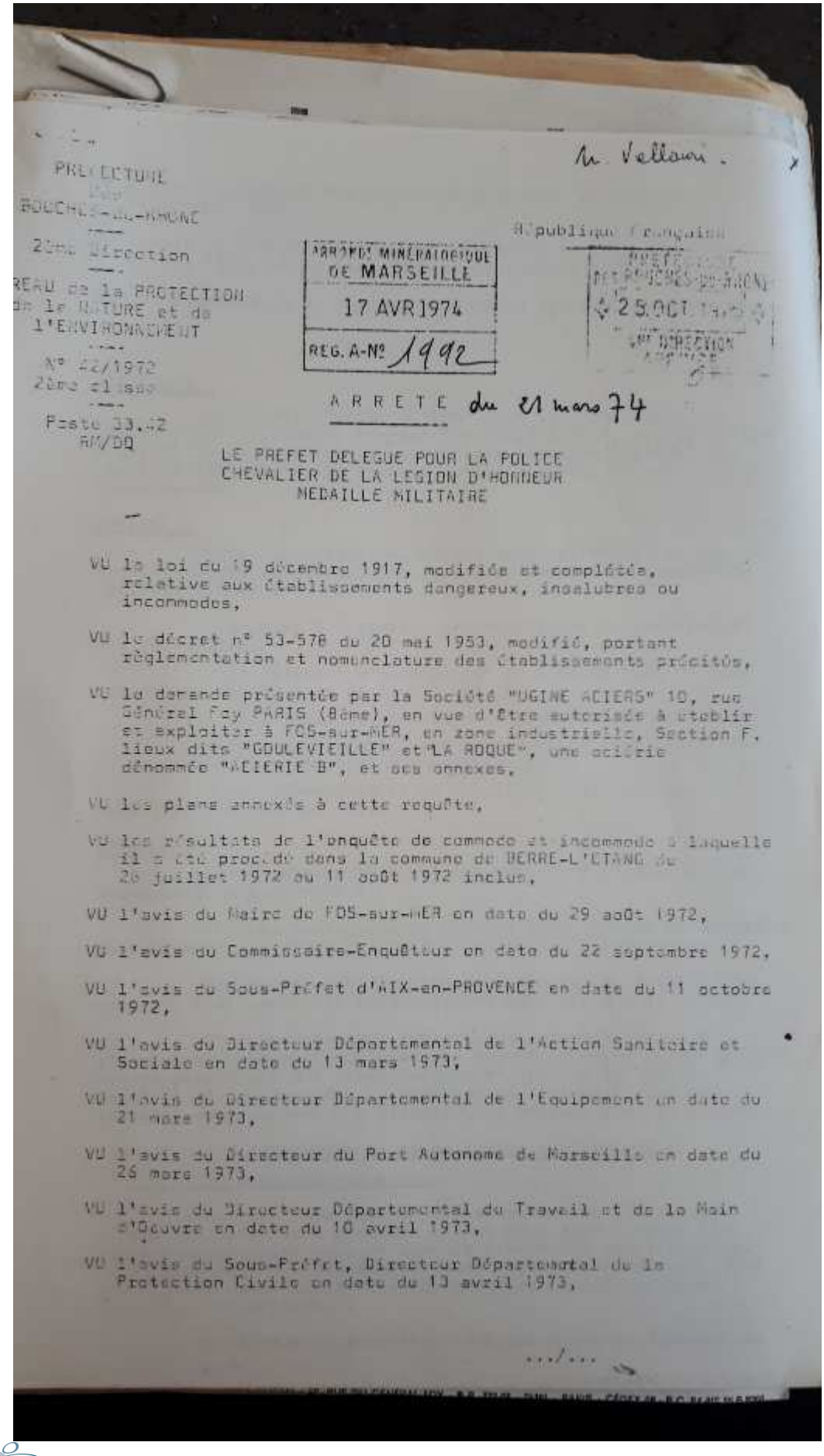
ARTICLE 7.- Les droits des tiers sont et demeurent expressément réservés.

ARTICLE 8.- M. le Secrétaire Général des Bouches-du-Rhône, M. le Sous-Préfet d'Aix-en-Provence, M. le Sous-Préfet Directeur Départemental de la Protection Civile, M. le Maire de Fos-sur-Mer, M. l'Ingénieur en Chef des Mines, Inspecteur Départemental des Etablissements Classés, M. le Directeur Départemental du Travail et de la Main-d'Oeuvre, M. l'Inspecteur Départemental des Services d'Incendie et de Secours et toutes autorités de Police et de Gendarmerie sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté dont un extrait sera publié et affiché conformément aux dispositions de l'article 16 du décret n° 64-303 du 1er avril 1964.

MARSEILLE, le 26 DECEMBRE 1973

POUR LE PREFET
DELEGUE POUR LA POLICE
Le Secrétaire Général

Paul BAILLARD



PRÉFECTURE
BOUCHES-DU-RHÔNE
2ème Direction
Bureau de la PROTECTION de la NATURE et de l'ENVIRONNEMENT
N° 42/1972
2ème classe
Poste 33.42
AM/DQ

A Vellaux.

ARRONDt MINÉRALOGIQUE DE MARSEILLE
17 AVR 1974
REG. A-N° 1992

25 OCT

ARRETE du 21 mars 74

LE PREFET DELEGUE POUR LA POLICE
CHEVALIER DE LA LEGION D'HONNEUR
MEDAILLE MILITAIRE

VU la loi du 19 décembre 1917, modifiée et complétée, relative aux établissements dangereux, insalubres ou incommodes,

VU le décret n° 53-578 du 20 mai 1953, modifié, portant règlementation et nomenclature des établissements précités,

VU la demande présentée par la Société "USINE ACIERS" 10, rue Général Foy PARIS (8ème), en vue d'être autorisée à établir et exploiter à FOS-sur-MER, en zone industrielle, Section F, lieux dits "GOULEVIEILLE" et "LA ROQUE", une aciérie dénommée "ACIERIE B", et ses annexes,

VU les plans annexés à cette requête,

VU les résultats de l'enquête de commodo et incommodo à laquelle il a été procédé dans la commune de BERRE-L'ETANG du 26 juillet 1972 au 11 août 1972 inclus,

VU l'avis du Maire de FOS-sur-MER en date du 29 août 1972,

VU l'avis du Commissaire-Enquêteur en date du 22 septembre 1972,

VU l'avis du Sous-Préfet d'AIX-en-PROVENCE en date du 11 octobre 1972,

VU l'avis du Directeur Départemental de l'Action Sanitaire et Sociale en date du 13 mars 1973,

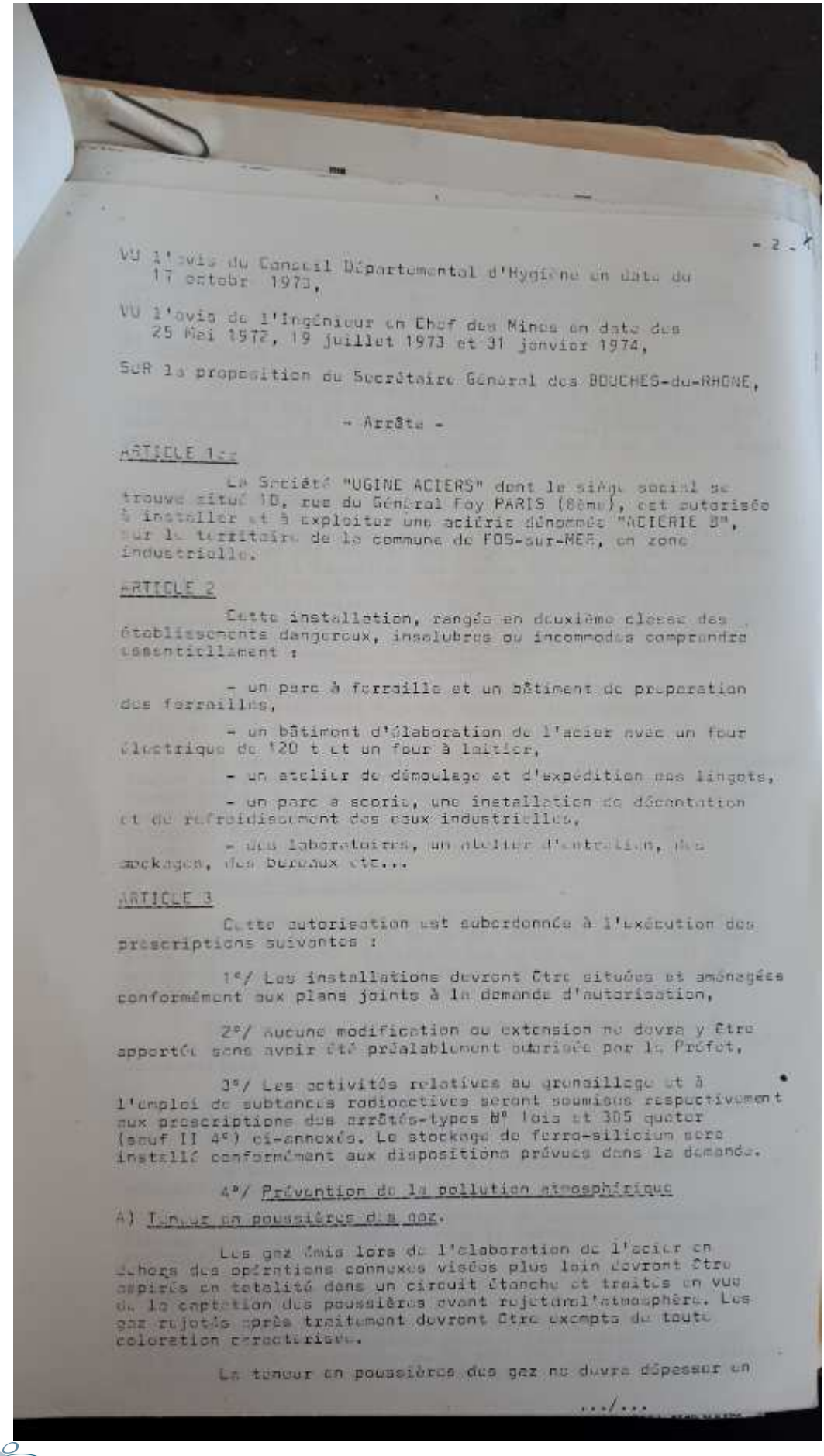
VU l'avis du Directeur Départemental de l'Equipement en date du 21 mars 1973,

VU l'avis du Directeur du Port Autonome de Marseille en date du 26 mars 1973,

VU l'avis du Directeur Départemental du Travail et de la Main d'Oeuvre en date du 10 avril 1973,

VU l'avis du Sous-Préfet, Directeur Départemental de la Protection Civile en date du 13 avril 1973,

.../...



- 2 -

VU l'avis du Conseil Départemental d'Hygiène en date du 17 octobr 1973,

VU l'avis de l'Ingénieur en Chef des Mines en date des 25 Mai 1972, 19 juillet 1973 et 31 janvier 1974,

SUR la proposition du Secrétaire Général des BOUCHES-du-RHONE,

- Arrête -

ARTICLE 1er

La Société "UGINE ACIERS" dont le siège social se trouve situé 10, rue du Général Foy PARIS (8ème), est autorisée à installer et à exploiter une aciérie dénommée "ACIERIE B", sur le territoire de la commune de FOS-sur-MER, en zone industrielle.

ARTICLE 2

Cette installation, rangée en deuxième classe des établissements dangereux, insalubres ou incommodes comprendra essentiellement :

- un parc à ferraille et un bâtiment de préparation des ferrailles,

- un bâtiment d'élaboration de l'acier avec un four électrique de 120 t et un four à laitier,

- un atelier de démoulage et d'expédition des lingots,

- un parc à scorie, une installation de décantation et de refroidissement des eaux industrielles,

- des laboratoires, un atelier d'entretien, des magasins, des bureaux etc...

ARTICLE 3

Cette autorisation est subordonnée à l'exécution des prescriptions suivantes :

1°/ Les installations devront être situées et aménagées conformément aux plans joints à la demande d'autorisation,

2°/ Aucune modification ou extension ne devra y être apportée sans avoir été préalablement autorisée par le Préfet,

3°/ Les activités relatives au grenaillage et à l'emploi de substances radioactives seront soumises respectivement aux prescriptions des arrêtés-types N° 1bis et 305 quater (sauf II 4°) ci-annexés. Le stockage de ferro-silicium sera installé conformément aux dispositions prévues dans la demande.

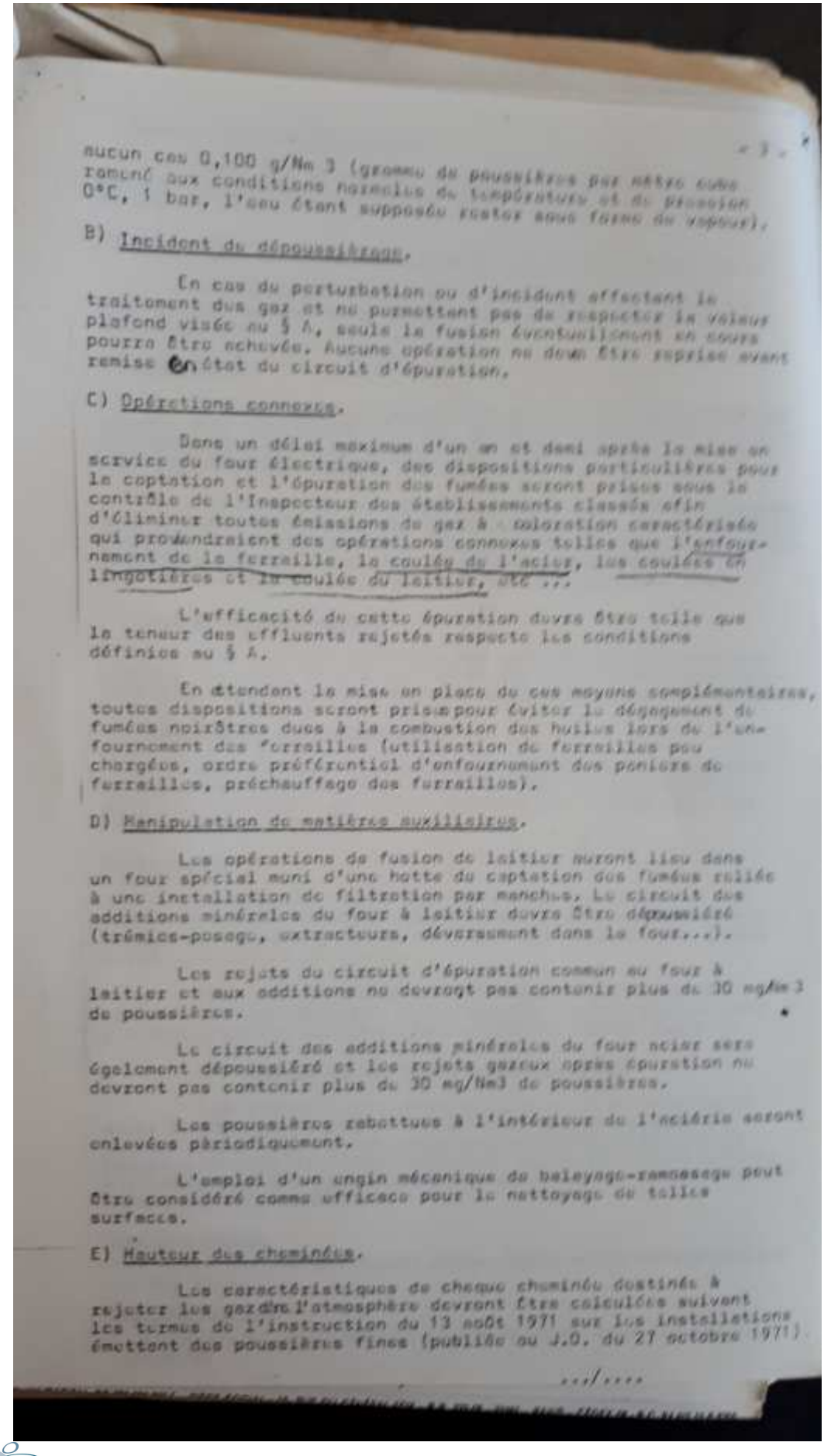
4°/ Prévention de la pollution atmosphérique

A) Teneur en poussières des gaz.

Les gaz émis lors de l'élaboration de l'acier en dehors des opérations connexes visées plus loin devront être aspirés en totalité dans un circuit étanche et traités en vue de la captation des poussières avant rejet dans l'atmosphère. Les gaz rejetés après traitement devront être exempts de toute coloration caractérisée.

La teneur en poussières des gaz ne devra dépasser en

.../...



- 3 -

aucun cas 0,100 g/Nm 3 (grammes de poussières par mètre cube ramené aux conditions normales de température et de pression 0°C, 1 bar, l'eau étant supposée rester sous forme de vapeur).

B) Incident de dépoussiérage.

En cas de perturbation ou d'incident affectant le traitement des gaz et ne permettant pas de respecter la valeur plafond visée au § A, seule la fusion éventuellement en cours pourra être achevée. Aucune opération ne devra être reprise avant remise en état du circuit d'épuration.

C) Opérations connexes.

Dans un délai maximum d'un an et demi après la mise en service du four électrique, des dispositions particulières pour la captation et l'épuration des fumées seront prises sous le contrôle de l'Inspecteur des établissements classés afin d'éliminer toutes émissions de gaz à coloration caractérisée qui proviendraient des opérations connexes telles que l'enfournement de la ferraille, la coulée de l'acier, les coulées en lingotières et la coulée du laitier, etc ...

L'efficacité de cette épuration devra être telle que la teneur des effluents rejetés respecte les conditions définies au § A.

En attendant la mise en place de ces moyens complémentaires, toutes dispositions seront prises pour éviter le dégagement de fumées noirâtres dues à la combustion des huiles lors de l'enfournement des ferrailles (utilisation de ferrailles peu chargées, ordre préférentiel d'enfournement des paniers de ferrailles, préchauffage des ferrailles).

D) Manipulation de matières auxiliaires.

Les opérations de fusion de laitier auront lieu dans un four spécial muni d'une hotte de captation des fumées reliée à une installation de filtration par manches. Le circuit des additions minérales du four à laitier devra être dépoussiéré (trémies-pesage, extracteurs, déversement dans le four...).

Les rejets du circuit d'épuration commun au four à laitier et aux additions ne devront pas contenir plus de 30 mg/Nm 3 de poussières.

Le circuit des additions minérales du four acier sera également dépoussiéré et les rejets gazeux après épuration ne devront pas contenir plus de 30 mg/Nm3 de poussières.

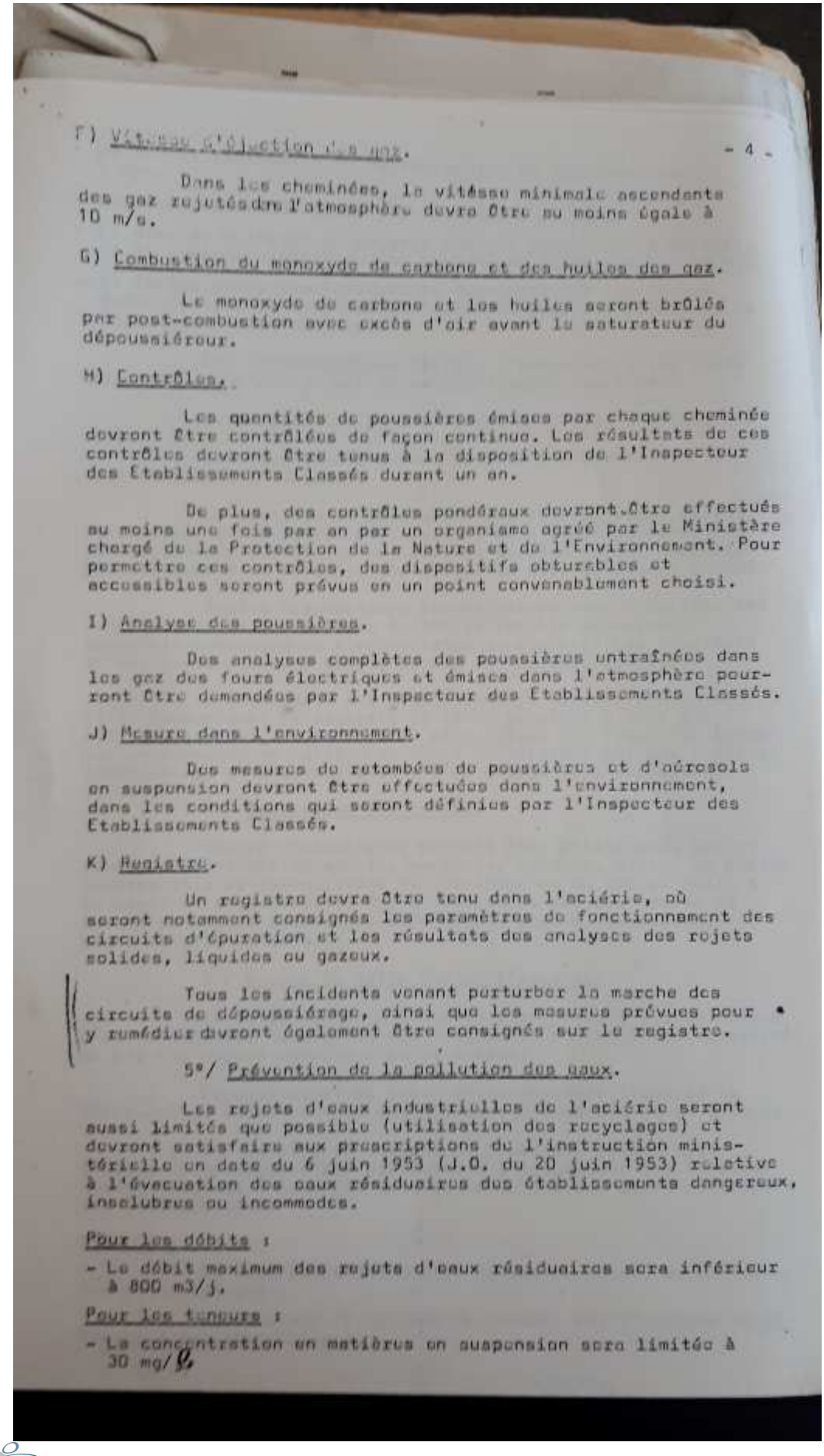
Les poussières rabattues à l'intérieur de l'aciérie seront enlevées périodiquement.

L'emploi d'un engin mécanique de balayage-ramassage peut être considéré comme efficace pour le nettoyage de telles surfaces.

E) Hauteur des cheminées.

Les caractéristiques de chaque cheminée destinée à rejeter les gaz dans l'atmosphère devront être calculées suivant les termes de l'instruction du 13 août 1971 sur les installations émettant des poussières fines (publiée au J.O. du 27 octobre 1971).

.../....



F) Vitesse d'éjection des gaz. - 4 -

Dans les cheminées, la vitesse minimale ascendante des gaz rejetés dans l'atmosphère devra être au moins égale à 10 m/s.

G) Combustion du monoxyde de carbone et des huiles des gaz.

Le monoxyde de carbone et les huiles seront brûlés par post-combustion avec excès d'air avant le saturateur du dépoussiéreur.

H) Contrôles.

Les quantités de poussières émises par chaque cheminée devront être contrôlées de façon continue. Les résultats de ces contrôles devront être tenus à la disposition de l'Inspecteur des Etablissements Classés durant un an.

De plus, des contrôles pondéraux devront être effectués au moins une fois par an par un organisme agréé par le Ministère chargé de la Protection de la Nature et de l'Environnement. Pour permettre ces contrôles, des dispositifs obturables et accessibles seront prévus en un point convenablement choisi.

I) Analyse des poussières.

Des analyses complètes des poussières entraînées dans les gaz des fours électriques et émises dans l'atmosphère pourront être demandées par l'Inspecteur des Etablissements Classés.

J) Mesure dans l'environnement.

Des mesures de retombées de poussières et d'aérosols en suspension devront être effectuées dans l'environnement, dans les conditions qui seront définies par l'Inspecteur des Etablissements Classés.

K) Registre.

Un registre devra être tenu dans l'aciérie, où seront notamment consignés les paramètres de fonctionnement des circuits d'épuration et les résultats des analyses des rejets solides, liquides ou gazeux.

Tous les incidents venant perturber la marche des circuits de dépoussiérage, ainsi que les mesures prévues pour y remédier devront également être consignés sur le registre.

5°/ Prévention de la pollution des eaux.

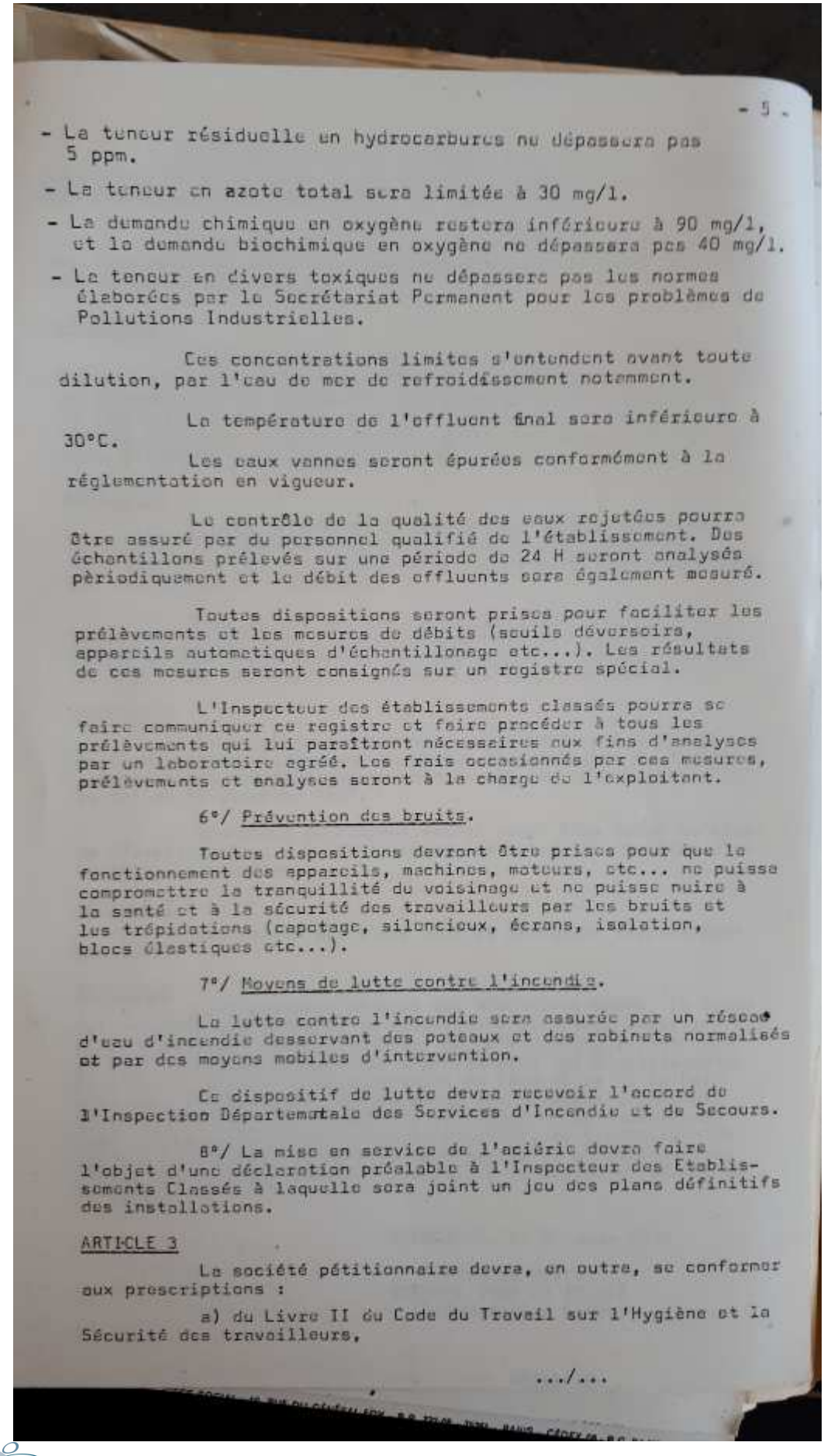
Les rejets d'eaux industrielles de l'aciérie seront aussi limités que possible (utilisation des recyclages) et devront satisfaire aux prescriptions de l'instruction ministérielle en date du 6 juin 1953 (J.O. du 20 juin 1953) relative à l'évacuation des eaux résiduaires des établissements dangereux, insalubres ou incommodes.

Pour les débits :

- Le débit maximum des rejets d'eaux résiduaires sera inférieur à 800 m3/j.

Pour les teneurs :

- La concentration en matières en suspension sera limitée à 30 mg/l.





- La teneur résiduelle en hydrocarbures ne dépassera pas 5 ppm.
- La teneur en azote total sera limitée à 30 mg/l.
- La demande chimique en oxygène restera inférieure à 90 mg/l, et la demande biochimique en oxygène ne dépassera pas 40 mg/l.
- La teneur en divers toxiques ne dépassera pas les normes élaborées par le Secrétariat Permanent pour les problèmes de Pollutions Industrielles.

Ces concentrations limites s'entendent avant toute dilution, par l'eau de mer de refroidissement notamment.

La température de l'effluent final sera inférieure à 30°C.

Les eaux vannes seront épurées conformément à la réglementation en vigueur.

Le contrôle de la qualité des eaux rejetées pourra être assuré par du personnel qualifié de l'établissement. Des échantillons prélevés sur une période de 24 H seront analysés périodiquement et le débit des effluents sera également mesuré.

Toutes dispositions seront prises pour faciliter les prélèvements et les mesures de débits (seuils déversoirs, appareils automatiques d'échantillonage etc...). Les résultats de ces mesures seront consignés sur un registre spécial.

L'Inspecteur des établissements classés pourra se faire communiquer ce registre et faire procéder à tous les prélèvements qui lui paraîtront nécessaires aux fins d'analyses par un laboratoire agréé. Les frais occasionnés par ces mesures, prélèvements et analyses seront à la charge de l'exploitant.

6°/ Prévention des bruits.

Toutes dispositions devront être prises pour que le fonctionnement des appareils, machines, moteurs, etc... ne puisse compromettre la tranquillité du voisinage et ne puisse nuire à la santé et à la sécurité des travailleurs par les bruits et les trépidations (capotage, silencieux, écrans, isolation, blocs élastiques etc...).

7°/ Moyens de lutte contre l'incendie.

La lutte contre l'incendie sera assurée par un réseau d'eau d'incendie desservant des poteaux et des robinets normalisés et par des moyens mobiles d'intervention.

Ce dispositif de lutte devra recevoir l'accord de l'Inspection Départementale des Services d'Incendie et de Secours.

8°/ La mise en service de l'aciérie devra faire l'objet d'une déclaration préalable à l'Inspecteur des Etablissements Classés à laquelle sera joint un jeu des plans définitifs des installations.

ARTICLE 3

La société pétitionnaire devra, en outre, se conformer aux prescriptions :

a) du Livre II du Code du Travail sur l'Hygiène et la Sécurité des travailleurs,

.../...

b) du décret du 10 juillet 1913, sur les mesures générales de protection et de salubrité applicables dans tous les établissements industriels ou commerciaux.

c) du décret du 14 novembre 1962 sur la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en oeuvre des courants électriques.

ARTICLE 4

L'établissement sera soumis à la surveillance de la Police, de l'Inspection des Services d'Incendie et de Secours, de l'Inspection des Etablissements Classés et de l'Inspection du Travail. Il sera tenu à l'exécution de toutes mesures que l'Administration jugerait ultérieurement nécessaire d'ordonner dans l'intérêt de la sécurité et de la salubrité publiques.

ARTICLE 5

En cas d'infraction à l'une des dispositions qui précèdent, la présente autorisation pourra être suspendue sans préjudice des condamnations qui pourraient être prononcées par les tribunaux compétents.

Sauf le cas de force majeure, cette autorisation perdra sa validité si l'établissement n'est pas ouvert dans un délai de deux ans à dater de la notification du présent arrêté, ou s'il n'est pas exploité pendant deux années consécutives.

ARTICLE 6

La présente autorisation ne dispense pas l'exploitant de l'obligation de demander le permis de construire ou toutes autorisations administratives prévues par les textes autres que la loi du 19 décembre 1917.

Une copie du présent arrêté devra être tenue au siège de l'exploitation, à la disposition des autorités chargées d'en contrôler l'exécution.

ARTICLE 7

Les droits des tiers sont et demeurent expressément réservés.

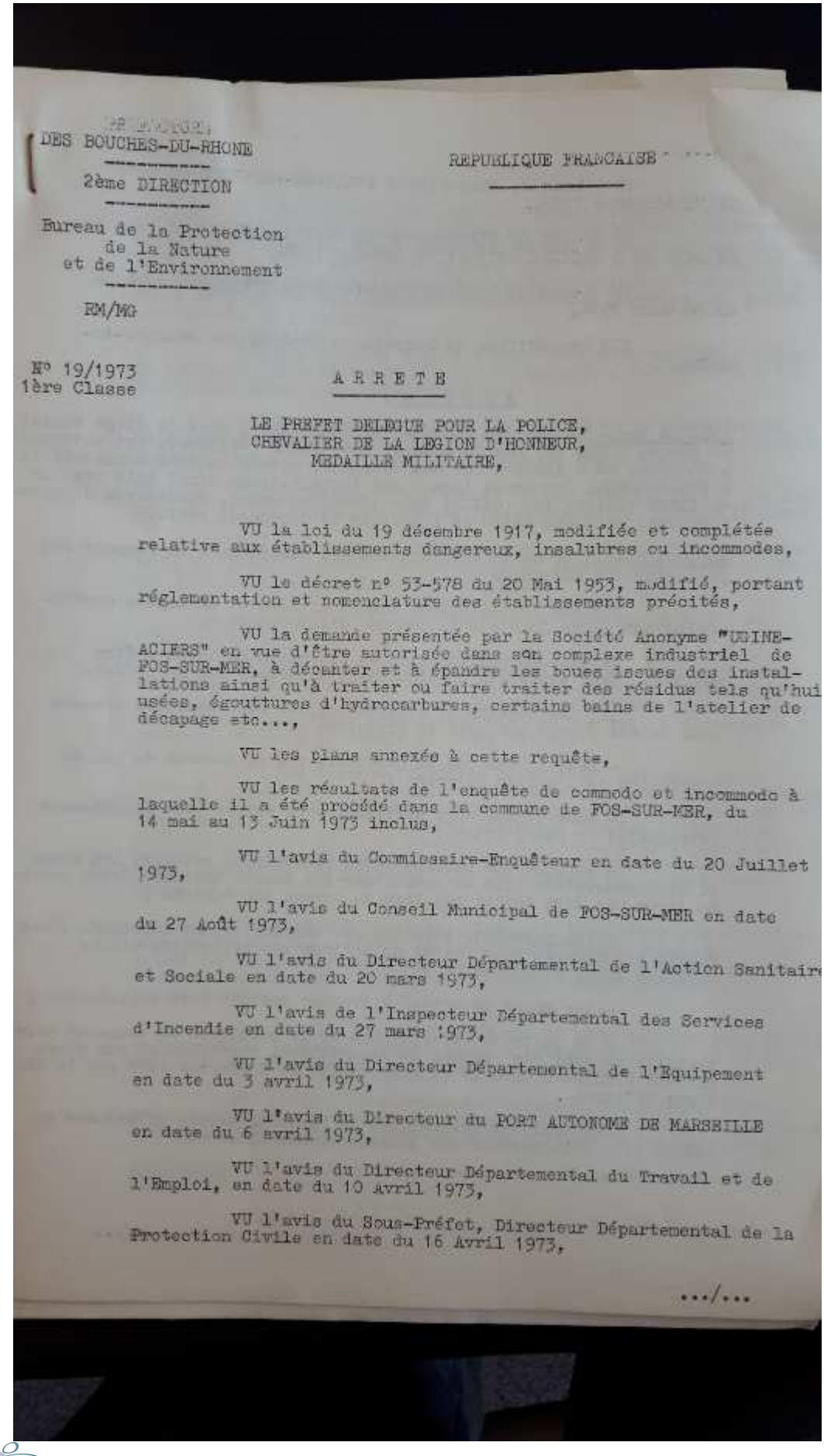
ARTICLE 8

Le Secrétaire Général des BOUCHES-du-RHONE, le Sous-Préfet d'AIX-en-PROVENCE, le Sous-Préfet Directeur Départemental de la Protection Civile, le Maire de FOS-sur-MER, l'Ingénieur en Chef des Mines, Inspecteur Départemental des Etablissements Classés, le Directeur Départemental du Travail et de la Main d'Oeuvre, l'Inspecteur Départemental des Services d'Incendie et de Secours et toutes autorités de Police et de Gendarmerie sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté dont un extrait sera publié et affiché conformément aux dispositions de l'article 16 du décret n° 64-303 du 1er avril 1964.

MARSEILLE, le 21 mars 1974

POUR LE PREFET
DELEGUE POUR LA POLICE
Le Secrétaire Général

P. RAILLARD



DES BOUCHES-DU-RHONE

2ème DIRECTION

Bureau de la Protection
de la Nature
et de l'Environnement

RM/MG

REPUBLIQUE FRANCAISE

N° 19/1973
1ère Classe

A R R E T E

LE PREFET DELEGUE POUR LA POLICE,
CHEVALIER DE LA LEGION D'HONNEUR,
MEDAILLE MILITAIRE,

VU la loi du 19 décembre 1917, modifiée et complétée relative aux établissements dangereux, insalubres ou incommodes,

VU le décret n° 53-578 du 20 Mai 1953, modifié, portant réglementation et nomenclature des établissements précités,

VU la demande présentée par la Société Anonyme "USINE-ACIERS" en vue d'être autorisée dans son complexe industriel de FOS-SUR-MER, à décanter et à épandre les boues issues des installations ainsi qu'à traiter ou faire traiter des résidus tels qu'huiusées, égouttures d'hydrocarbures, certains bains de l'atelier de décapage etc...,

VU les plans annexés à cette requête,

VU les résultats de l'enquête de commodo et incommodo à laquelle il a été procédé dans la commune de FOS-SUR-MER, du 14 mai au 13 Juin 1973 inclus,

VU l'avis du Commissaire-Enquêteur en date du 20 Juillet 1973,

VU l'avis du Conseil Municipal de FOS-SUR-MER en date du 27 Août 1973,

VU l'avis du Directeur Départemental de l'Action Sanitaire et Sociale en date du 20 mars 1973,

VU l'avis de l'Inspecteur Départemental des Services d'Incendie en date du 27 mars 1973,

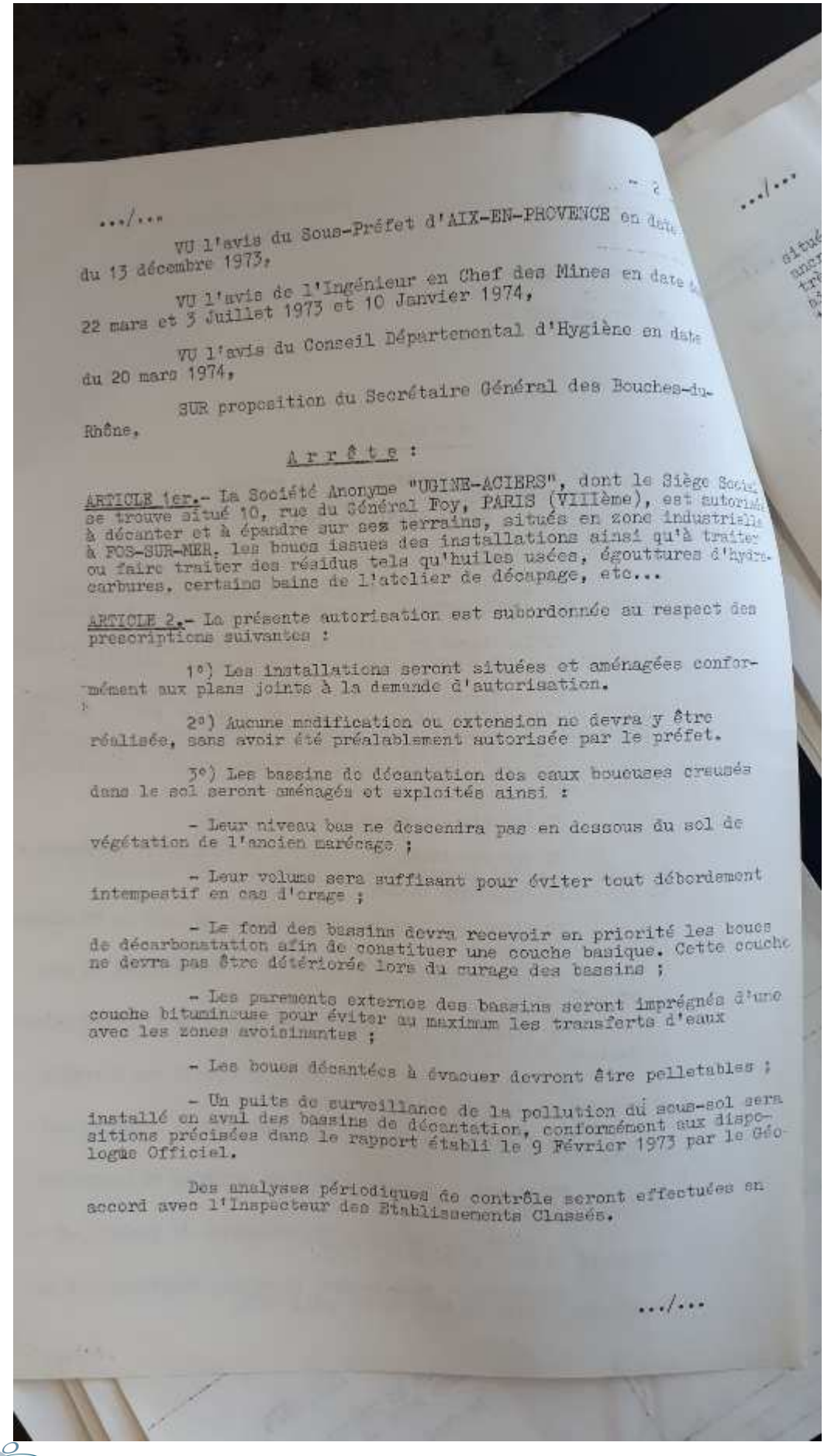
VU l'avis du Directeur Départemental de l'Equipement en date du 3 avril 1973,

VU l'avis du Directeur du PORT AUTONOME DE MARSEILLE en date du 6 avril 1973,

VU l'avis du Directeur Départemental du Travail et de l'Emploi, en date du 10 Avril 1973,

VU l'avis du Sous-Préfet, Directeur Départemental de la Protection Civile en date du 16 Avril 1973,

.../...



.../...

VU l'avis du Sous-Préfet d'AIX-EN-PROVENCE en date du 13 décembre 1973,

VU l'avis de l'Ingénieur en Chef des Mines en date des 22 mars et 3 Juillet 1973 et 10 Janvier 1974,

VU l'avis du Conseil Départemental d'Hygiène en date du 20 mars 1974,

SUR proposition du Secrétaire Général des Bouches-du-Rhône,

Arrête :

ARTICLE 1er.- La Société Anonyme "UGINE-ACIERS", dont le Siège Social se trouve situé 10, rue du Général Foy, PARIS (VIIIème), est autorisée à décanter et à épandre sur ses terrains, situés en zone industrielle à FOS-SUR-MER, les boues issues des installations ainsi qu'à traiter ou faire traiter des résidus tels qu'huiles usées, égouttures d'hydrocarbures, certains bains de l'atelier de décapage, etc...

ARTICLE 2.- La présente autorisation est subordonnée au respect des prescriptions suivantes :

1°) Les installations seront situées et aménagées conformément aux plans joints à la demande d'autorisation.

2°) Aucune modification ou extension ne devra y être réalisée, sans avoir été préalablement autorisée par le préfet.

3°) Les bassins de décantation des eaux boueuses creusés dans le sol seront aménagés et exploités ainsi :

- Leur niveau bas ne descendra pas en dessous du sol de végétation de l'ancien marécage ;

- Leur volume sera suffisant pour éviter tout débordement intempestif en cas d'orage ;

- Le fond des bassins devra recevoir en priorité les boues de décarbonatation afin de constituer une couche basique. Cette couche ne devra pas être détériorée lors du curage des bassins ;

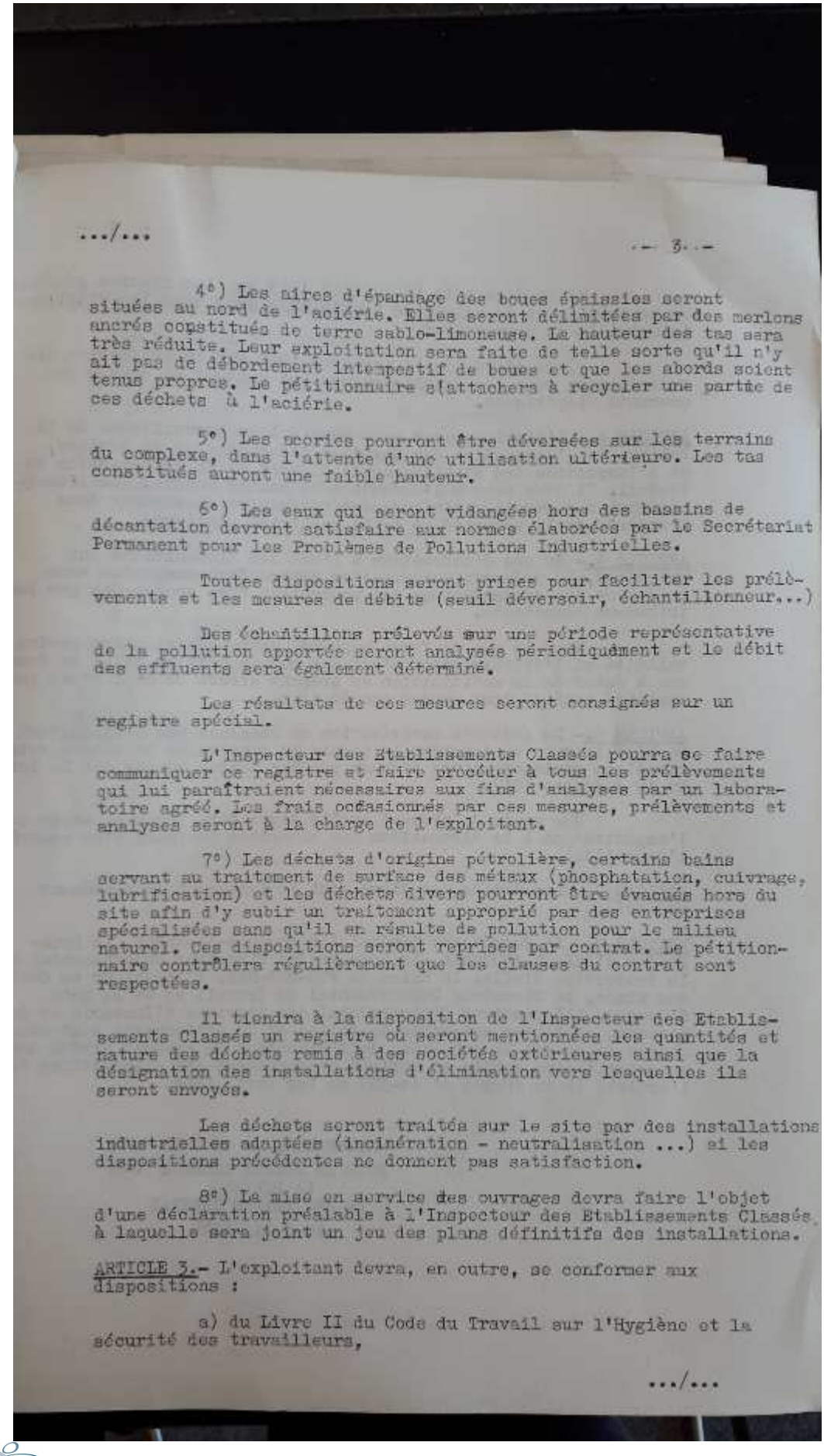
- Les parements externes des bassins seront imprégnés d'une couche bitumineuse pour éviter au maximum les transferts d'eaux avec les zones avoisinantes ;

- Les boues décantées à évacuer devront être pelletables ;

- Un puits de surveillance de la pollution du sous-sol sera installé en aval des bassins de décantation, conformément aux dispositions précisées dans le rapport établi le 9 Février 1973 par le Géologue Officiel.

Des analyses périodiques de contrôle seront effectuées en accord avec l'Inspecteur des Etablissements Classés.

.../...



.../...

- 3 -

4°) Les aires d'épandage des boues épaissies seront situées au nord de l'aciérie. Elles seront délimitées par des merlons ancrés constitués de terre sablo-limoneuse. La hauteur des tas sera très réduite. Leur exploitation sera faite de telle sorte qu'il n'y ait pas de débordement intempestif de boues et que les abords soient tenus propres. Le pétitionnaire s'attachera à recycler une partie de ces déchets à l'aciérie.

5°) Les scories pourront être déversées sur les terrains du complexe, dans l'attente d'une utilisation ultérieure. Les tas constitués auront une faible hauteur.

6°) Les eaux qui seront vidangées hors des bassins de décantation devront satisfaire aux normes élaborées par le Secrétariat Permanent pour les Problèmes de Pollutions Industrielles.

Toutes dispositions seront prises pour faciliter les prélèvements et les mesures de débits (seuil déversoir, échantillonneur...)

Des échantillons prélevés sur une période représentative de la pollution apportée seront analysés périodiquement et le débit des effluents sera également déterminé.

Les résultats de ces mesures seront consignés sur un registre spécial.

L'Inspecteur des Etablissements Classés pourra se faire communiquer ce registre et faire procéder à tous les prélèvements qui lui paraîtraient nécessaires aux fins d'analyses par un laboratoire agréé. Les frais occasionnés par ces mesures, prélèvements et analyses seront à la charge de l'exploitant.

7°) Les déchets d'origine pétrolière, certains bains servant au traitement de surface des métaux (phosphatation, cuivrage, lubrification) et les déchets divers pourront être évacués hors du site afin d'y subir un traitement approprié par des entreprises spécialisées sans qu'il en résulte de pollution pour le milieu naturel. Ces dispositions seront reprises par contrat. Le pétitionnaire contrôlera régulièrement que les clauses du contrat sont respectées.

Il tiendra à la disposition de l'Inspecteur des Etablissements Classés un registre où seront mentionnées les quantités et nature des déchets remis à des sociétés extérieures ainsi que la désignation des installations d'élimination vers lesquelles ils seront envoyés.

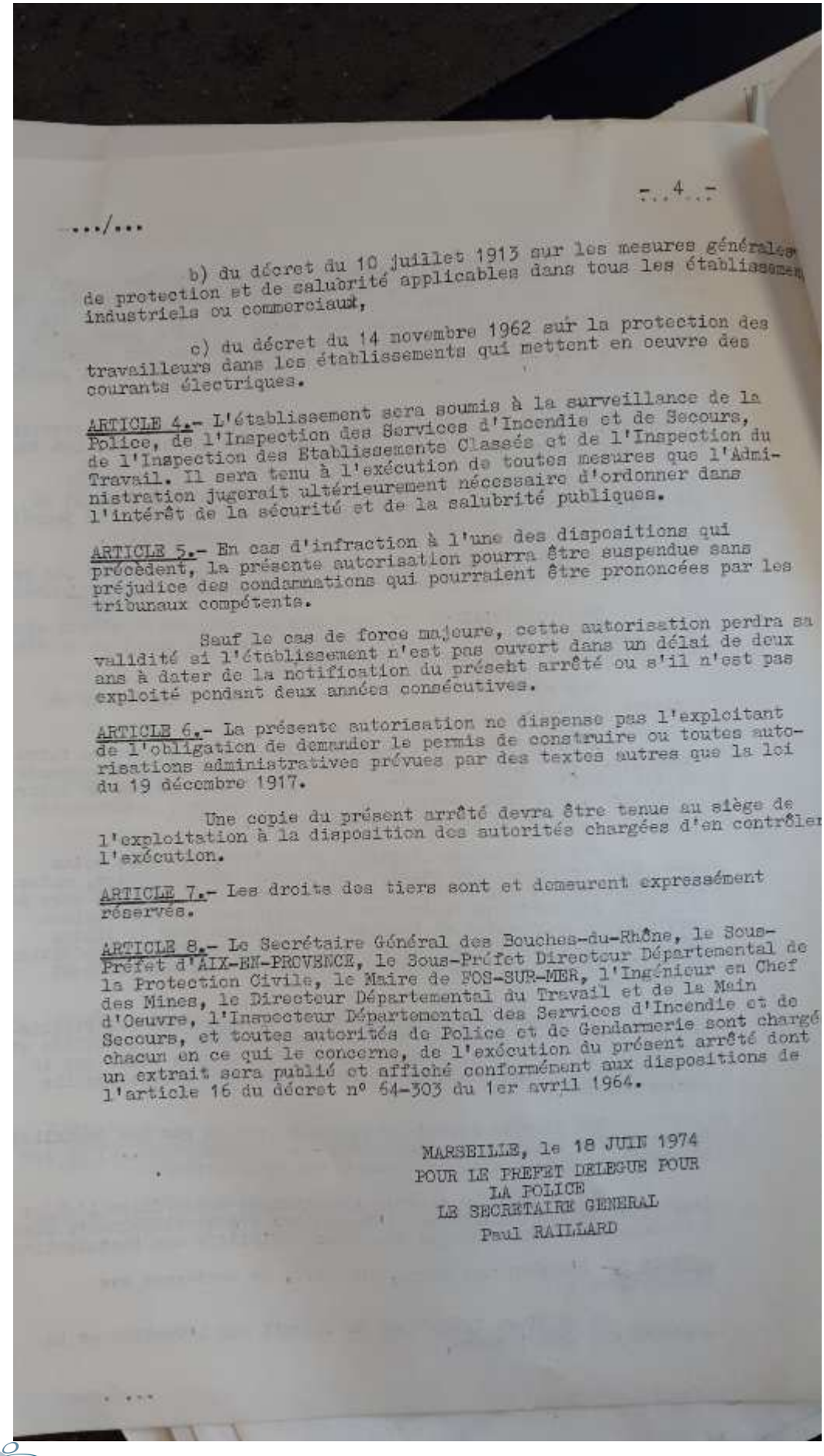
Les déchets seront traités sur le site par des installations industrielles adaptées (incinération - neutralisation ...) si les dispositions précédentes ne donnent pas satisfaction.

8°) La mise en service des ouvrages devra faire l'objet d'une déclaration préalable à l'Inspecteur des Etablissements Classés à laquelle sera joint un jeu des plans définitifs des installations.

ARTICLE 3.- L'exploitant devra, en outre, se conformer aux dispositions :

a) du Livre II du Code du Travail sur l'Hygiène et la sécurité des travailleurs,

.../...





.../...

b) du décret du 10 juillet 1913 sur les mesures générales de protection et de salubrité applicables dans tous les établissements industriels ou commerciaux,

c) du décret du 14 novembre 1962 sur la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en oeuvre des courants électriques.

ARTICLE 4.- L'établissement sera soumis à la surveillance de la Police, de l'Inspection des Services d'Incendie et de Secours, de l'Inspection des Etablissements Classés et de l'Inspection du Travail. Il sera tenu à l'exécution de toutes mesures que l'Administration jugerait ultérieurement nécessaire d'ordonner dans l'intérêt de la sécurité et de la salubrité publiques.

ARTICLE 5.- En cas d'infraction à l'une des dispositions qui précèdent, la présente autorisation pourra être suspendue sans préjudice des condamnations qui pourraient être prononcées par les tribunaux compétents.

Sauf le cas de force majeure, cette autorisation perdra sa validité si l'établissement n'est pas ouvert dans un délai de deux ans à dater de la notification du présent arrêté ou s'il n'est pas exploité pendant deux années consécutives.

ARTICLE 6.- La présente autorisation ne dispense pas l'exploitant de l'obligation de demander le permis de construire ou toutes autorisations administratives prévues par des textes autres que la loi du 19 décembre 1917.

Une copie du présent arrêté devra être tenue au siège de l'exploitation à la disposition des autorités chargées d'en contrôler l'exécution.

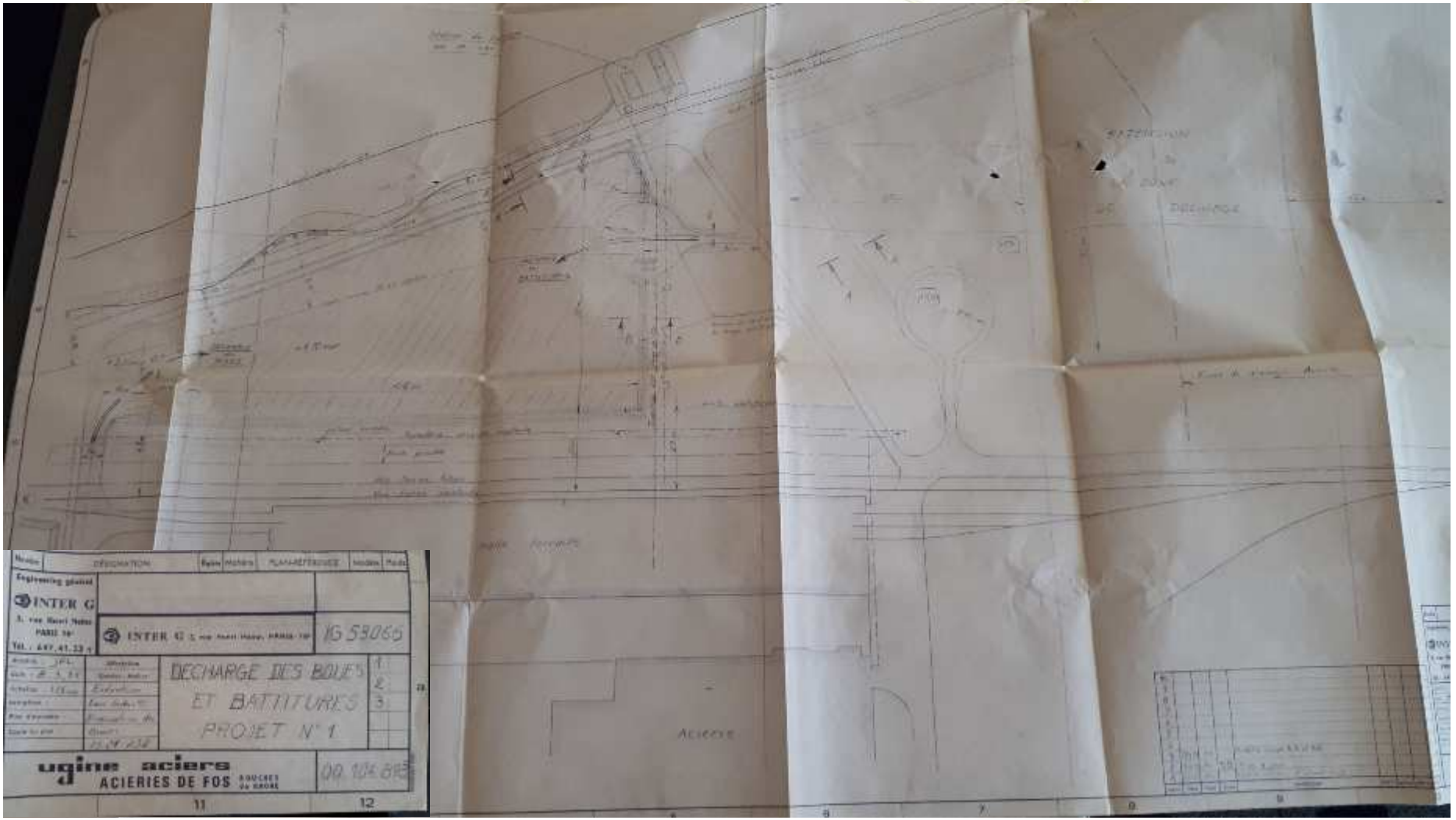
ARTICLE 7.- Les droits des tiers sont et demeurent expressément réservés.

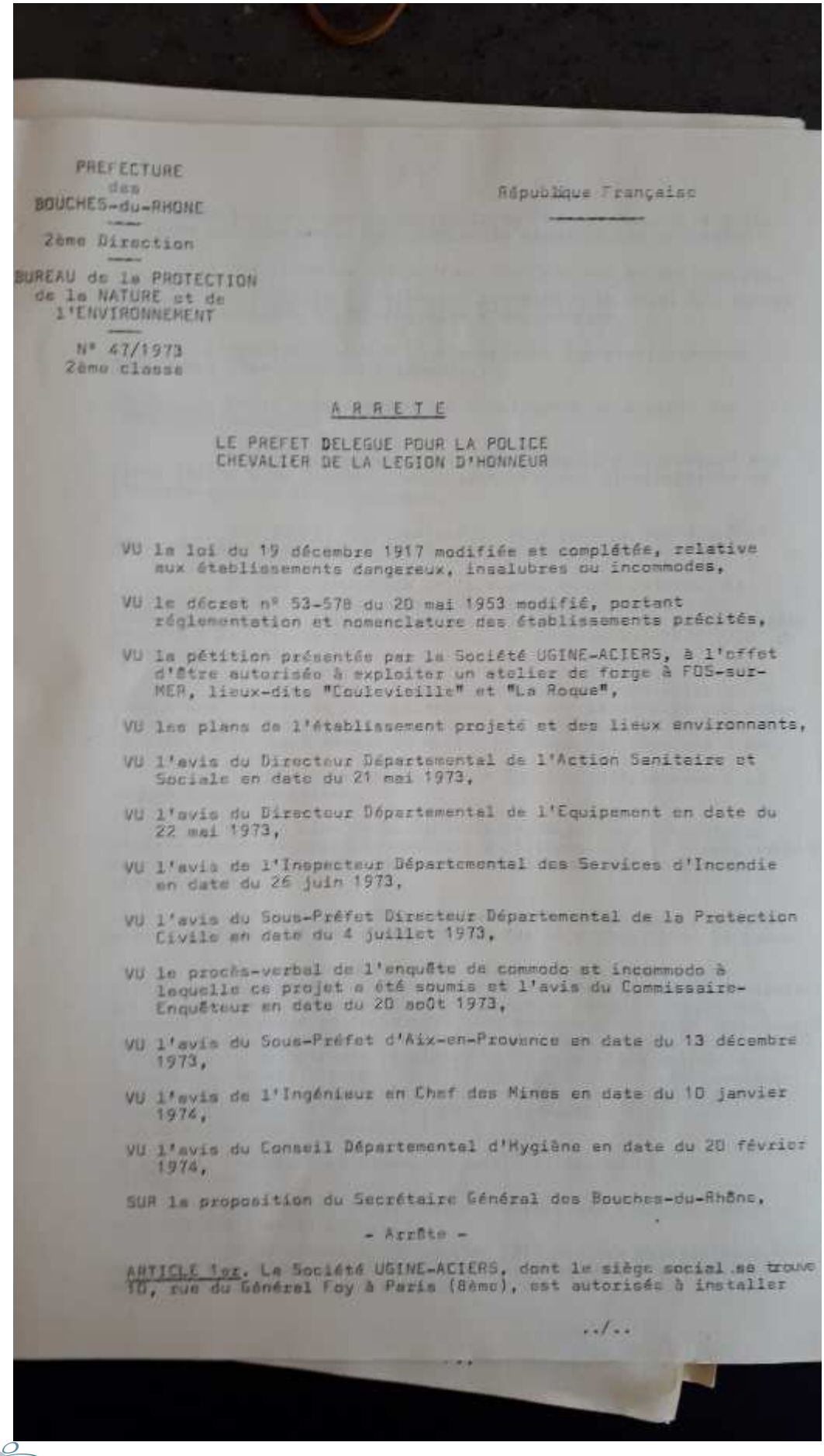
ARTICLE 8.- Le Secrétaire Général des Bouches-du-Rhône, le Sous-Préfet d'AIX-EN-PROVENCE, le Sous-Préfet Directeur Départemental de la Protection Civile, le Maire de FOS-SUR-MER, l'Ingénieur en Chef des Mines, le Directeur Départemental du Travail et de la Main d'Oeuvre, l'Inspecteur Départemental des Services d'Incendie et de Secours, et toutes autorités de Police et de Gendarmerie sont chargés chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté dont un extrait sera publié et affiché conformément aux dispositions de l'article 16 du décret n° 64-303 du 1er avril 1964.

MARSEILLE, le 18 JUIN 1974
POUR LE PREFET DELEGUE POUR
LA POLICE
LE SECRETAIRE GENERAL
Paul RAILLARD

. . . .

# Annexes


INTER G
DECHARGE DES BOUES
ET BATTITURES
PROJET N° 1
ACIERIES DE FOS



PREFECTURE
des
BOUCHES-du-RHONE

2ème Direction

BUREAU de la PROTECTION
de la NATURE et de
l'ENVIRONNEMENT

N° 47/1973
2ème classe

République Française

A R R E T E

LE PREFET DELEGUE POUR LA POLICE
CHEVALIER DE LA LEGION D'HONNEUR

VU la loi du 19 décembre 1917 modifiée et complétée, relative aux établissements dangereux, insalubres ou incommodes,

VU le décret n° 53-578 du 20 mai 1953 modifié, portant réglementation et nomenclature des établissements précités,

VU la pétition présentée par la Société UGINE-ACIERS, à l'effet d'être autorisée à exploiter un atelier de forge à FOS-sur-MER, lieux-dits "Coulevieille" et "La Roque",

VU les plans de l'établissement projeté et des lieux environnants,

VU l'avis du Directeur Départemental de l'Action Sanitaire et Sociale en date du 21 mai 1973,

VU l'avis du Directeur Départemental de l'Equipement en date du 22 mai 1973,

VU l'avis de l'Inspecteur Départemental des Services d'Incendie en date du 26 juin 1973,

VU l'avis du Sous-Préfet Directeur Départemental de la Protection Civile en date du 4 juillet 1973,

VU le procès-verbal de l'enquête de commodo et incommodo à laquelle ce projet a été soumis et l'avis du Commissaire-Enquêteur en date du 20 août 1973,

VU l'avis du Sous-Préfet d'Aix-en-Provence en date du 13 décembre 1973,

VU l'avis de l'Ingénieur en Chef des Mines en date du 10 janvier 1974,

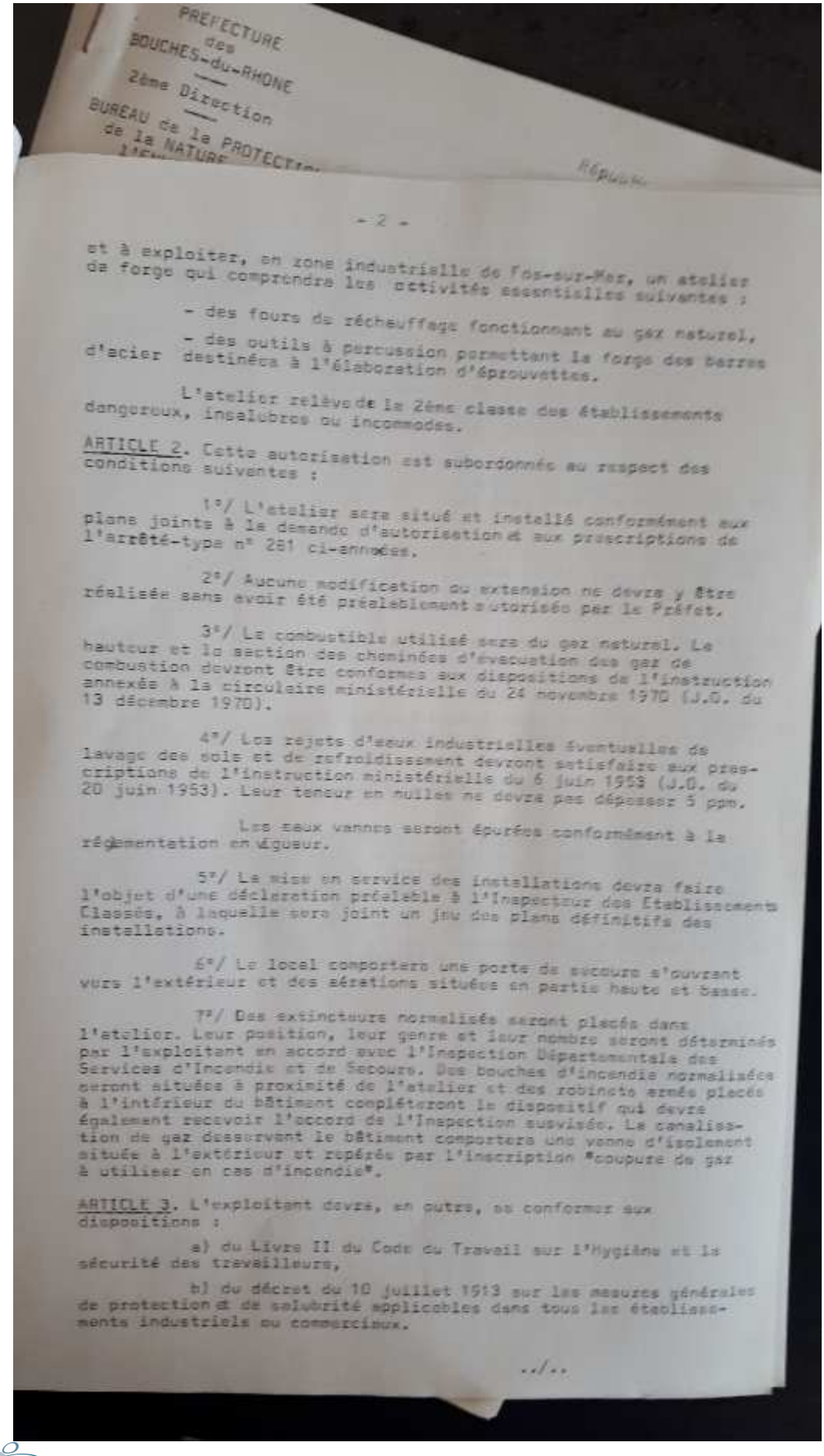
VU l'avis du Conseil Départemental d'Hygiène en date du 20 février 1974,

SUR la proposition du Secrétaire Général des Bouches-du-Rhône,

- Arrête -

ARTICLE 1er. La Société UGINE-ACIERS, dont le siège social se trouve 10, rue du Général Foy à Paris (8ème), est autorisée à installer

../..



PREFECTURE
des
BOUCHES-du-RHONE
2ème Direction
BUREAU de la PROTECTION
de la NATURE

- 2 -

et à exploiter, en zone industrielle de Fos-sur-Mer, un atelier de forge qui comprendra les activités essentielles suivantes :

- des fours de réchauffage fonctionnant au gaz naturel,
- des outils à percussion permettant la forge des barres d'acier destinées à l'élaboration d'éprouvettes.

L'atelier relève de la 2ème classe des établissements dangereux, insalubres ou incommodes.

ARTICLE 2. Cette autorisation est subordonnée au respect des conditions suivantes :

1°/ L'atelier sera situé et installé conformément aux plans joints à la demande d'autorisation et aux prescriptions de l'arrêté-type n° 281 ci-annexé.

2°/ Aucune modification ou extension ne devra y être réalisée sans avoir été préalablement autorisée par le Préfet.

3°/ Le combustible utilisé sera du gaz naturel. La hauteur et la section des cheminées d'évacuation des gaz de combustion devront être conformes aux dispositions de l'instruction annexée à la circulaire ministérielle du 24 novembre 1970 (J.O. du 13 décembre 1970).

4°/ Les rejets d'eaux industrielles éventuelles de lavage des sols et de refroidissement devront satisfaire aux prescriptions de l'instruction ministérielle du 6 juin 1953 (J.O. du 20 juin 1953). Leur teneur en huiles ne devra pas dépasser 5 ppm.

Les eaux vannes seront épurées conformément à la réglementation en vigueur.

5°/ La mise en service des installations devra faire l'objet d'une déclaration préalable à l'Inspecteur des Etablissements Classés, à laquelle sera joint un jeu des plans définitifs des installations.

6°/ Le local comportera une porte de secours s'ouvrant vers l'extérieur et des aérations situées en partie haute et basse.

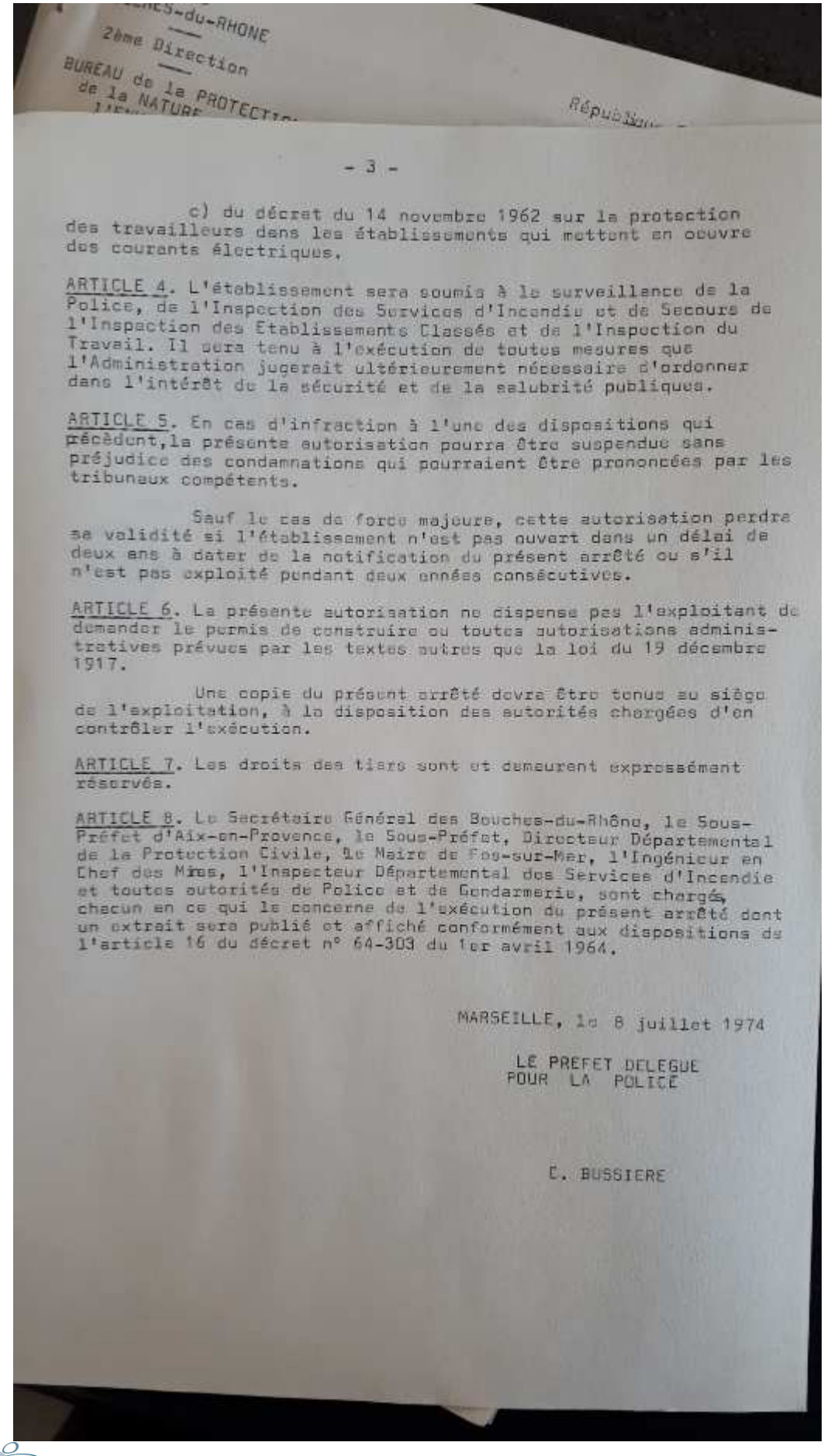
7°/ Des extincteurs normalisés seront placés dans l'atelier. Leur position, leur genre et leur nombre seront déterminés par l'exploitant en accord avec l'Inspection Départementale des Services d'Incendie et de Secours. Des bouches d'incendie normalisées seront situées à proximité de l'atelier et des robinets armés placés à l'intérieur du bâtiment compléteront le dispositif qui devra également recevoir l'accord de l'Inspection susvisée. La canalisation de gaz desservant le bâtiment comportera une vanne d'isolement située à l'extérieur et repérée par l'inscription "coupure de gaz à utiliser en cas d'incendie".

ARTICLE 3. L'exploitant devra, en outre, se conformer aux dispositions :

a) du Livre II du Code du Travail sur l'Hygiène et la sécurité des travailleurs,

b) du décret du 10 juillet 1913 sur les mesures générales de protection et de salubrité applicables dans tous les établissements industriels ou commerciaux.

../..



...ches-du-RHONE
2ème Direction
BUREAU de la PROTECTION de la NATURE
Répub...

- 3 -

c) du décret du 14 novembre 1962 sur la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en oeuvre des courants électriques.

ARTICLE 4. L'établissement sera soumis à la surveillance de la Police, de l'Inspection des Services d'Incendie et de Secours de l'Inspection des Etablissements Classés et de l'Inspection du Travail. Il sera tenu à l'exécution de toutes mesures que l'Administration jugerait ultérieurement nécessaire d'ordonner dans l'intérêt de la sécurité et de la salubrité publiques.

ARTICLE 5. En cas d'infraction à l'une des dispositions qui précèdent, la présente autorisation pourra être suspendue sans préjudice des condamnations qui pourraient être prononcées par les tribunaux compétents.

Sauf le cas de force majeure, cette autorisation perdra sa validité si l'établissement n'est pas ouvert dans un délai de deux ans à dater de la notification du présent arrêté ou s'il n'est pas exploité pendant deux années consécutives.

ARTICLE 6. La présente autorisation ne dispense pas l'exploitant de demander le permis de construire ou toutes autorisations administratives prévues par les textes autres que la loi du 19 décembre 1917.

Une copie du présent arrêté devra être tenue au siège de l'exploitation, à la disposition des autorités chargées d'en contrôler l'exécution.

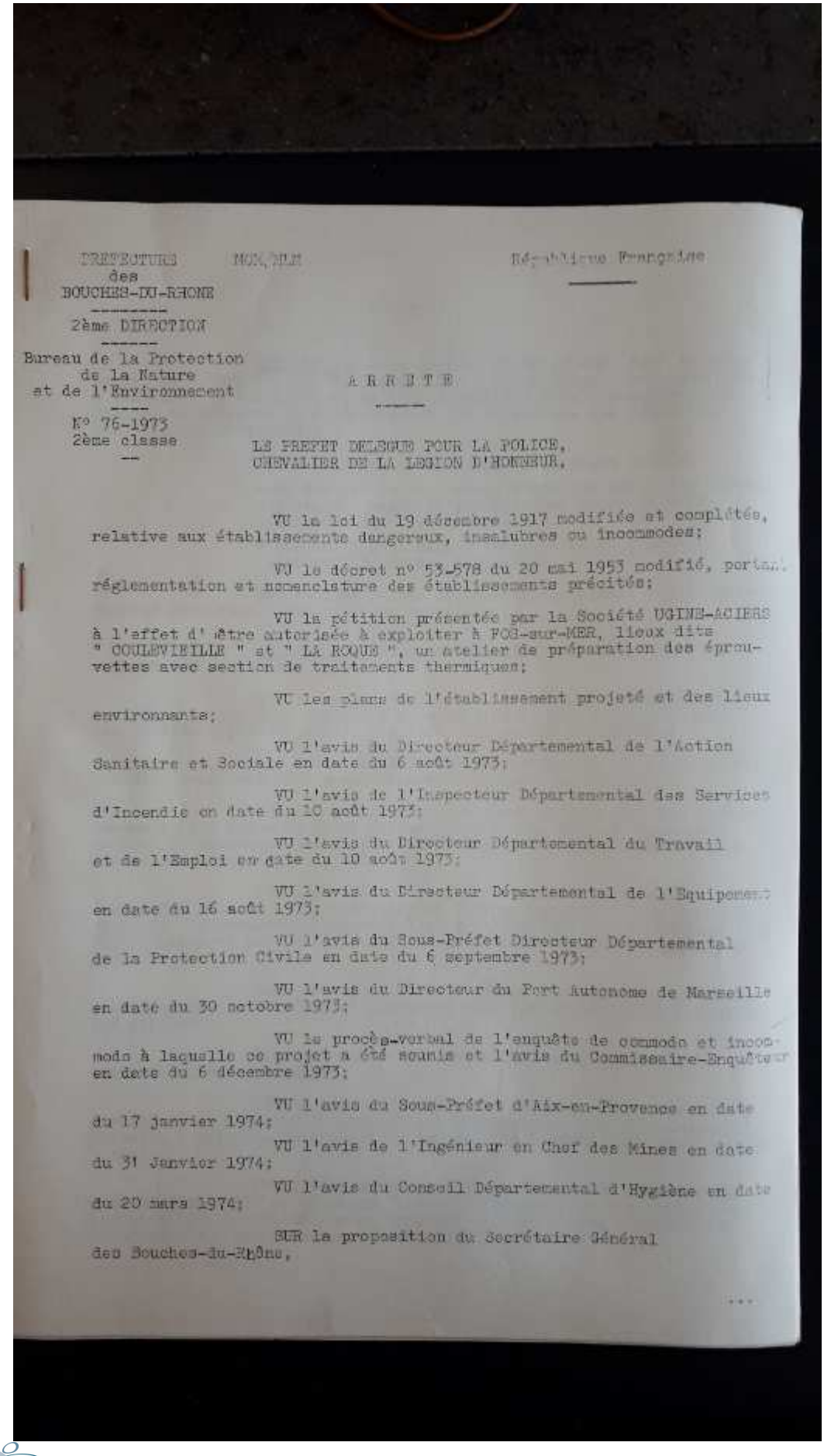
ARTICLE 7. Les droits des tiers sont et demeurent expressément réservés.

ARTICLE 8. Le Secrétaire Général des Bouches-du-Rhône, le Sous-Préfet d'Aix-en-Provence, le Sous-Préfet, Directeur Départemental de la Protection Civile, le Maire de Fos-sur-Mer, l'Ingénieur en Chef des Mines, l'Inspecteur Départemental des Services d'Incendie et toutes autorités de Police et de Gendarmerie, sont chargés, chacun en ce qui le concerne de l'exécution du présent arrêté dont un extrait sera publié et affiché conformément aux dispositions de l'article 16 du décret n° 64-303 du 1er avril 1964.

MARSEILLE, le 8 juillet 1974

LE PREFET DELEGUE
POUR LA POLICE

C. BUSSIERE



PREFECTURE MOIS,NLE République Française
des
BOUCHES-DU-RHONE
---
2ème DIRECTION
---
Bureau de la Protection
de la Nature
et de l'Environnement
---
N° 76-1973
2ème classe
--

A R R E T E
---

LE PREFET DELEGUE POUR LA POLICE,
CHEVALIER DE LA LEGION D'HONNEUR,

VU la loi du 19 décembre 1917 modifiée et complétée, relative aux établissements dangereux, insalubres ou incommodes;

VU le décret n° 53-578 du 20 mai 1953 modifié, portant réglementation et nomenclature des établissements précités;

VU la pétition présentée par la Société USINE-ACIERS à l'effet d' être autorisée à exploiter à FOS-sur-MER, lieux dits " COULEVIEILLE " et " LA ROQUE ", un atelier de préparation des éprouvettes avec section de traitements thermiques;

VU les plans de l'établissement projeté et des lieux environnants;

VU l'avis du Directeur Départemental de l'Action Sanitaire et Sociale en date du 6 août 1973;

VU l'avis de l'Inspecteur Départemental des Services d'Incendie en date du 10 août 1973;

VU l'avis du Directeur Départemental du Travail et de l'Emploi en date du 10 août 1973;

VU l'avis du Directeur Départemental de l'Equipement en date du 16 août 1973;

VU l'avis du Sous-Préfet Directeur Départemental de la Protection Civile en date du 6 septembre 1973;

VU l'avis du Directeur du Port Autonome de Marseille en date du 30 octobre 1973;

VU le procès-verbal de l'enquête de commodo et incommodo à laquelle ce projet a été soumis et l'avis du Commissaire-Enquêteur en date du 6 décembre 1973;

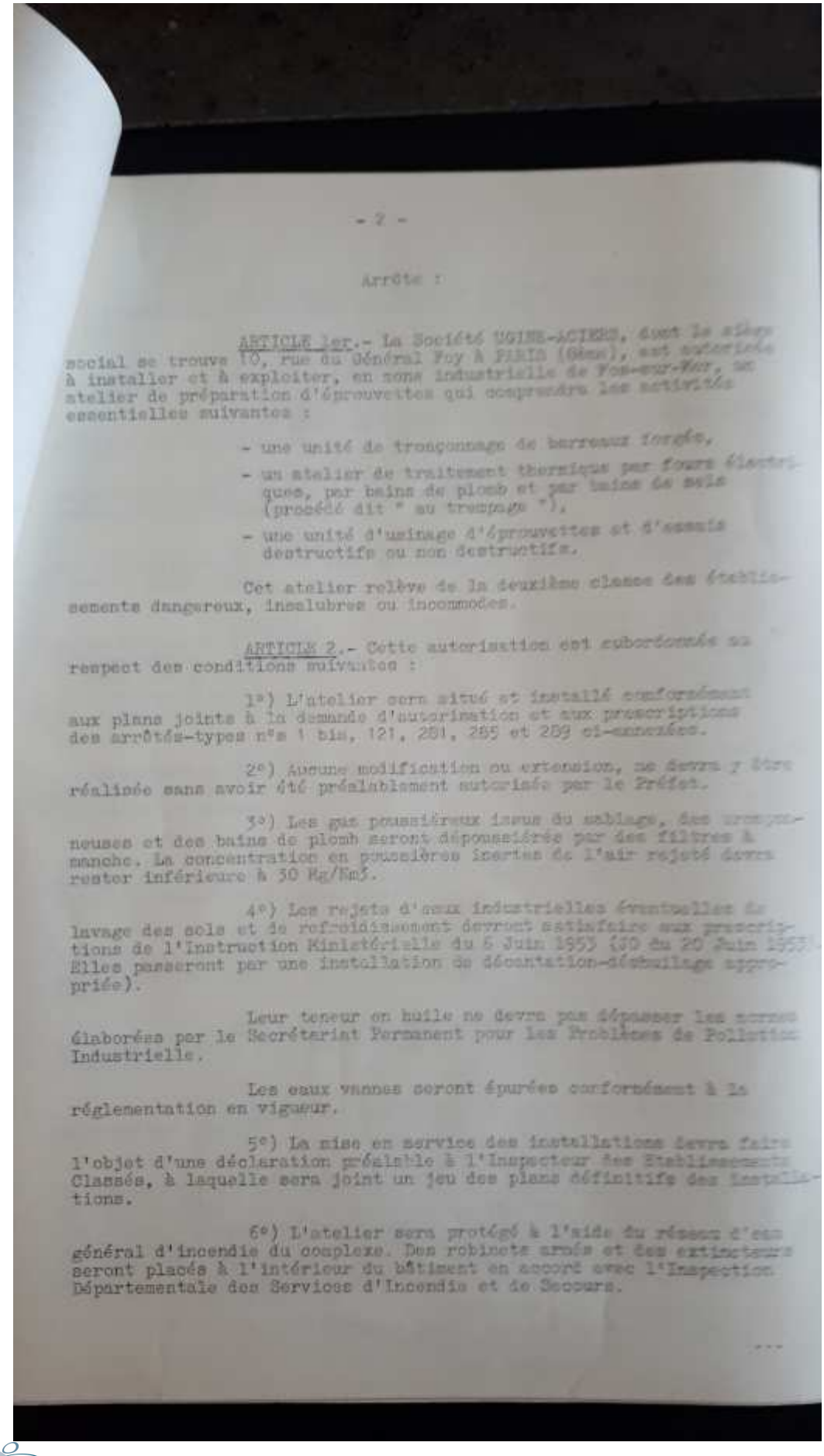
VU l'avis du Sous-Préfet d'Aix-en-Provence en date du 17 janvier 1974;

VU l'avis de l'Ingénieur en Chef des Mines en date du 31 Janvier 1974;

VU l'avis du Conseil Départemental d'Hygiène en date du 20 mars 1974;

SUR la proposition du Secrétaire Général des Bouches-du-Rhône,

...





Arrête :

ARTICLE 1er.- La Société USINE-ACIERS, dont le siège social se trouve 10, rue du Général Foy à PARIS (8ème), est autorisée à installer et à exploiter, en zone industrielle de Fos-sur-Mer, un atelier de préparation d'éprouvettes qui comprendra les activités essentielles suivantes :

- une unité de tronçonnage de barreaux forgés,
- un atelier de traitement thermique par fours électriques, par bains de plomb et par bains de sels (procédé dit " au trempage "),
- une unité d'usinage d'éprouvettes et d'essais destructifs ou non destructifs.

Cet atelier relève de la deuxième classe des établissements dangereux, insalubres ou incommodes.

ARTICLE 2.- Cette autorisation est subordonnée au respect des conditions suivantes :

1°) L'atelier sera situé et installé conformément aux plans joints à la demande d'autorisation et aux prescriptions des arrêtés-types n°s 1 bis, 121, 281, 255 et 259 ci-annexés.

2°) Aucune modification ou extension, ne devra y être réalisée sans avoir été préalablement autorisée par le Préfet.

3°) Les gaz poussiéreux issus du sablage, des trempes neuses et des bains de plomb seront dépoussiérés par des filtres à manche. La concentration en poussières inertes de l'air rejeté devra rester inférieure à 30 Mg/Nm3.

4°) Les rejets d'eaux industrielles éventuelles de lavage des sols et de refroidissement devront satisfaire aux prescriptions de l'Instruction Ministérielle du 6 Juin 1953 (JO du 20 Juin 1953). Elles passeront par une installation de décantation-déshuilage appropriée).

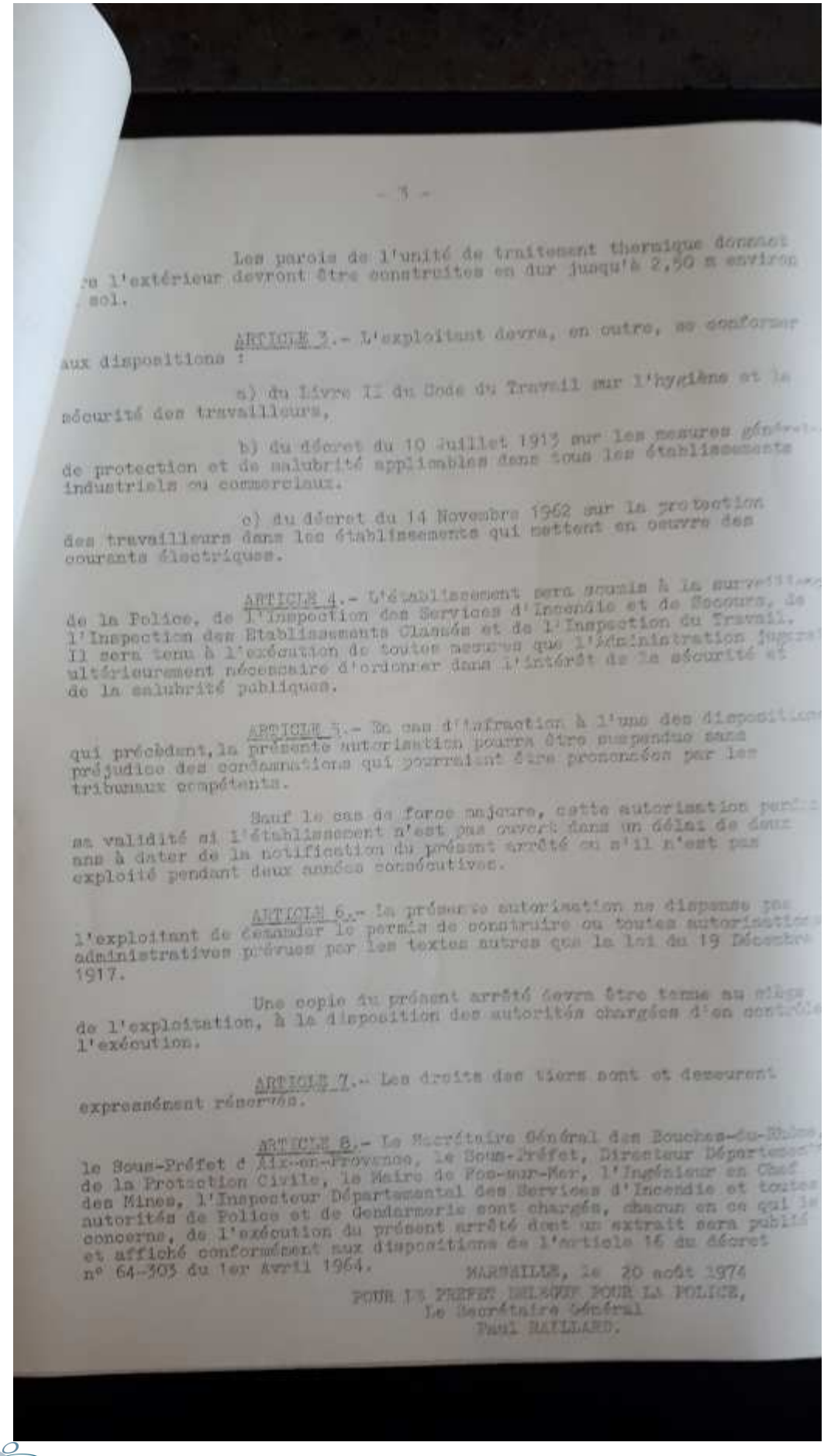
Leur teneur en huile ne devra pas dépasser les normes élaborées par le Secrétariat Permanent pour les Problèmes de Pollution Industrielle.

Les eaux vannes seront épurées conformément à la réglementation en vigueur.

5°) La mise en service des installations devra faire l'objet d'une déclaration préalable à l'Inspecteur des Etablissements Classés, à laquelle sera joint un jeu des plans définitifs des installations.

6°) L'atelier sera protégé à l'aide du réseau d'eau général d'incendie du complexe. Des robinets armés et des extincteurs seront placés à l'intérieur du bâtiment en accord avec l'Inspection Départementale des Services d'Incendie et de Secours.

...



- 3 -

Les parois de l'unité de traitement thermique donnant ...e l'extérieur devront être construites en dur jusqu'à 2,50 m environ ...sol.

ARTICLE 3.- L'exploitant devra, en outre, se conformer aux dispositions :

a) du Livre II du Code du Travail sur l'hygiène et la sécurité des travailleurs,

b) du décret du 10 Juillet 1913 sur les mesures générales de protection et de salubrité applicables dans tous les établissements industriels ou commerciaux.

c) du décret du 14 Novembre 1962 sur la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en oeuvre des courants électriques.

ARTICLE 4.- L'établissement sera soumis à la surveillance de la Police, de l'Inspection des Services d'Incendie et de Secours, de l'Inspection des Etablissements Classés et de l'Inspection du Travail. Il sera tenu à l'exécution de toutes mesures que l'Administration jugerait ultérieurement nécessaire d'ordonner dans l'intérêt de la sécurité et de la salubrité publiques.

ARTICLE 5.- En cas d'infraction à l'une des dispositions qui précèdent, la présente autorisation pourra être suspendue sans préjudice des condamnations qui pourraient être prononcées par les tribunaux compétents.

Sauf le cas de force majeure, cette autorisation perdra sa validité si l'établissement n'est pas ouvert dans un délai de deux ans à dater de la notification du présent arrêté ou s'il n'est pas exploité pendant deux années consécutives.

ARTICLE 6.- La présente autorisation ne dispense pas l'exploitant de demander le permis de construire ou toutes autorisations administratives prévues par les textes autres que la loi du 19 Décembre 1917.

Une copie du présent arrêté devra être tenue au siège de l'exploitation, à la disposition des autorités chargées d'en contrôler l'exécution.

ARTICLE 7.- Les droits des tiers sont et demeurent expressément réservés.

ARTICLE 8.- Le Secrétaire Général des Bouches-du-Rhône, le Sous-Préfet d'Aix-en-Provence, le Sous-Préfet, Directeur Départemental de la Protection Civile, le Maire de Fos-sur-Mer, l'Ingénieur en Chef des Mines, l'Inspecteur Départemental des Services d'Incendie et toutes autorités de Police et de Gendarmerie sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté dont un extrait sera publié et affiché conformément aux dispositions de l'article 16 du décret n° 64-303 du 1er Avril 1964.

MARSEILLE, le 20 août 1974

POUR LE PREFET DELEGUE POUR LA POLICE,
Le Secrétaire Général
Paul BAILLARD.



**UgiFos**

usine de Fos sur Mer

PREFECTURE DES B.-D.-R.
ARRIVÉE
11 AVR 1985
1re DIRECTION

Préfecture des Bouches-du-Rhône
Service des Installations Classées
Direction de la Réglementation Général
13282 MARSEILLE CEDEX 2

n/réf. Laboratoire
v/réf. JJdC/RP/sp n° 1526

fos, le 9 Avril 1985

Monsieur,

Nous vous informons que par contrat à effet du 1er mars 1985 la raison sociale de l'établissement de la Société UGINE ACIERS sis à Fos-sur-Mer (Bouches-du-Rhône) sur le site de la zône industrielle et portuaire de Fos-sur-Mer a changé de raison sociale et est devenue Société UgiFos.

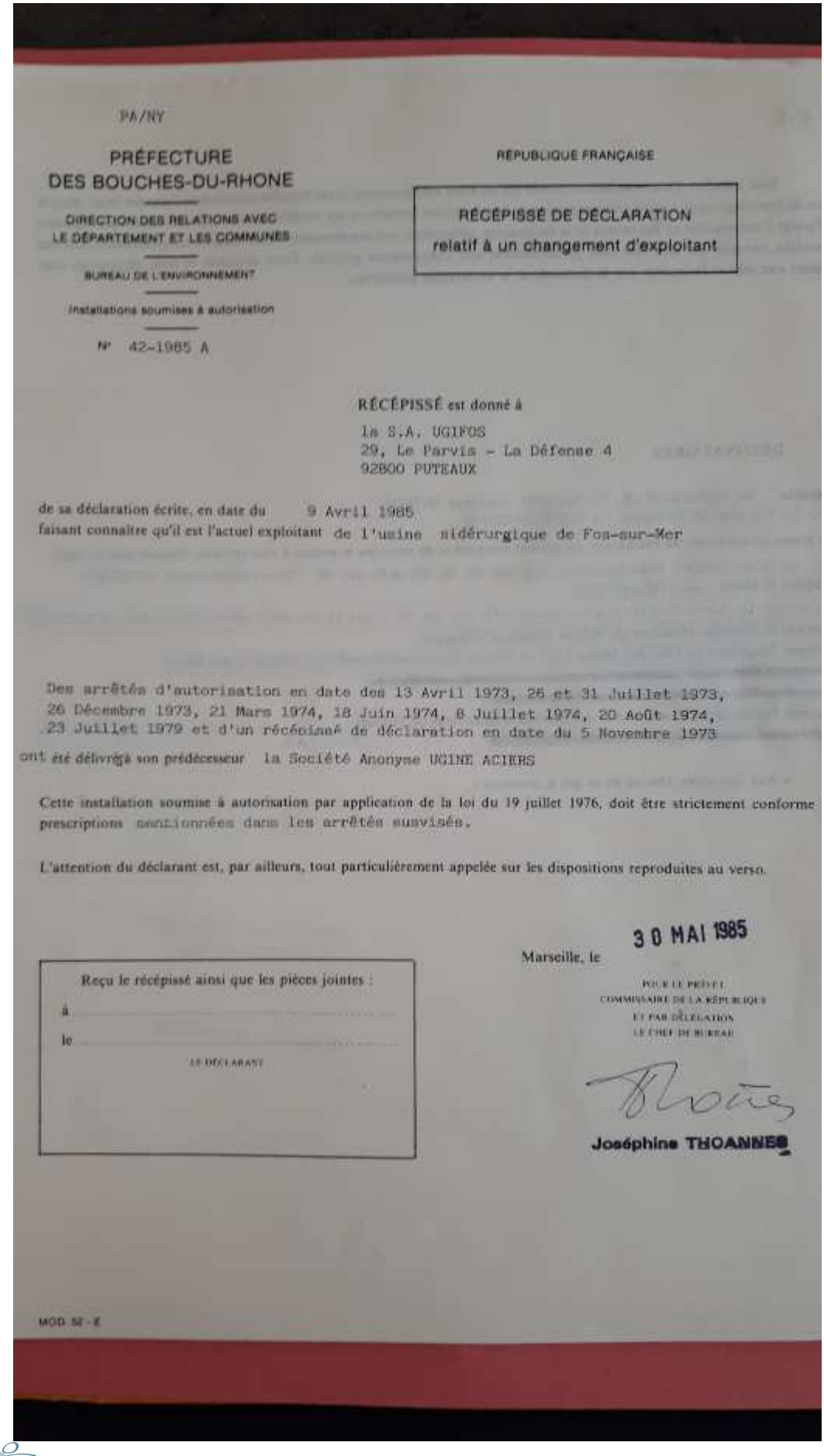
L'adresse du siège social de cette société anonyme au capital de 250.000 F. est la suivante :

**UgiFos**
S.A. au capital de 250 000 F.
29, Le Parvis - La Défense 4 - 92800 PUTEAUX
RCS Nanterre B 562 024 311
*Locataire Gérant de Ugine Aciers*
29, Le Parvis - La Défense 4 - 92800 PUTEAUX
RCS Nanterre B 562 062 661

Je vous prie de bien vouloir me faire connaître les dispositions à prendre concernant les différents Arrêtés préfectoraux et autorisations qui étaient applicables à la Société Ugine Aciers pour son établissement de Fos-sur-Mer.

Je vous prie d'agréer, Monsieur, l'expression de mes meilleurs sentiments.

Jean-Jacques de CADENET
Directeur



PA/NY

PRÉFECTURE
DES BOUCHES-DU-RHONE

DIRECTION DES RELATIONS AVEC
LE DÉPARTEMENT ET LES COMMUNES

BUREAU DE L'ENVIRONNEMENT

Installations soumises à autorisation

N° 42-1985 A

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

RÉCÉPISSÉ DE DÉCLARATION
relatif à un changement d'exploitant

RÉCÉPISSÉ est donné à

la S.A. UGIFOS
29, Le Parvis - La Défense 4
92800 PUTEAUX

de sa déclaration écrite, en date du 9 Avril 1985
faisant connaître qu'il est l'actuel exploitant de l'usine sidérurgique de Fos-sur-Mer

Des arrêtés d'autorisation en date des 13 Avril 1973, 25 et 31 Juillet 1973,
26 Décembre 1973, 21 Mars 1974, 18 Juin 1974, 8 Juillet 1974, 20 Août 1974,
23 Juillet 1979 et d'un récépissé de déclaration en date du 5 Novembre 1973
ont été délivrés à son prédécesseur la Société Anonyme UGINE ACIERS

Cette installation soumise à autorisation par application de la loi du 19 juillet 1976, doit être strictement conforme aux prescriptions mentionnées dans les arrêtés susvisés.

L'attention du déclarant est, par ailleurs, tout particulièrement appelée sur les dispositions reproduites au verso.

Marseille, le 30 MAI 1985

POUR LE PRÉFET
COMMISSAIRE DE LA RÉPUBLIQUE
ET PAR DÉLÉGATION
LE CHEF DU BUREAU

Joséphine THOANNES

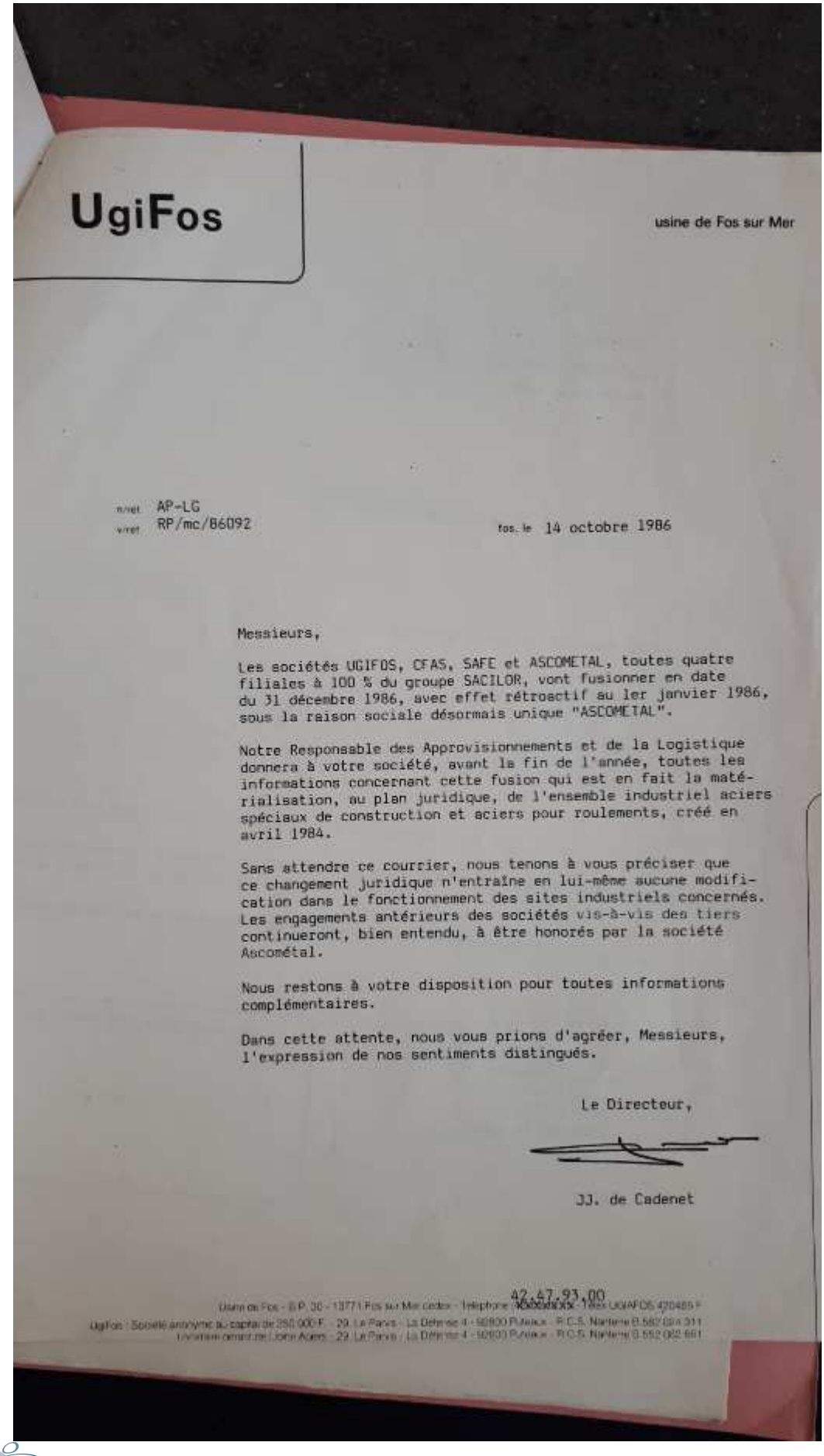
Reçu le récépissé ainsi que les pièces jointes :

à .....

le .....

LE DÉCLARANT

MOD 52 - E



UgiFos

usine de Fos sur Mer

n/réf AP-LG
v/réf RP/mc/86092

fos. le 14 octobre 1986

Messieurs,

Les sociétés UGIFOS, CFAS, SAFE et ASCOMETAL, toutes quatre filiales à 100 % du groupe SACILOR, vont fusionner en date du 31 décembre 1986, avec effet rétroactif au 1er janvier 1986, sous la raison sociale désormais unique "ASCOMETAL".

Notre Responsable des Approvisionnements et de la Logistique donnera à votre société, avant la fin de l'année, toutes les informations concernant cette fusion qui est en fait la matérialisation, au plan juridique, de l'ensemble industriel aciers spéciaux de construction et aciers pour roulements, créé en avril 1984.

Sans attendre ce courrier, nous tenons à vous préciser que ce changement juridique n'entraîne en lui-même aucune modification dans le fonctionnement des sites industriels concernés. Les engagements antérieurs des sociétés vis-à-vis des tiers continueront, bien entendu, à être honorés par la société Ascométal.

Nous restons à votre disposition pour toutes informations complémentaires.

Dans cette attente, nous vous prions d'agréer, Messieurs, l'expression de nos sentiments distingués.

Le Directeur,

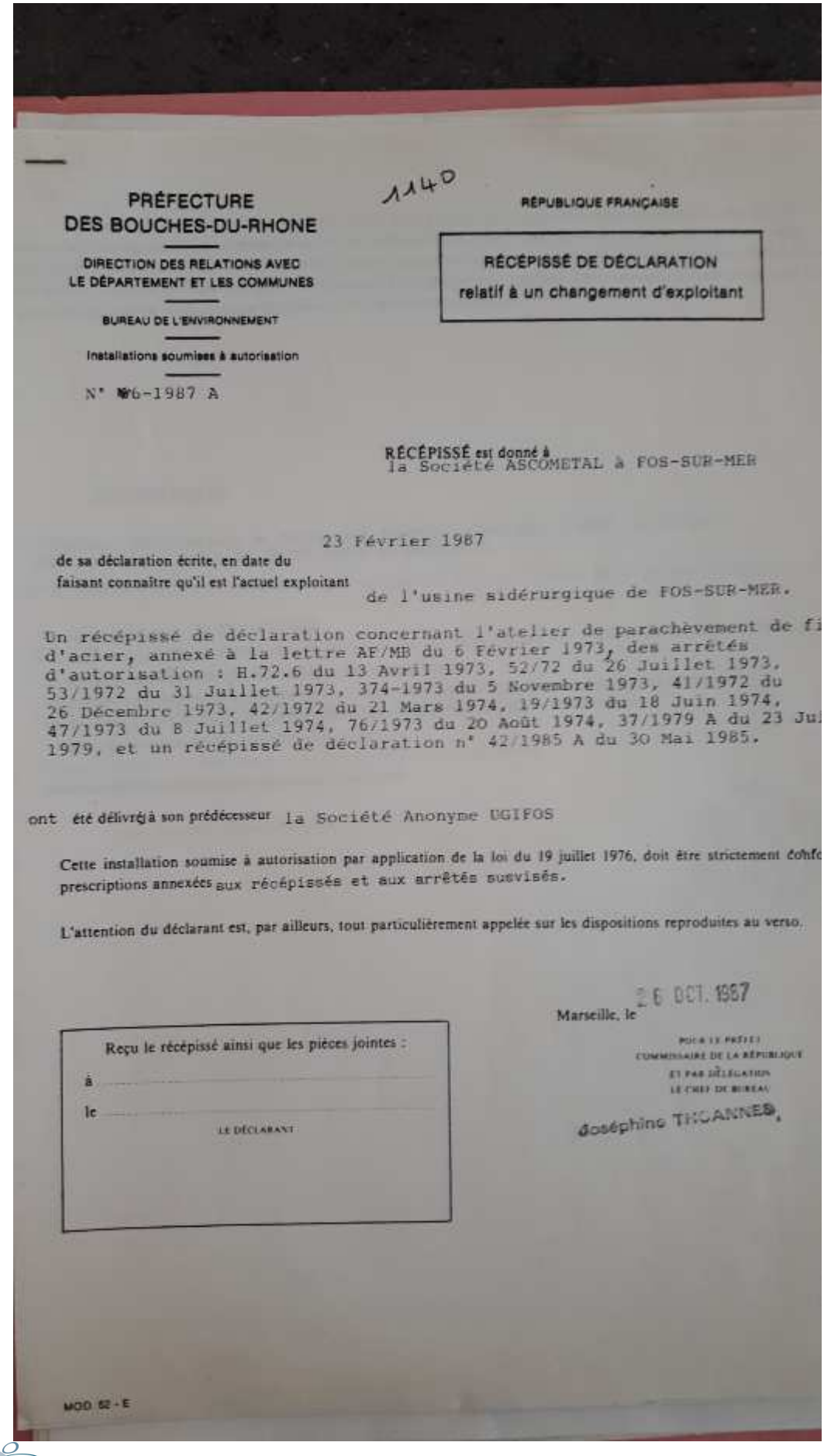
JJ. de Cadenet

42.47.93.00

Usine de Fos - B.P. 30 - 13771 Fos sur Mer cedex - Téléphone xxxxxxxx - Télex UGIFOS 420465 F

UgiFos : Société anonyme au capital de 250 000 F - 29, Le Parvis - La Défense 4 - 92800 Puteaux - R.C.S. Nanterre B 562 024 311

Usinor Aciers devient UGINE ACIERS - 29, Le Parvis - La Défense 4 - 92800 Puteaux - R.C.S. Nanterre B 552 082 661



PRÉFECTURE
DES BOUCHES-DU-RHONE

DIRECTION DES RELATIONS AVEC
LE DÉPARTEMENT ET LES COMMUNES

BUREAU DE L'ENVIRONNEMENT

Installations soumises à autorisation

N° 86-1987 A

1140

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

RÉCÉPISSÉ DE DÉCLARATION
relatif à un changement d'exploitant

RÉCÉPISSÉ est donné à
la Société ASCOMETAL à FOS-SUR-MER

de sa déclaration écrite, en date du 23 Février 1987
faisant connaître qu'il est l'actuel exploitant de l'usine sidérurgique de FOS-SUR-MER.

Un récépissé de déclaration concernant l'atelier de parachèvement de fi
d'acier, annexé à la lettre AE/MB du 6 Février 1973, des arrêtés
d'autorisation : H.72.6 du 13 Avril 1973, 52/72 du 26 Juillet 1973,
53/1972 du 31 Juillet 1973, 374-1973 du 5 Novembre 1973, 41/1972 du
26 Décembre 1973, 42/1972 du 21 Mars 1974, 19/1973 du 18 Juin 1974,
47/1973 du 8 Juillet 1974, 76/1973 du 20 Août 1974, 37/1979 A du 23 Ju
1979, et un récépissé de déclaration n° 42/1985 A du 30 Mai 1985.

ont été délivré à son prédécesseur la Société Anonyme UGIFOS

Cette installation soumise à autorisation par application de la loi du 19 juillet 1976, doit être strictement conforme aux prescriptions annexées aux récépissés et aux arrêtés susvisés.

L'attention du déclarant est, par ailleurs, tout particulièrement appelée sur les dispositions reproduites au verso.

Marseille, le 26 OCT. 1987

POUR LE PRÉFET
COMMISSAIRE DE LA RÉPUBLIQUE
ET PAR DÉLÉGATION
LE CHEF DE BUREAU

Joséphine TRICANNES

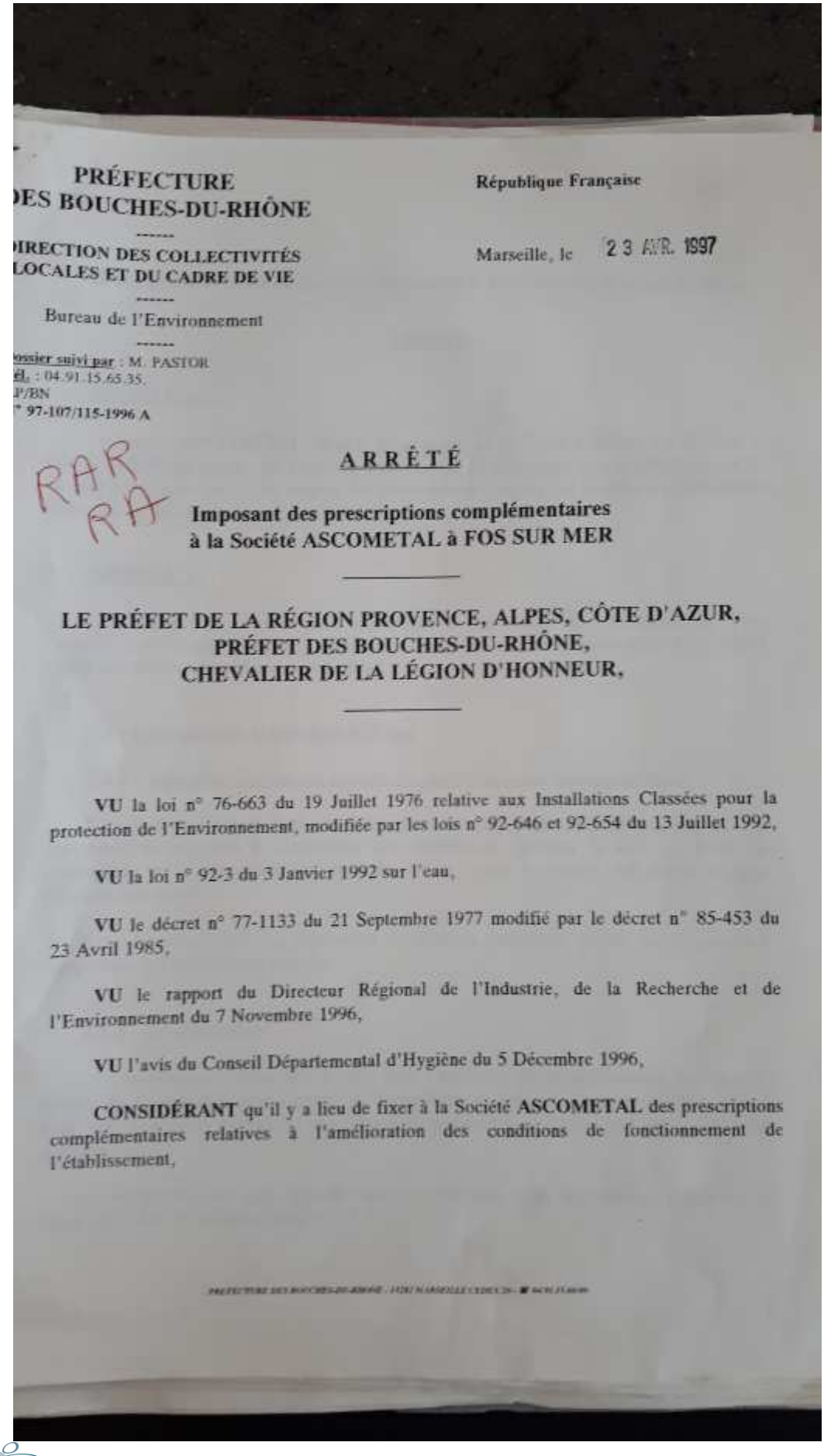
Reçu le récépissé ainsi que les pièces jointes :

à .....

le .....

LE DÉCLARANT

MOD 82 - E



PRÉFECTURE
DES BOUCHES-DU-RHÔNE

DIRECTION DES COLLECTIVITÉS LOCALES ET DU CADRE DE VIE

Bureau de l'Environnement

Dossier suivi par : M. PASTOR
Tél. : 04.91.15.65.35.
JP/BN
N° 97-107/115-1996 A

République Française

Marseille, le 23 AVR. 1997

RAR
RA

# ARRÊTÉ

**Imposant des prescriptions complémentaires à la Société ASCOMETAL à FOS SUR MER**

---

**LE PRÉFET DE LA RÉGION PROVENCE, ALPES, CÔTE D'AZUR,
PRÉFET DES BOUCHES-DU-RHÔNE,
CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR,**

---

**VU** la loi n° 76-663 du 19 Juillet 1976 relative aux Installations Classées pour la protection de l'Environnement, modifiée par les lois n° 92-646 et 92-654 du 13 Juillet 1992,

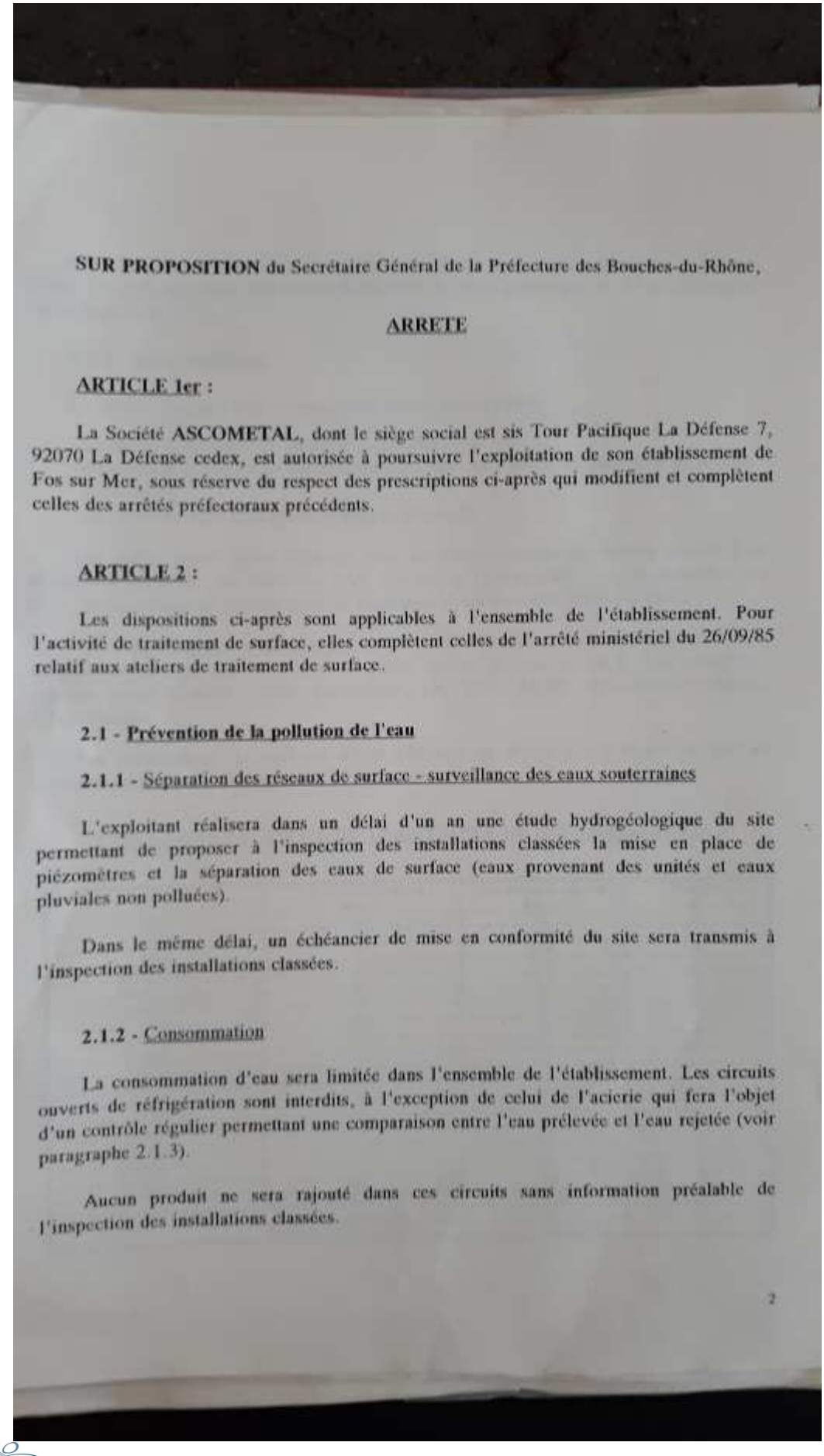
**VU** la loi n° 92-3 du 3 Janvier 1992 sur l'eau,

**VU** le décret n° 77-1133 du 21 Septembre 1977 modifié par le décret n° 85-453 du 23 Avril 1985,

**VU** le rapport du Directeur Régional de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement du 7 Novembre 1996,

**VU** l'avis du Conseil Départemental d'Hygiène du 5 Décembre 1996,

**CONSIDÉRANT** qu'il y a lieu de fixer à la Société **ASCOMETAL** des prescriptions complémentaires relatives à l'amélioration des conditions de fonctionnement de l'établissement,



**SUR PROPOSITION** du Secrétaire Général de la Préfecture des Bouches-du-Rhône,

**ARRETE**

**ARTICLE 1er :**

La Société **ASCOMETAL**, dont le siège social est sis Tour Pacifique La Défense 7, 92070 La Défense cedex, est autorisée à poursuivre l'exploitation de son établissement de Fos sur Mer, sous réserve du respect des prescriptions ci-après qui modifient et complètent celles des arrêtés préfectoraux précédents.

**ARTICLE 2 :**

Les dispositions ci-après sont applicables à l'ensemble de l'établissement. Pour l'activité de traitement de surface, elles complètent celles de l'arrêté ministériel du 26/09/85 relatif aux ateliers de traitement de surface.

**2.1 - Prévention de la pollution de l'eau**

**2.1.1** - Séparation des réseaux de surface - surveillance des eaux souterraines

L'exploitant réalisera dans un délai d'un an une étude hydrogéologique du site permettant de proposer à l'inspection des installations classées la mise en place de piézomètres et la séparation des eaux de surface (eaux provenant des unités et eaux pluviales non polluées).

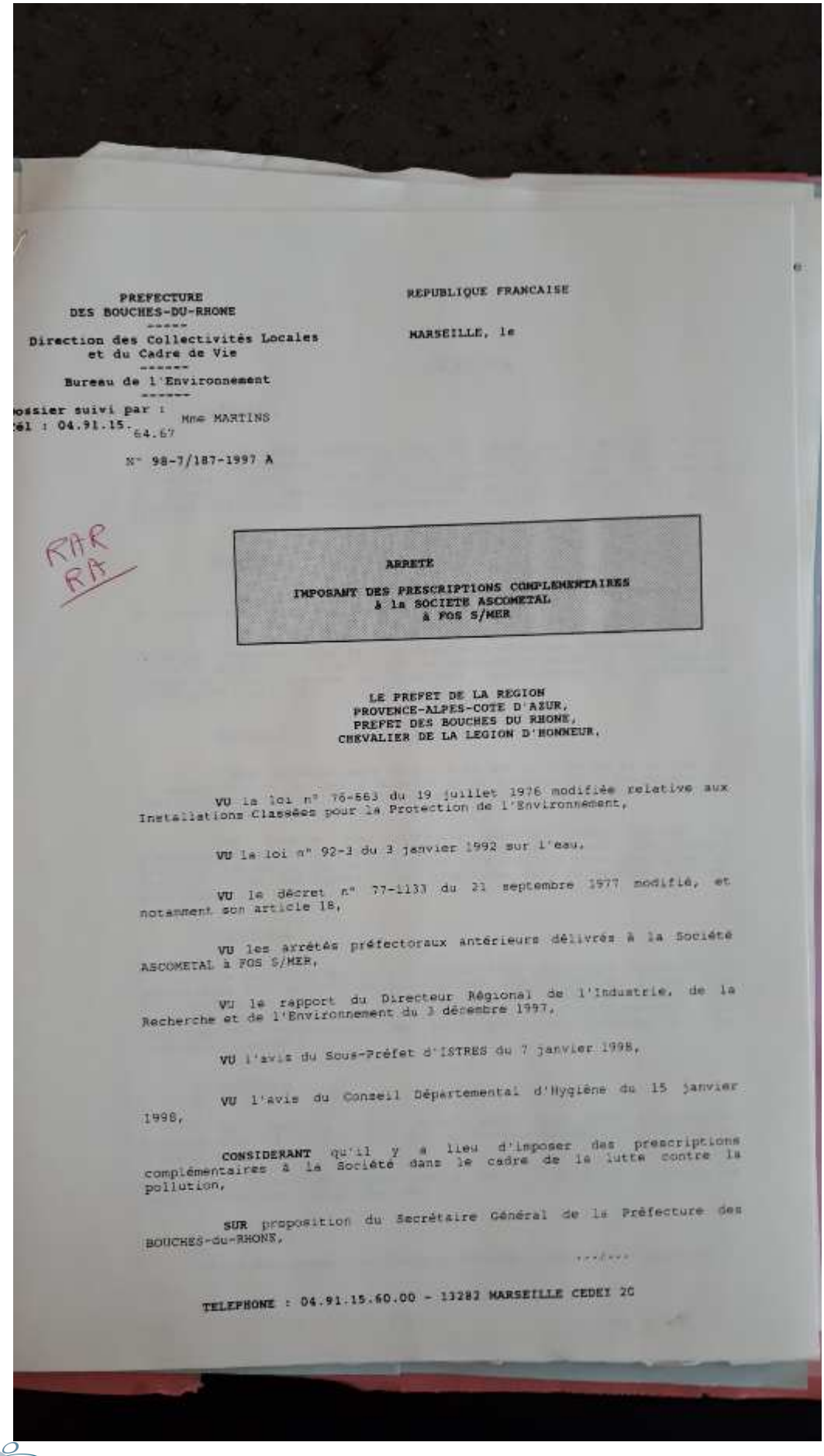
Dans le même délai, un échéancier de mise en conformité du site sera transmis à l'inspection des installations classées.

**2.1.2** - Consommation

La consommation d'eau sera limitée dans l'ensemble de l'établissement. Les circuits ouverts de réfrigération sont interdits, à l'exception de celui de l'aciérie qui fera l'objet d'un contrôle régulier permettant une comparaison entre l'eau prélevée et l'eau rejetée (voir paragraphe 2.1.3).

Aucun produit ne sera rajouté dans ces circuits sans information préalable de l'inspection des installations classées.

2



PREFECTURE
DES BOUCHES-DU-RHONE
---
Direction des Collectivités Locales
et du Cadre de Vie
---
Bureau de l'Environnement
---
Dossier suivi par : Mme MARTINS
Tél : 04.91.15.64.67

REPUBLIQUE FRANCAISE

MARSEILLE, le

N° 98-7/187-1997 A

RAR
RA

**ARRETE**

**IMPOSANT DES PRESCRIPTIONS COMPLEMENTAIRES
à la SOCIETE ASCOMETAL
à FOS S/MER**

LE PREFET DE LA REGION
PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR,
PREFET DES BOUCHES DU RHONE,
CHEVALIER DE LA LEGION D'HONNEUR,

**VU** la loi n° 76-663 du 19 juillet 1976 modifiée relative aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement,

**VU** la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau,

**VU** le décret n° 77-1133 du 21 septembre 1977 modifié, et notamment son article 18,

**VU** les arrêtés préfectoraux antérieurs délivrés à la Société ASCOMETAL à FOS S/MER,

**VU** le rapport du Directeur Régional de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement du 3 décembre 1997,

**VU** l'avis du Sous-Préfet d'ISTRES du 7 janvier 1998,

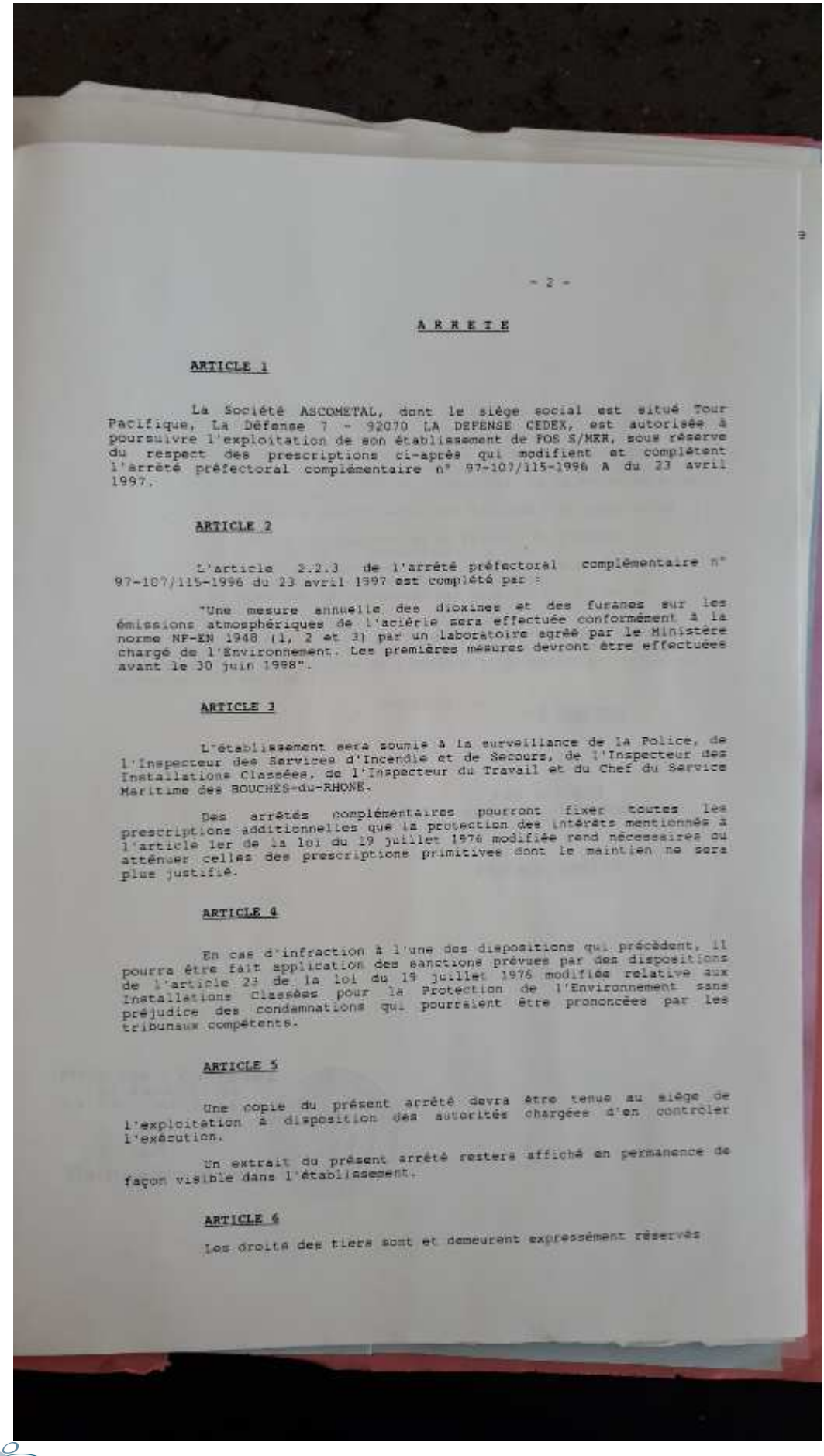
**VU** l'avis du Conseil Départemental d'Hygiène du 15 janvier 1998,

**CONSIDERANT** qu'il y a lieu d'imposer des prescriptions complémentaires à la Société dans le cadre de la lutte contre la pollution,

**SUR** proposition du Secrétaire Général de la Préfecture des BOUCHES-du-RHONE,

.../...

**TELEPHONE** : 04.91.15.60.00 - 13282 MARSEILLE CEDEX 20



- 2 -

A R R E T E

ARTICLE 1

La Société ASCOMETAL, dont le siège social est situé Tour Pacifique, La Défense 7 - 92070 LA DEFENSE CEDEX, est autorisée à poursuivre l'exploitation de son établissement de FOS S/MER, sous réserve du respect des prescriptions ci-après qui modifient et complètent l'arrêté préfectoral complémentaire n° 97-107/115-1996 A du 23 avril 1997.

ARTICLE 2

L'article 2.2.3 de l'arrêté préfectoral complémentaire n° 97-107/115-1996 du 23 avril 1997 est complété par :

"Une mesure annuelle des dioxines et des furanes sur les émissions atmosphériques de l'aciérie sera effectuée conformément à la norme NF-EN 1948 (1, 2 et 3) par un laboratoire agréé par le Ministère chargé de l'Environnement. Les premières mesures devront être effectuées avant le 30 juin 1998".

ARTICLE 3

L'établissement sera soumis à la surveillance de la Police, de l'Inspecteur des Services d'Incendie et de Secours, de l'Inspecteur des Installations Classées, de l'Inspecteur du Travail et du Chef du Service Maritime des BOUCHES-du-RHONE.

Des arrêtés complémentaires pourront fixer toutes les prescriptions additionnelles que la protection des intérêts mentionnés à l'article 1er de la loi du 19 juillet 1976 modifiée rend nécessaires ou atténuer celles des prescriptions primitivement dont le maintien ne sera plus justifié.

ARTICLE 4

En cas d'infraction à l'une des dispositions qui précèdent, il pourra être fait application des sanctions prévues par des dispositions de l'article 23 de la loi du 19 juillet 1976 modifiée relative aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement sans préjudice des condamnations qui pourraient être prononcées par les tribunaux compétents.

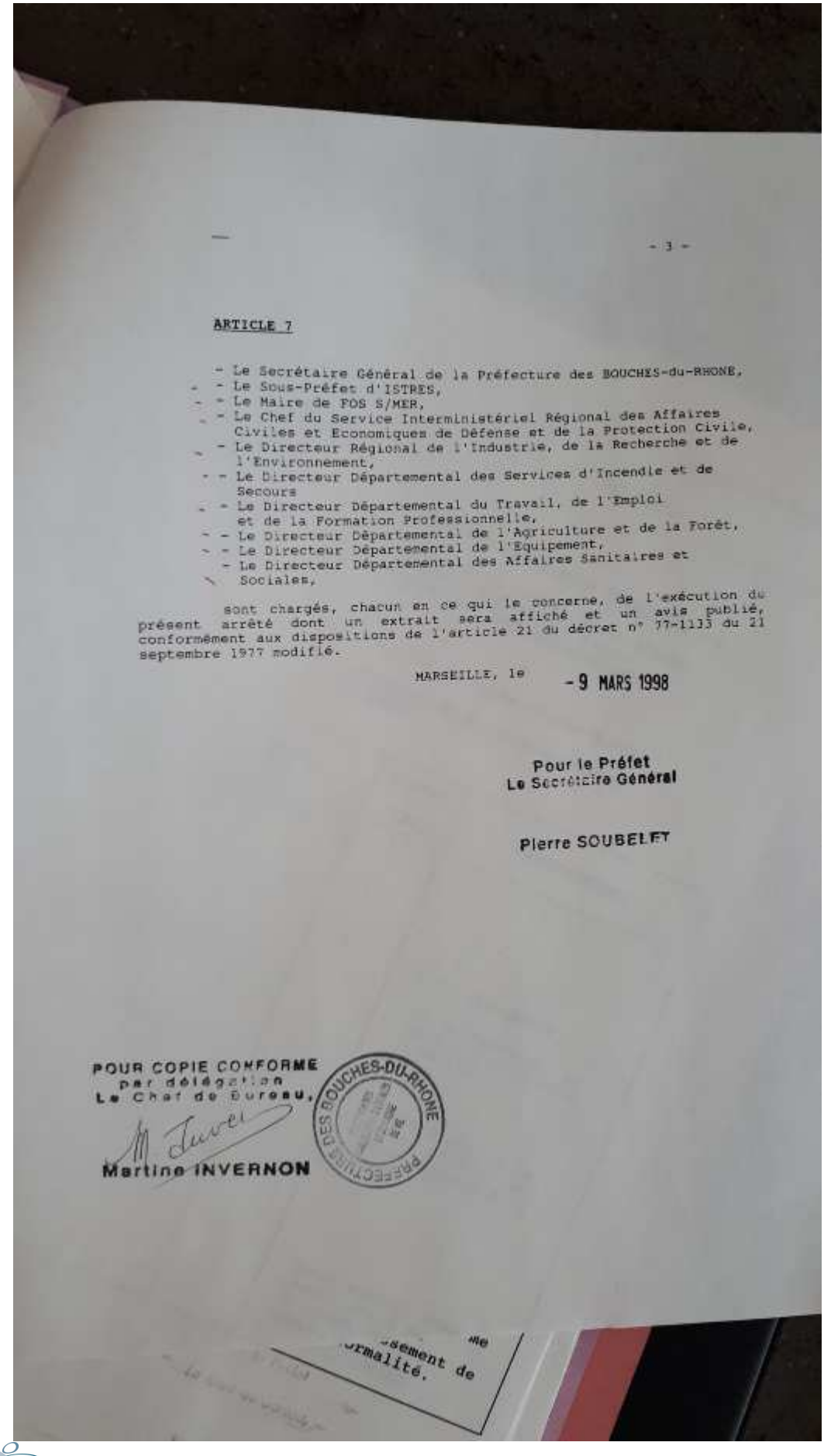
ARTICLE 5

Une copie du présent arrêté devra être tenue au siège de l'exploitation à disposition des autorités chargées d'en contrôler l'exécution.

Un extrait du présent arrêté restera affiché en permanence de façon visible dans l'établissement.

ARTICLE 6

Les droits des tiers sont et demeurent expressément réservés



- 3 -

ARTICLE 7

- Le Secrétaire Général de la Préfecture des BOUCHES-du-RHONE,
- Le Sous-Préfet d'ISTRES,
- Le Maire de FOS S/MER,
- Le Chef du Service Interministériel Régional des Affaires Civiles et Economiques de Défense et de la Protection Civile,
- Le Directeur Régional de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement,
- Le Directeur Départemental des Services d'Incendie et de Secours
- Le Directeur Départemental du Travail, de l'Emploi et de la Formation Professionnelle,
- Le Directeur Départemental de l'Agriculture et de la Forêt,
- Le Directeur Départemental de l'Equipement,
- Le Directeur Départemental des Affaires Sanitaires et Sociales,

sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté dont un extrait sera affiché et un avis publié, conformément aux dispositions de l'article 21 du décret n° 77-1133 du 21 septembre 1977 modifié.

MARSEILLE, le - 9 MARS 1998

Pour le Préfet
Le Secrétaire Général

Pierre SOUBELET

POUR COPIE CONFORME
par délégation
Le Chef de Bureau,

Martine INVERNON

PREFECTURE DES BOUCHES-DU-RHONE

# Annexe XII : PRINCIPAUX ELEMENTS COLLECTES DANS LA DOCUMENTATION INTERNE D'ASCOMETAL (7 pages)

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

COPIE

**PREFECTURE DES BOUCHES-DU-RHONE**

**DIRECTION DES COLLECTIVITÉS LOCALES ET DU CADRE DE VIE**

**BUREAU DE L'ENVIRONNEMENT**

**MARSEILLE, le** 17 AOUT 2007

**Dossier suivi par :** Mme MARTINS
☎04.91.15.64.67
christiane.martins@bouches-du-rhone.pref.gouv.fr
**N° 90-2007 A**

PREFECTURE DES BOUCHES-DU-RHONE DIRECTION DES COLLECTIVITÉS LOCALES ET DU CADRE DE VIE

# ARRETE
## portant prescriptions complémentaires pour la Société ASCOMETAL à FOS S/MER

**LE PREFET DE LA REGION PROVENCE, ALPES, COTE D'AZUR**
**PREFET DES BOUCHES-DU-RHONE**
**CHEVALIER DE LA LEGION D'HONNEUR**
**OFFICIER DE L'ORDRE NATIONAL DU MERITE**

Vu le Code de l'Environnement, Livre V, Titre 1er, Chapitre II,

Vu le décret n° 77-1133 du 21 septembre 1977 modifié, et notamment son article 18,

Vu les arrêtés préfectoraux suivants

| N° | Date |
|---|---|
| H-72-6 | 13/04/1973 |
| 52/1972 | 26/07/1973 |
| 53/1972 | 31/07/1973 |
| 41/1972 | 26/12/1973 |
| 42/1972 | 21/03/1974 |
| 19/1973 | 18/06/1974 |
| 47/1973 | 08/07/1974 |
| 76 | 20/08/1974 |
| 37-1979 | 23/07/1979 |
| 42-1985 | 09/04/1985 |
| 66-1987 | 26/02/1987 |
| 90-164/3-90 A | 20/11/1990 |
| 95-1/159-199 A | 16/10/1995 |
| 97-107/115-96 A | 23/04/1997 |
| 98-7/187-1997 A | 09/03/1998 |
| 99-65/15-1999 A | 05/03/1999 |
| 99-8/1-1999 A | 16/06/1999 |
| 2000-264/108-2000 | 11/09/2000 |
| 2000-315/143-2000 A | 28/09/2000 |
| 2000-365/192-2000 A | 25/01/2001 |
| 2001-91/175-2000 A | 12/02/2001 |
| 2001-17/175-2000 A | 26/04/2001 |
| 2002-169/78-2002 A | 29/07/2002 |
| 2003-410/161-2003 A | 31/12/2003 |
| 78-2004 A | 01/07/2004 |
| 173-2004 A | 31/01/2005 |
| 14-2005 A | 08/03/2005 |
| 29-2006 A | 03/05/2006 |
| 26-2006 A | 04/05/2006 |
| 25-2006 A | 30/05/2006 |
| 110-2006 A | 26/07/2006 |
| 122-2006 A | 20/09/2006 |
| 374-1973 | 05/11/1973 |

antérieurement délivrés à la Société ASCOMETAL pour l'établissement qu'elle exploite sur le territoire de la commune de FOS S/MER,

Vu le rapport du Directeur Régional de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement du 9 juillet 2007,

Vu l'avis du Conseil Départemental de l'Environnement et des Risques Sanitaires et Technologiques du 19 juillet 2007,

Considérant qu'au cours de l'instruction par l'inspection des installations classées, le demandeur a été conduit à apporter telle amélioration à son projet initial en le dotant de tel équipement et organisation permettant de prévenir les risques pour la santé du voisinage,

Considérant qu'en application des dispositions de l'article L.512-1 du code de l'environnement, l'autorisation ne peut être accordée que si les dangers ou inconvénients peuvent être prévenus par des mesures que spécifie l'arrêté préfectoral,

Considérant que les conditions d'aménagement et d'exploitation fixées par l'arrêté préfectoral d'autorisation doivent tenir compte, d'une part, de l'efficacité des techniques disponibles et de leur économie, d'autre part de la qualité, de la vocation et de l'utilisation des milieux environnants, ainsi que de la gestion équilibrée de la ressource en eau,

Considérant qu'en vertu de l'article 18 du décret n° 77-1133 du 21 septembre 1977 modifié, le Préfet, après avis du Conseil Départemental de l'Environnement et des Risques Sanitaires et Technologiques, peut fixer des prescriptions additionnelles rendues nécessaires,

Sur proposition du Secrétaire Général de la Préfecture des BOUCHES-du-RHONE,

**A R R Ê T E**

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PREFET DES BOUCHES-DU-RHONE

PREFECTURE
Direction des Collectivités Locales,
de l'Utilité Publique et de l'Environnement
Bureau des Installations et Travaux Réglementés
pour la Protection des Milieux
Dossier suivi par : M. ARGUIMBAU
Tél. : 04.84.35.42.68.

Marseille le, 16 NOV. 2017

n°193 – 2017 PC

ARRETE

portant prescriptions complémentaires à la Société Asco Industries

dans le cadre d'une part, du changement d'exploitant à son profit de l'usine sidérurgique sise sur le territoire des communes de Fos sur Mer et de Port Saint Louis du Rhône et d'autre part, de l'actualisation des prescriptions de l'autorisation d'exploiter cette dernière pour tenir compte des nouvelles rubriques actant la directive SEVESO, et de l'application de la directive IED.

La Préfète Déléguée à l'Egalité des Chances,
Chargée de l'administration du département des Bouches-du-Rhône

Vu le code de l'environnement, et notamment ses articles L. 515-15 à L. 515-26,

Vu le code de l'environnement, et notamment son article R.181-45,

Vu le code de l'environnement et notamment son titre 1er du livre V

Vu les arrêtés préfectoraux n°90-2007 du 17 août 2007, modifié par les arrêtés n°2012-214 PC du 10 mai 2012, n°281-2012PC du 18 juillet 2012 et n°2013-151 PC du 27 mars 2013 antérieurement délivrés à la société Asco Industries pour l'établissement qu'elle exploite sur les territoires des communes de Port-Saint-Louis-du-Rhône et Fos-sur-Mer

Vu le décret n° 2014-284 du 3 mars 2014 modifiant la partie réglementaire du code de l'environnement

Vu le décret n° 2014-285 du 3 mars 2014 modifiant la nomenclature des ICPE

Vu la demande de changement d'exploitant formulée par la société ASCO INDUSTRIES en date du 19 mars 2015

Vu le dossier de déclaration d'antériorité du 27 mai 2016 suite au changement de la nomenclature ;

Vu l'arrêté interministériel du 7 avril 2016 modifié relatif au déclenchement des procédures préfectorales en cas d'épisodes de pollution de l'air ambiant,

Vu l'arrêté inter-préfectoral du 30 novembre 2015 relatif aux procédures préfectorales en cas d'épisode de pollution de l'air

Vu le courrier de Monsieur le préfet des Bouches-du-Rhône en date du 4 mai 2015, demandant à la société ASCO INDUSTRIES de fournir une étude d'impact économique et social pour proposer des mesures de nature à réduire les rejets atmosphériques du site en particules, en cas d'épisodes de pollution aux particules, en application de l'arrêté interministériel du 26 mars 2014,

Vu l'étude d'impact économique et social proposant des mesures de nature à réduire les rejets atmosphériques du site en particules, en cas d'épisodes de pollution aux particules PM10, en application de l'arrêté interministériel du 26 mars 2014, transmise par la société ASCO INDUSTRIES par courrier du 26 octobre 2015,

Vu le dossier de réexamen de décembre 2013, complété le 6 février 2015

Vu l'avis du sous-préfet d'Istres en date du 7 juin 2017,

Vu le rapport de la Directrice Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement du 13 juin 2017

Vu l'avis du Conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques (CODERST) du 6 septembre 2017,

Vu le courriel de la Directrice Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement du 22 septembre 2017,

Vu le courrier adressé après CODERST à la société ASCO INDUSTRIES le 12 octobre 2017 et retiré le 16octobre 2017 par cette dernière,

CONSIDÉRANT que la qualité de l'air constitue dans la région PACA un enjeu sanitaire majeur,

CONSIDÉRANT que l'arrêté inter-ministériel du 7 avril 2016 modifié vise à harmoniser les modalités de déclenchement des procédures préfectorales en cas d'épisodes de pollution caractérisés de l'air ambiant,

CONSIDÉRANT que la société ASCO INDUSTRIES a rejeté plus de 72,350 t de poussières en 2014,

CONSIDÉRANT que la société ASCO INDUSTRIES constitue à ce titre un émetteur industriel notable au niveau du département,

CONSIDÉRANT qu'il convient d'imposer à la société ASCO INDUSTRIES des dispositions particulières en cas d'épisodes de pollution atmosphérique,

CONSIDÉRANT qu'il y a donc lieu de fixer des prescriptions complémentaires destinées à protéger les intérêts mentionnés à l'article L.511-1 du code de l'environnement,

Considérant qu'il y a lieu de mettre à jour le tableau des rubriques de la nomenclature pour lesquelles la société ASCO INDUSTRIES est autorisée par les actes antérieurs,

Considérant qu'en vertu de l'article R 181-45 du Code de l'environnement, le représentant de l'Etat peut fixer toutes les prescriptions additionnelles que le respect des dispositions des articles L 181- 3, et L181-4 du Code précité rend nécessaire ou atténuer celles des prescriptions primitives dont le maintien en état ne sera plus justifié.

Sur proposition du Secrétaire général de la préfecture,

**ARRÊTE**

## TITRE 1- PORTÉE DE L'AUTORISATION ET CONDITIONS GÉNÉRALES

### CHAPITRE 1.1 BÉNÉFICIAIRE ET PORTÉE DE L'AUTORISATION

#### ARTICLE 1.1.1 Exploitant titulaire de l'autorisation

La société Asco Industries SAS dont le siège social est situé Avenue de France – 57300 HAGONDANGE est autorisée sous réserve du respect des prescriptions des actes antérieurs modifiées et complétées par celles du présent arrêté, à exploiter sur le territoire des communes de Fos-sur-Mer et Port-Saint-Louis-du-Rhône, à l'adresse suivante : Route de Port-Saint-Louis-du-Rhône - Secteur Goulevielle – 13270 Fos-sur-Mer, les installations détaillées dans les articles suivants et précédemment exploitées par la société ASCOMETAL S.A.S.

#### ARTICLE 1.1.2 Modifications et compléments apportes aux prescriptions des actes antérieurs

***Suppression des prescriptions***

Les prescriptions des articles 1.1.2 à 14 de l'arrêté préfectoral n°90-2007 du 17 août 2007, modifié par les arrêtés n°2012-214 PC du 10 mai 2012, n°281-2012 PC du 18 juillet 2012 et n°2013-151 PC du 27 mars 2013 sont supprimées.

Les prescriptions de l'arrêté préfectoral n°281-2012 PC du 18 juillet 2012 sont abrogées.

**ARTICLE 1.1.3 Installations non visées par la nomenclature ou soumises à déclaration ou soumises a enregistrement**

Les prescriptions du présent arrêté s'appliquent également aux autres installations ou équipements exploités dans l'établissement, qui, mentionnés ou non dans la nomenclature, sont de nature par leur proximité ou leur connexité avec une installation soumise à autorisation à modifier les dangers ou inconvénients de cette installation.

Les dispositions des arrêtés ministériels existants relatifs aux prescriptions générales applicables aux installations classées soumises à déclaration sont applicables aux installations classées soumises à déclaration incluses dans l'établissement dès lors que ces installations ne sont pas régies par le présent arrêté préfectoral d'autorisation.

Les dispositions des arrêtés ministériels existants relatifs aux prescriptions générales applicables aux installations classées soumises à enregistrement sont applicables aux installations classées soumises à enregistrement incluses dans l'établissement dès lors que ces prescriptions générales ne sont pas contraires à celles fixées dans le présent arrêté.

## CHAPITRE 1.2 NATURE DES INSTALLATIONS

**ARTICLE 1.2.1 Liste des installations concernées par une rubrique de la nomenclature des installations classées**

| N° de Rubrique ICPE | Alinéa | Désignation de l'activité | Volume de l'activité | Régime | Statut SEVESO | Rayon d'affichage (km) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 195 | | **Ferro silicium (Dépôts de)** | 90 t | D | | |
| 2545 | | **Acier, fer, fonte, ferro-alliages (fabrication d')** à l'exclusion de la fabrication de ferro-alliages au four électrique lorsque la puissance installée du (des) four(s) est inférieure à 100 kW | 118 MW<br>1 four électrique de 100 MW<br>1 four d'affinage en poche chauffante (APC) de 18 MW<br>Production d'acier journalière : 1 600 t | A | | 3 |
| 2560 | A | **Travail mécanique des métaux et alliages.**<br>A. Installations dont les activités sont classées au titre des rubriques 3230-a ou 3230-b | 1 laminoir dégrossisseur 1100 de 9 000 kW d'une capacité de traitement annuelle de 300 000 t<br>1 cisaille 1500 de 340 kW<br>1 laminoir 900 de 4 500 kW<br>1 cisaille 500 de 160 kW<br>1 scie à chaud de 800 kW<br>1 atelier de dressage<br>1 atelier de sciage et meulage (Halle Ouest) de 182 KW équipé d'une captation des fumées et d'un dépoussiérage par filtres à manches<br>1 Train à Fil de 19 380 kW<br>1 atelier de tréfilage de 1 750 kW<br>1 installation de meulage à l'aciérie<br>1 installation de scarfing (décriquage)<br>**Puissance totale : 36 112 kW** | A | | 3 |
| 2561 | | **Production industrielle par trempe, recuit ou revenu de métaux et alliages.** | 1 four 650° de 15 800 kW<br>1 four d'austénitisation de 6 600 kW<br>2 fours de revenu de 4 000 kW<br>1 four de traitement thermique de 1 300 kW<br>1 four LOI de 4 370 kW<br>2 fours Stein de 11 630 kW<br>1 four Techint de 1 791 kW<br>1 four de recuit de 2 000 kW<br>**Puissance totale : 47 491 kW** | DC | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2565 | 2.a | **Revêtement métallique ou traitement** (nettoyage, décapage, conversion dont phosphatation, polissage, attaque chimique, vibro-abrasion, etc.) de surfaces quelconques par voie électrolytique ou chimique, à l'exclusion du nettoyage, dégraissage, décapage de surfaces visés par la rubrique 2564 et du nettoyage dégraissage visé par la rubrique 2563.<br>2. Procédés utilisant des liquides (sans mise en oeuvre de cadmium ni de cyanures, et à l'exclusion de la vibro-abrasion), le volume des cuves de traitement étant :<br>a) Supérieur à 1500 l | Ligne de décapage et de recouvrement :<br>volume des bains (acide chlorhydrique, phosphates, rinçage, savon) = 112,5 m³<br>**Volume utile : 140 m³**<br>Production journalière de l'atelier de traitement de surface : 400 t | A | | 1 |
| 2575 | | **Abrasives (emploi de matières)** telles que sables, corindon, grenailles métalliques, etc. sur un matériau quelconque pour gravure, dépolissage, décapage, grainage, à l'exclusion des activités visées par la rubrique 2565.<br>La puissance installée des machines fixes concourant au fonctionnement de l'installation étant supérieure à 20 kW. | Grenailleuse Aciérie<br>Grenailleuse LPB de 30 kW | D | | |
| 2662 | 3 | **Polymères** (matières plastiques, caoutchoucs, élastomères, résines et adhésifs synthétiques) (stockage de)<br>Le volume susceptible d'être stocké étant :<br>3. Supérieure ou égal à 100 m³, mais inférieur à 1 000 m³ | Stockage de polymère de trempe : 100 m³ | D | | |
| 2713 | 1 | **Installation de transit, regroupement ou tri de métaux ou de déchets de métaux non dangereux, d'alliage de métaux ou de déchets d'alliage de métaux non dangereux**, à l'exclusion des activités et installations visées aux rubriques 2710, 2711 et 2712.<br>La surface étant :<br>1. Supérieur ou égal à 1 000 m² | Parcs à ferrailles d'une surface de 60 000 m² | A | | 1 |
| 2760 | | **Installation de stockage de déchets autre que celles mentionnées à la rubrique 2720** | | | | |
| | 1 | 1. Installation de stockage de déchets dangereux | Décharge interne (Crassier)<br>Aucun déchet n'est admis depuis 2008.<br>La décharge est réhabilitée (couverture) depuis cette date. | A | | 2 |
| | 2 | 2. Installation de stockage de déchets non dangereux autres que celles mentionnées au 3 ; | Stockage non dangereux (réfractaires, sable de silice)<br>Capacité annuelle : 4 300 t | A | | 1 |
| 2910 | A.1 | **Combustion à l'exclusion des installations visées par les rubriques 2770 et 2771.**<br>A. Lorsque l'installation consomme exclusivement, seuls ou en mélange, du gaz naturel, des gaz de pétrole liquéfiés, du fioul domestique, du charbon, des fiouls lourds, de la biomasse telle que définie au a) ou au b)i) ou au b)iv) de la définition de biomasse, des produits connexes de scierie issus du b)v) de la définition de biomasse ou lorsque la biomasse est issue de déchets au sens de l'article L.541-4-3 du code de l'environnement, à l'exclusion des installations visées par d'autres rubriques de la nomenclature pour lesquelles la combustion participe à la fusion, la cuisson ou au traitement, en mélange avec les gaz de combustion, des matières entrantes, si la puissance thermique nominale de l'installation est :<br>1. Supérieure ou égale à 20 MW | Chaudière (Centrale utilités) de 19 300 kW<br>8 fours Pits Oxy gaz de 4 000 kW chacun<br>1 four Pits Oxy gaz de 6 000 kW<br>4 fours Pits Air gaz de 4 600 kW chacun<br>1 four de réchauffage des Billettes de 41 868 kW | A | | 3 |
| 2921 | | **Refroidissement évaporatif par dispersion d'eau dans un flux d'air** généré par ventilation mécanique ou naturelle (installations de) :<br>a. La puissance thermique évacuée maximale étant supérieure ou égale à 3 000 kW | 1 tour Laminoir eau brute de 5 300 kW<br>1 tour Laminoir eau décarbonatée de 5 541 kW<br>1 tour Tréfilerie de 5 117 kW<br>3 tours Aciérie de 4 447, 4 447 et 6 276 kW<br>**Puissance totale : 32 MW** | E | | |
| 3110 | | Combustion de combustibles dans des installations d'une puissance thermique nominale totale égale ou supérieure à 50 MW | | A | | 3 |
| 3220 | | **Production de fonte ou d'acier** (fusion primaire ou secondaire), y compris par coulée continue, avec une capacité de plus de 2,5 tonnes par heure | | A | | 3 |
| 3230 | | **Transformation des métaux ferreux :**<br>a) Exploitation de laminoirs à chaud d'une capacité supérieure à 20 tonnes d'acier brut par heure. | | A | | 3 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3260 | | **Traitement de surface de métaux** ou de matières plastiques par un procédé électrolytique ou chimique pour lequel le volume des cuves affectées au traitement est supérieur à 30 $m^3$ | | A | | 3 |
| 3540 | | **Installation de stockage de déchets** autre que celles mentionnées à la rubrique 2720 et celles relevant des dispositions de l'article L.541-30-1 du code de l'environnement, recevant plus de 10 tonnes de déchets par jour ou d'une capacité totale supérieure à 25 000 tonnes. | | A | | 3 |
| 4734 | 2.c | **Produits pétroliers spécifiques et carburants de substitution :**<br>Essences et naphtas ; kérosènes (carburants d'aviation compris) ; gazoles (gazole diesel, gazole de chauffage domestique et mélanges de gazoles compris) ; fioul lourd ; carburants de substitution pour véhicules, utilisés aux mêmes fins et aux mêmes usages et présentant des propriétés similaires en matière d'inflammabilité et de danger pour l'environnement.<br>La quantité totale susceptible d'être présente dans les installations y compris dans les cavités souterraines étant :<br>2.c) Supérieure ou égal à 50 t au total, mais inférieure à 100 t d'essence et inférieure à 500 t au total<br>*Quantité seuil bas au sens de l'article R. 511-10 : 2 500 t*<br>*Quantité seuil haut au sens de l'article R. 511-10 : 25 000 t* | 76,95 t | DC | | 2 |
| 4719 | 2 | **Acétylène (numéro CAS 74-86-2).**<br>La quantité susceptible d'être présente dans l'installation étant :<br>2. Supérieure ou égale à 250 kg mais inférieure à 1 t<br>*Quantité seuil bas au sens de l'article R. 511-10 : 5 t*<br>*Quantité seuil haut au sens de l'article R. 511-10 : 50 t* | 250 kg | D | | |
| 4725 | 2 | **Oxygène (numéro CAS 7782-44-7).**<br>La quantité susceptible d'être présente dans l'installation étant :<br>2. Supérieure ou égale à 2 t mais inférieure à 200 t<br>*Quantité seuil bas au sens de l'article R. 511-10 : 200 t*<br>*Quantité seuil haut au sens de l'article R. 511-10 : 2 000 t* | 16,7 t | D | | |
| 4802 | 2.a | **Gaz à effet de serre fluorés visés à l'annexe I du règlement (UE) n°517/2014 relatif aux gaz à effet de serre fluorés et abrogeant le règlement (CE) n° 842/2006 ou substances qui appauvrissent la couche d'ozone visées par le règlement (CE) n° 1005/2009 (fabrication, emploi, stockage).**<br>Emploi dans des équipements clos en exploitation.<br>2.a) Equipements frigorifiques ou climatiques (y compris pompe à chaleur) de capacité unitaire supérieure à 2 kg, la quantité cumulée de fluide susceptible d'être présente dans l'installation étant supérieure ou égale à 300 kg | 513 kg | DC | | |

A (autorisation), E (Enregistrement), D (Déclaration), C (soumis au contrôle périodique prévu par l'article L.512-11 du code de l'environnement).

Au sens de l'article R.515-61, la rubrique principale est la rubrique 3220 relative à la production de fonte ou d'acier et les conclusions sur les meilleures techniques disponibles relatives à la rubrique principale sont celles relatives au BREF Aciérie (I&S).

Conformément à l'article R.515-71 du Code de l'environnement, l'exploitant adresse au préfet les informations nécessaires, mentionnées à l'article L.515-29, sous la forme d'un dossier de réexamen dont le contenu est décrit à l'article R.515-72 dans les douze mois qui suivent la date de publication des décisions concernant les conclusions sur les meilleures techniques disponibles susvisées.

**ARTICLE 1.2.2 Situation de l'établissement**

Les installations citées à l'article 1.2.1 ci-dessus sont reportées sur le plan de situation de l'établissement annexé (annexe 1) au présent arrêté.

**ARTICLE 1.2.3 Autres limites de l'autorisation**

La surface occupée par les installations, voies, aires de circulation, et plus généralement, la surface concernée par les travaux de réhabilitation à la fin d'exploitation reste inférieure à :

- 30 ha pour la zone de dépôt des déchets ;
- 27 ha après traitement des déchets ;
- 15 ha pour les installations industrielles ;

sur un total de 250 ha pour tout le complexe industriel.

Annexe XIII : COUPES LITHOLOGIQUES DES SONDAGES (21 pages)

Annexe XIV : BULLETINS ANALYTIQUES (75 pages)

ALcontrol Laboratories

**ALcontrol B.V.**
Adresse de correspondance
99-101 avenue Louis Roche · F-92230 Gennevilliers
Tel.: +33 (0)155 90 52 50 · Fax: +33 (0)155 90 52 51
www.alcontrol.fr

# Rapport d'analyse

ICF Environnement - Agence Sud
Guillaume DUMONT
BP 78 Domaine du Petit Arbois
Bâtiment Laennec
F-13545 AIX EN PROVENCE



| | |
|---|---|
| Votre nom de Projet | : PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 |
| Votre référence de Projet | : PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 |
| Référence du rapport ALcontrol | : 12725786, version: 1 |

Rotterdam, 28-03-2018

Cher(e) Madame/ Monsieur,

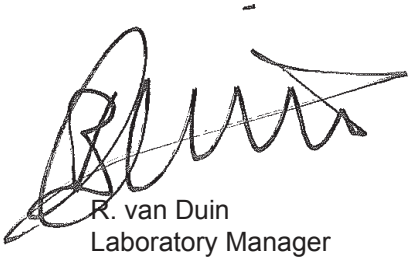
Veuillez trouver ci-joint les résultats des analyses effectuées en laboratoire pour votre projet PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018.
Le rapport reprend les descriptions des échantillons, le nom de projet et les analyses que vous avez indiqués sur le bon de commande. Les résultats rapportés se réfèrent uniquement aux échantillons analysés.

Ce rapport est constitué de 75 pages dont chromatogrammes si prévus, références normatives, informations sur les échantillons. Dans le cas d'une version 2 ou plus élevée, toute version antérieure n'est pas valable. Toutes les pages font partie intégrante de ce rapport, et seule une reproduction de l'ensemble du rapport est autorisée.

En cas de questions et/ou remarques concernant ce rapport, nous vous prions de contacter notre Service Client.

Toutes les analyses sont réalisées par Alcontrol B.V., Steenhouwerstraat 15, Rotterdam, Pays Bas. Les analyses sous-traitées ou celles réalisées par les laboratoires ALcontrol en France (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers, France) ou en Espagne (Cerdanya 44, El Prat de Llobregat) sont indiquées sur le rapport.

Veuillez recevoir, Madame/ Monsieur, l'expression de nos cordiales salutations.



R. van Duin
Laboratory Manager

TESTEN
RvA L 028

**ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions**

Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ICF Environnement - Agence Sud
Guillaume DUMONT



# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

| Code | Matrice | Réf. échantillon |
|---|---|---|
| 001 | Sol | PM1 0-1,7 |
| 005 | Sol | PM3 0,65-1,7 |
| 006 | Sol | PM4 0-1,5 |
| 008 | Sol | PM5 0,4-1,7 |
| 010 | Sol | PM7 0-1,8 |

| Analyse | Unité | Q | 001 | 005 | 006 | 008 | 010 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| matière sèche | % massique | Q | 77.9 | 81.5 | 87.9 | 90.8 | 85.3 |
| COT | mg/kg MS | Q | 2900 | <2000 | 2500 | <2000 | <2000 |
| pH (KCl) | - | Q | 8.9 | 9.3 | 8.7 | 8.8 | 8.9 |
| température pour mes. pH | °C | | 19.8 | 20.2 | 19.0 | 19.4 | 19.6 |
| *METAUX* | | | | | | | |
| aluminium | mg/kg MS | Q | 6400 | | 7300 | | 5800 |
| antimoine | mg/kg MS | Q | <1 | | <1 | | <1 |
| arsenic | mg/kg MS | Q | 6.7 [1)] | | 7.7 [1)] | | 6.2 [1)] |
| baryum | mg/kg MS | Q | <20 | | 24 | | 31 |
| cadmium | mg/kg MS | Q | <0.2 [1)] | | <0.2 [1)] | | <0.2 [1)] |
| chrome | mg/kg MS | Q | 17 [1)] | | 19 [1)] | | 15 [1)] |
| cobalt | mg/kg MS | Q | 5.5 | | 6.5 | | 4.5 |
| cuivre | mg/kg MS | Q | 4.8 [1)] | | 7.9 [1)] | | 6.2 [1)] |
| mercure | mg/kg MS | Q | <0.05 [1)] | | <0.05 [1)] | | <0.05 [1)] |
| plomb | mg/kg MS | Q | <10 [1)] | | 12 [1)] | | 14 [1)] |
| molybdène | mg/kg MS | Q | <0.5 | | 0.87 | | <0.5 |
| nickel | mg/kg MS | Q | 17 [1)] | | 20 [1)] | | 14 [1)] |
| sélénium | mg/kg MS | Q | <1 | | <1 | | <1 |
| strontium | mg/kg MS | Q | 300 | | 300 | | 240 |
| thallium | mg/kg MS | Q | <0.4 | | <0.4 | | <0.4 |
| vanadium | mg/kg MS | Q | 16 | | 17 | | 15 |
| fer | mg/kg MS | Q | 13000 | | 15000 | | 11000 |
| zinc | mg/kg MS | Q | 34 [1)] | | 45 [1)] | | 160 [1)] |
| *COMPOSES INORGANIQUES* | | | | | | | |
| cyanure (libre) | mg/kg MS | Q | <1 | | <1 | | <1 |
| *COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS* | | | | | | | |
| benzène | mg/kg MS | Q | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| toluène | mg/kg MS | Q | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| éthylbenzène | mg/kg MS | Q | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| orthoxylène | mg/kg MS | Q | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| para- et métaxylène | mg/kg MS | Q | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| xylènes | mg/kg MS | Q | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| BTEX totaux | mg/kg MS | Q | <0.25 | <0.25 | <0.25 | <0.25 | <0.25 |
| *PHENOLS* | | | | | | | |
| Indice phénol | mg/kg MS | Q | <0.1 | | <0.1 | | <0.1 |

**Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.**

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

| Code | Matrice | Réf. échantillon |
|---|---|---|
| 001 | Sol | PM1 0-1,7 |
| 005 | Sol | PM3 0,65-1,7 |
| 006 | Sol | PM4 0-1,5 |
| 008 | Sol | PM5 0,4-1,7 |
| 010 | Sol | PM7 0-1,8 |

| Analyse | Unité | Q | 001 | 005 | 006 | 008 | 010 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES* | | | | | | | |
| naphtalène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| acénaphtylène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| acénaphtène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| fluorène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| phénanthrène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| anthracène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| fluoranthène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| pyrène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| benzo(a)anthracène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| chrysène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| benzo(b)fluoranthène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| benzo(k)fluoranthène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| benzo(a)pyrène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| dibenzo(ah)anthracène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| benzo(ghi)pérylène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| Somme des HAP (10) VROM | mg/kg MS | Q | <0.20 | <0.20 | <0.20 | <0.20 | <0.20 |
| Somme des HAP (16) - EPA | mg/kg MS | Q | <0.32 | <0.32 | <0.32 | <0.32 | <0.32 |
| *COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS* | | | | | | | |
| 1,2-dichloroéthane | mg/kg MS | Q | <0.03 | | <0.03 | | <0.03 |
| 1,1-dichloroéthène | mg/kg MS | Q | <0.02 [2)] | | <0.02 [2)] | | <0.02 [2)] |
| cis-1,2-dichloroéthène | mg/kg MS | Q | <0.03 | | <0.03 | | <0.03 |
| trans-1,2-dichloroéthylène | mg/kg MS | Q | <0.02 | | <0.02 | | <0.02 |
| dichlorométhane | mg/kg MS | Q | <0.02 | | <0.02 | | <0.02 |
| 1,2-dichloropropane | mg/kg MS | Q | <0.03 | | <0.03 | | <0.03 |
| 1,3-dichloropropène | mg/kg MS | | <0.10 | | <0.10 | | <0.10 |
| tétrachloroéthylène | mg/kg MS | Q | <0.02 | | <0.02 | | <0.02 |
| tétrachlorométhane | mg/kg MS | Q | <0.02 | | <0.02 | | <0.02 |
| 1,1,1-trichloroéthane | mg/kg MS | Q | <0.02 | | <0.02 | | <0.02 |
| trichloroéthylène | mg/kg MS | Q | <0.02 | | <0.02 | | <0.02 |
| chloroforme | mg/kg MS | Q | <0.02 | | <0.02 | | <0.02 |
| chlorure de vinyle | mg/kg MS | Q | <0.01 | | <0.01 | | <0.01 |
| hexachlorobutadiène | mg/kg MS | Q | <0.1 | | <0.1 | | <0.1 |
| bromoforme | mg/kg MS | | <0.05 | | <0.05 | | <0.05 |
| *POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)* | | | | | | | |
| PCB 28 | µg/kg MS | Q | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| PCB 52 | µg/kg MS | Q | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| PCB 101 | µg/kg MS | Q | <1 | 1.1 | <1 | <1 | <1 |
| PCB 118 | µg/kg MS | Q | <1 | 1.1 | <1 | <1 | <1 |

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ICF Environnement - Agence Sud
Guillaume DUMONT



# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

| Code | Matrice | Réf. échantillon |
|---|---|---|
| 001 | Sol | PM1 0-1,7 |
| 005 | Sol | PM3 0,65-1,7 |
| 006 | Sol | PM4 0-1,5 |
| 008 | Sol | PM5 0,4-1,7 |
| 010 | Sol | PM7 0-1,8 |

| Analyse | Unité | Q | 001 | 005 | 006 | 008 | 010 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PCB 138 | µg/kg MS | Q | <1 | 2.0 | <1 | <1 | <1 |
| PCB 153 | µg/kg MS | Q | <1 | 2.2 | <1 | <1 | <1 |
| PCB 180 | µg/kg MS | Q | <1 | 2.0 | <1 | <1 | 1.5 |
| PCB totaux (7) | µg/kg MS | Q | <7.0 | 8.4 | <7.0 | <7.0 | <7.0 |
| *HYDROCARBURES TOTAUX* | | | | | | | |
| fraction C10-C12 | mg/kg MS | | <5.0 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| fraction C12-C16 | mg/kg MS | | <5.0 | <5 | <5 | <5 | 9.6 |
| fraction C16-C21 | mg/kg MS | | <5.0 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| fraction C21-C40 | mg/kg MS | | <5.0 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| hydrocarbures totaux C10-C40 | mg/kg MS | Q | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 |
| *AUTRES ANALYSES CHIMIQUES* | | | | | | | |
| sulfate | mg/kg MS | Q | <50 | | <50 | | <50 |
| *LIXIVIATION* | | | | | | | |
| Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2 | | Q | # | # | # | # | # |
| date de lancement | | | 27-02-2018 | 27-02-2018 | 27-02-2018 | 27-02-2018 | 27-02-2018 |
| L/S | ml/g | Q | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 9.98 |
| pH final ap. lix. | - | Q | 8.85 | 9.90 | 8.83 | 9.06 | 9.14 |
| température pour mes. pH | °C | | 18.6 | 18.9 | 18.5 | 18 | 18.3 |
| conductivité (25°C) ap. lix. | µS/cm | Q | 80 | 108 | 78.8 | 132 | 61.7 |
| *ELUAT COT* | | | | | | | |
| COT | mg/kg MS | Q | 16 | 14 | 19 | 11 | 12 |
| *ELUAT METAUX* | | | | | | | |
| antimoine | mg/kg MS | Q | <0.039 | <0.039 | <0.039 [1)] | <0.039 | <0.039 [1)] |
| arsenic | mg/kg MS | Q | <0.05 | 0.08 | <0.05 [1)] | <0.05 | <0.05 [1)] |
| baryum | mg/kg MS | Q | <0.05 | <0.05 | <0.05 [1)] | <0.05 | <0.05 [1)] |
| cadmium | mg/kg MS | Q | <0.004 | <0.004 | <0.004 [1)] | <0.004 | <0.004 [1)] |
| chrome | mg/kg MS | Q | <0.01 | 0.49 | <0.01 [1)] | 0.13 | <0.01 [1)] |
| cuivre | mg/kg MS | Q | <0.05 | <0.05 | <0.05 [1)] | <0.05 | <0.05 [1)] |
| mercure | mg/kg MS | Q | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 |
| plomb | mg/kg MS | Q | <0.1 | <0.1 | <0.1 [1)] | <0.1 | <0.1 [1)] |
| molybdène | mg/kg MS | Q | 0.062 | 0.50 | 0.13 [1)] | 0.30 | 0.053 [1)] |
| nickel | mg/kg MS | Q | <0.1 | <0.1 | <0.1 [1)] | <0.1 | <0.1 [1)] |
| sélénium | mg/kg MS | Q | <0.039 | <0.039 | <0.039 [1)] | <0.039 | <0.039 [1)] |
| zinc | mg/kg MS | Q | <0.2 | <0.2 | <0.2 [1)] | <0.2 | <0.2 [1)] |
| *ELUAT COMPOSES INORGANIQUES* | | | | | | | |

**Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.**

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ICF Environnement - Agence Sud
Guillaume DUMONT



# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

| Code | Matrice | Réf. échantillon |
|---|---|---|
| 001 | Sol | PM1 0-1,7 |
| 005 | Sol | PM3 0,65-1,7 |
| 006 | Sol | PM4 0-1,5 |
| 008 | Sol | PM5 0,4-1,7 |
| 010 | Sol | PM7 0-1,8 |

| Analyse | Unité | Q | 001 | 005 | 006 | 008 | 010 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| fraction soluble | mg/kg MS | Q | <500 | 1180 | 1000 | 700 | 638 |
| *ELUAT PHENOLS* | | | | | | | |
| Indice phénol | mg/kg MS | Q | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| *ELUAT DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES* | | | | | | | |
| fluorures | mg/kg MS | Q | 3.6 | 4.5 | 6.6 | 8.4 | <2 |
| chlorures | mg/kg MS | Q | 12 | 23 | <10 | <10 | <10 |
| sulfate | mg/kg MS | Q | 45.3 | 56.3 | 24.8 | 250 | 21.2 |

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ICF Environnement - Agence Sud
Guillaume DUMONT



# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

**Commentaire**

| | |
|---|---|
| 1 | Analysés par ICP-MS, conforme NEN-EN-ISO 17294-2, au lieu d ICP-AES |
| 2 | Limite de quantification élevée en raison d'une faible matière sèche. |

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ICF Environnement - Agence Sud
Guillaume DUMONT



# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

| Code | Matrice | Réf. échantillon |
|---|---|---|
| 011 | Sol | PM8 0-2,1 |
| 012 | Sol | PM9 0-1 |
| 013 | Sol | PM10 0-1,4 |
| 015 | Sol | PM12 0-1,9 |
| 017 | Sol | PM13 0,3-1,3 |

| Analyse | Unité | Q | 011 | 012 | 013 | 015 | 017 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| matière sèche | % massique | Q | 90.8 | 86.5 | 91.9 | 93.4 | 88.3 |
| COT | mg/kg MS | Q | <2000 | 2100 | 28000 | <2000 | <2000 |
| pH (KCl) | - | Q | 8.9 | 8.9 | 9.0 | 9.0 | 8.9 |
| température pour mes. pH | °C | | 18.6 | 19.6 | 19.4 | 19.4 | 19.3 |
| *METAUX* | | | | | | | |
| aluminium | mg/kg MS | Q | 5900 | 5700 | 5400 | 4900 | |
| antimoine | mg/kg MS | Q | <1 | 1.1 | <1 | <1 | |
| arsenic | mg/kg MS | Q | 6.2 [1)] | 10 [1)] | 5.9 [1)] | 6.0 [1)] | |
| baryum | mg/kg MS | Q | 20 | 32 | <20 | <20 | |
| cadmium | mg/kg MS | Q | <0.2 [1)] | 0.47 [1)] | <0.2 [1)] | <0.2 [1)] | |
| chrome | mg/kg MS | Q | 16 [1)] | 250 [1)] | 14 [1)] | 52 [1)] | |
| cobalt | mg/kg MS | Q | 5.1 | 7.1 | 4.8 | 4.6 | |
| cuivre | mg/kg MS | Q | 4.9 [1)] | 52 [1)] | 4.1 [1)] | 5.6 [1)] | |
| mercure | mg/kg MS | Q | <0.05 [1)] | <0.05 [1)] | <0.05 [1)] | <0.05 [1)] | |
| plomb | mg/kg MS | Q | <10 [1)] | 45 [1)] | <10 [1)] | <10 [1)] | |
| molybdène | mg/kg MS | Q | <0.5 | 9.8 | <0.5 | 0.98 | |
| nickel | mg/kg MS | Q | 16 [1)] | 54 [1)] | 14 [1)] | 14 [1)] | |
| sélénium | mg/kg MS | Q | <1 | <1 | <1 | <1 | |
| strontium | mg/kg MS | Q | 270 | 260 | 240 | 230 | |
| thallium | mg/kg MS | Q | <0.4 | <0.4 | <0.4 | <0.4 | |
| vanadium | mg/kg MS | Q | 14 | 18 | 13 | 13 | |
| fer | mg/kg MS | Q | 13000 | 35000 | 11000 | 12000 | |
| zinc | mg/kg MS | Q | 38 [1)] | 490 [1)] | 29 [1)] | 40 [1)] | |
| *COMPOSES INORGANIQUES* | | | | | | | |
| cyanure (libre) | mg/kg MS | Q | <1 | <1 | <1 | <1 | |
| *COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS* | | | | | | | |
| benzène | mg/kg MS | Q | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| toluène | mg/kg MS | Q | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| éthylbenzène | mg/kg MS | Q | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| orthoxylène | mg/kg MS | Q | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| para- et métaxylène | mg/kg MS | Q | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| xylènes | mg/kg MS | Q | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| BTEX totaux | mg/kg MS | Q | <0.25 | <0.25 | <0.25 | <0.25 | <0.25 |
| *PHENOLS* | | | | | | | |
| Indice phénol | mg/kg MS | Q | <0.1 | 0.29 | <0.1 | <0.1 | |

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

| Code | Matrice | Réf. échantillon |
|---|---|---|
| 011 | Sol | PM8 0-2,1 |
| 012 | Sol | PM9 0-1 |
| 013 | Sol | PM10 0-1,4 |
| 015 | Sol | PM12 0-1,9 |
| 017 | Sol | PM13 0,3-1,3 |

| Analyse | Unité | Q | 011 | 012 | 013 | 015 | 017 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES* | | | | | | | |
| naphtalène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| acénaphtylène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| acénaphtène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| fluorène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| phénanthrène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| anthracène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| fluoranthène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| pyrène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| benzo(a)anthracène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| chrysène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| benzo(b)fluoranthène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| benzo(k)fluoranthène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| benzo(a)pyrène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| dibenzo(ah)anthracène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| benzo(ghi)pérylène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| Somme des HAP (10) VROM | mg/kg MS | Q | <0.20 | <0.20 | <0.20 | <0.20 | <0.20 |
| Somme des HAP (16) - EPA | mg/kg MS | Q | <0.32 | <0.32 | <0.32 | <0.32 | <0.32 |
| *COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS* | | | | | | | |
| 1,2-dichloroéthane | mg/kg MS | Q | <0.03 | <0.03 | <0.03 | <0.03 | |
| 1,1-dichloroéthène | mg/kg MS | Q | <0.02 [2)] | <0.02 [2)] | <0.02 [2)] | <0.02 [2)] | |
| cis-1,2-dichloroéthène | mg/kg MS | Q | <0.03 | <0.03 | <0.03 | <0.03 | |
| trans-1,2-dichloroéthylène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | |
| dichlorométhane | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | |
| 1,2-dichloropropane | mg/kg MS | Q | <0.03 | <0.03 | <0.03 | <0.03 | |
| 1,3-dichloropropène | mg/kg MS | | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | |
| tétrachloroéthylène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | |
| tétrachlorométhane | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | |
| 1,1,1-trichloroéthane | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | |
| trichloroéthylène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | |
| chloroforme | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | |
| chlorure de vinyle | mg/kg MS | Q | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | |
| hexachlorobutadiène | mg/kg MS | Q | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | |
| bromoforme | mg/kg MS | | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | |
| *POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)* | | | | | | | |
| PCB 28 | µg/kg MS | Q | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| PCB 52 | µg/kg MS | Q | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| PCB 101 | µg/kg MS | Q | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| PCB 118 | µg/kg MS | Q | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

TESTEN RvA L 028

ICF Environnement - Agence Sud
Guillaume DUMONT



# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

| Code | Matrice | Réf. échantillon |
|---|---|---|
| 011 | Sol | PM8 0-2,1 |
| 012 | Sol | PM9 0-1 |
| 013 | Sol | PM10 0-1,4 |
| 015 | Sol | PM12 0-1,9 |
| 017 | Sol | PM13 0,3-1,3 |

| Analyse | Unité | Q | 011 | 012 | 013 | 015 | 017 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PCB 138 | µg/kg MS | Q | <1 | 2.4 | <1 | <1 | <1 |
| PCB 153 | µg/kg MS | Q | <1 | 2.7 | <1 | <1 | 1.1 |
| PCB 180 | µg/kg MS | Q | <1 | 2.5 [8)] | <1 | <1 | <1 |
| PCB totaux (7) | µg/kg MS | Q | <7.0 | 7.6 | <7.0 | <7.0 | <7.0 |
| *HYDROCARBURES TOTAUX* | | | | | | | |
| fraction C10-C12 | mg/kg MS | | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| fraction C12-C16 | mg/kg MS | | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| fraction C16-C21 | mg/kg MS | | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| fraction C21-C40 | mg/kg MS | | <5 | 110 [9)] | <5 | <5 | <5 |
| hydrocarbures totaux C10-C40 | mg/kg MS | Q | <20 | 110 | <20 | <20 | <20 |
| *AUTRES ANALYSES CHIMIQUES* | | | | | | | |
| sulfate | mg/kg MS | Q | <50 | 50 | <50 | <50 | |
| *LIXIVIATION* | | | | | | | |
| Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2 | | Q | # | # | # | # | # |
| date de lancement | | | 27-02-2018 | 27-02-2018 | 27-02-2018 | 27-02-2018 | 27-02-2018 |
| L/S | ml/g | Q | 10.00 | 10.01 | 10.00 | 9.98 | 10.00 |
| pH final ap. lix. | - | Q | 9.05 | 8.60 | 8.96 | 9.31 | 9.23 |
| température pour mes. pH | °C | | 18.5 | 18.7 | 18.5 | 19.1 | 18.6 |
| conductivité (25°C) ap. lix. | µS/cm | Q | 59 | 132.7 | 64.6 | 56.2 | 64 |
| *ELUAT COT* | | | | | | | |
| COT | mg/kg MS | Q | 9.5 | 10 | 16 | 17 | 15 |
| *ELUAT METAUX* | | | | | | | |
| antimoine | mg/kg MS | Q | <0.039 | <0.039 | <0.039 | <0.039 [1)] | <0.039 [1)] |
| arsenic | mg/kg MS | Q | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 [1)] | <0.05 [1)] |
| baryum | mg/kg MS | Q | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 [1)] | <0.05 [1)] |
| cadmium | mg/kg MS | Q | <0.004 | <0.004 | <0.004 | <0.004 [1)] | <0.004 [1)] |
| chrome | mg/kg MS | Q | <0.01 | 0.025 | <0.01 | 0.012 [1)] | 0.012 [1)] |
| cuivre | mg/kg MS | Q | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 [1)] | <0.05 [1)] |
| mercure | mg/kg MS | Q | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 |
| plomb | mg/kg MS | Q | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 [1)] | <0.1 [1)] |
| molybdène | mg/kg MS | Q | <0.05 | 0.39 | 0.054 | 0.056 [1)] | 0.17 [1)] |
| nickel | mg/kg MS | Q | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 [1)] | <0.1 [1)] |
| sélénium | mg/kg MS | Q | <0.039 | <0.039 | <0.039 | <0.039 [1)] | <0.039 [1)] |
| zinc | mg/kg MS | Q | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 [1)] | <0.2 [1)] |
| *ELUAT COMPOSES INORGANIQUES* | | | | | | | |

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ICF Environnement - Agence Sud
Guillaume DUMONT



# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

| Code | Matrice | Réf. échantillon |
|---|---|---|
| 011 | Sol | PM8 0-2,1 |
| 012 | Sol | PM9 0-1 |
| 013 | Sol | PM10 0-1,4 |
| 015 | Sol | PM12 0-1,9 |
| 017 | Sol | PM13 0,3-1,3 |

| Analyse | Unité | Q | 011 | 012 | 013 | 015 | 017 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| fraction soluble | mg/kg MS | Q | <500 | 721 | <500 | 698 | 900 |
| *ELUAT PHENOLS* | | | | | | | |
| Indice phénol | mg/kg MS | Q | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| *ELUAT DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES* | | | | | | | |
| fluorures | mg/kg MS | Q | 2.1 | 7.3 | 2.2 | 2.5 | 8.3 |
| chlorures | mg/kg MS | Q | <10 | <10 | 12 | <10 | <10 |
| sulfate | mg/kg MS | Q | <10 | 72.9 | 17.7 | <10 | 33.2 |

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

TESTEN
RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ICF Environnement - Agence Sud
Guillaume DUMONT



# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

**Commentaire**

| | |
|---|---|
| 1 | Analysés par ICP-MS, conforme NEN-EN-ISO 17294-2, au lieu d ICP-AES |
| 2 | Limite de quantification élevée en raison d'une faible matière sèche. |
| 8 | Résultat fourni à titre indicatif en raison de la présence de composants interférants |
| 9 | Présence de composants supérieurs à C40, cela n influence pas le résultat rapporté |

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

**ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions**

Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ICF Environnement - Agence Sud
Guillaume DUMONT



# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

| Code | Matrice | Réf. échantillon |
|---|---|---|
| 018 | Sol | PM14 0-1 |
| 020 | Sol | PM15 0,6-1,5 |
| 022 | Sol | PM16 0,4-1,3 |
| 024 | Sol | PM17 0,8-1,8 |
| 026 | Sol | PM18 2,5-2,6 |

| Analyse | Unité | Q | 018 | 020 | 022 | 024 | 026 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| matière sèche | % massique | Q | 77.7 | 85.4 | 82.3 | 85.8 | 90.5 |
| COT | mg/kg MS | Q | 2000 | <2000 | <2000 | 2300 | <2000 |
| pH (KCl) | - | Q | 8.5 | 9.0 | 8.8 | 9.5 | 9.2 |
| température pour mes. pH | °C | | 18.8 | 19.8 | 19.9 | 19.3 | 19.2 |
| *METAUX* | | | | | | | |
| aluminium | mg/kg MS | Q | 8100 | | | | |
| antimoine | mg/kg MS | Q | <1 | | | | |
| arsenic | mg/kg MS | Q | 8.3 [1)] | | | | |
| baryum | mg/kg MS | Q | 27 | | | | |
| cadmium | mg/kg MS | Q | <0.2 [1)] | | | | |
| chrome | mg/kg MS | Q | 21 [1)] | | | | |
| cobalt | mg/kg MS | Q | 6.4 | | | | |
| cuivre | mg/kg MS | Q | 7.4 [1)] | | | | |
| mercure | mg/kg MS | Q | <0.05 [1)] | | | | |
| plomb | mg/kg MS | Q | 11 [1)] | | | | |
| molybdène | mg/kg MS | Q | 0.82 | | | | |
| nickel | mg/kg MS | Q | 20 [1)] | | | | |
| sélénium | mg/kg MS | Q | <1 | | | | |
| strontium | mg/kg MS | Q | 320 | | | | |
| thallium | mg/kg MS | Q | <0.4 | | | | |
| vanadium | mg/kg MS | Q | 19 | | | | |
| fer | mg/kg MS | Q | 16000 | | | | |
| zinc | mg/kg MS | Q | 62 [1)] | | | | |
| *COMPOSES INORGANIQUES* | | | | | | | |
| cyanure (libre) | mg/kg MS | Q | <1 | | | | |
| *COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS* | | | | | | | |
| benzène | mg/kg MS | Q | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| toluène | mg/kg MS | Q | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| éthylbenzène | mg/kg MS | Q | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| orthoxylène | mg/kg MS | Q | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| para- et métaxylène | mg/kg MS | Q | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| xylènes | mg/kg MS | Q | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| BTEX totaux | mg/kg MS | Q | <0.25 | <0.25 | <0.25 | <0.25 | <0.25 |
| *PHENOLS* | | | | | | | |
| Indice phénol | mg/kg MS | Q | <0.1 | | | | |

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

TESTEN RvA L 028

# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

| Code | Matrice | Réf. échantillon |
|---|---|---|
| 018 | Sol | PM14 0-1 |
| 020 | Sol | PM15 0,6-1,5 |
| 022 | Sol | PM16 0,4-1,3 |
| 024 | Sol | PM17 0,8-1,8 |
| 026 | Sol | PM18 2,5-2,6 |

| Analyse | Unité | Q | 018 | 020 | 022 | 024 | 026 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES* | | | | | | | |
| naphtalène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| acénaphtylène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| acénaphtène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| fluorène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| phénanthrène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | 0.04 | 0.02 | <0.02 |
| anthracène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | 0.03 | <0.02 | <0.02 |
| fluoranthène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | 0.06 | 0.04 | <0.02 |
| pyrène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | 0.05 | 0.04 | <0.02 |
| benzo(a)anthracène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | 0.03 | 0.02 | <0.02 |
| chrysène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | 0.03 | 0.02 | <0.02 |
| benzo(b)fluoranthène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | 0.06 | 0.03 | <0.02 |
| benzo(k)fluoranthène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | 0.03 | <0.02 | <0.02 |
| benzo(a)pyrène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | 0.04 | <0.02 | <0.02 |
| dibenzo(ah)anthracène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| benzo(ghi)pérylène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | 0.04 | <0.02 | <0.02 |
| indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | 0.04 | <0.02 | <0.02 |
| Somme des HAP (10) VROM | mg/kg MS | Q | <0.20 | <0.20 | 0.34 | <0.20 | <0.20 |
| Somme des HAP (16) - EPA | mg/kg MS | Q | <0.32 | <0.32 | 0.45 | <0.32 | <0.32 |
| *COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS* | | | | | | | |
| 1,2-dichloroéthane | mg/kg MS | Q | <0.03 | | | | |
| 1,1-dichloroéthène | mg/kg MS | Q | <0.03 [10)] | | | | |
| cis-1,2-dichloroéthène | mg/kg MS | Q | <0.03 | | | | |
| trans-1,2-dichloroéthylène | mg/kg MS | Q | <0.02 | | | | |
| dichlorométhane | mg/kg MS | Q | <0.02 | | | | |
| 1,2-dichloropropane | mg/kg MS | Q | <0.03 | | | | |
| 1,3-dichloropropène | mg/kg MS | | <0.10 | | | | |
| tétrachloroéthylène | mg/kg MS | Q | <0.02 | | | | |
| tétrachlorométhane | mg/kg MS | Q | <0.02 | | | | |
| 1,1,1-trichloroéthane | mg/kg MS | Q | <0.02 | | | | |
| trichloroéthylène | mg/kg MS | Q | <0.02 | | | | |
| chloroforme | mg/kg MS | Q | <0.02 | | | | |
| chlorure de vinyle | mg/kg MS | Q | <0.01 | | | | |
| hexachlorobutadiène | mg/kg MS | Q | <0.1 | | | | |
| bromoforme | mg/kg MS | | <0.05 | | | | |
| *POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)* | | | | | | | |
| PCB 28 | µg/kg MS | Q | <1 | <1 | 6.2 [11)] | <1 | <1 |
| PCB 52 | µg/kg MS | Q | <1 | <1 | 9.6 | <1 | <1 |
| PCB 101 | µg/kg MS | Q | <1 | <1 | 22 | 1.1 | <1 |
| PCB 118 | µg/kg MS | Q | <1 | <1 | 13 | <1 | <1 |

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

TESTEN RvA L 028

ICF Environnement - Agence Sud
Guillaume DUMONT



# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

| Code | Matrice | Réf. échantillon |
|---|---|---|
| 018 | Sol | PM14 0-1 |
| 020 | Sol | PM15 0,6-1,5 |
| 022 | Sol | PM16 0,4-1,3 |
| 024 | Sol | PM17 0,8-1,8 |
| 026 | Sol | PM18 2,5-2,6 |

| Analyse | Unité | Q | 018 | 020 | 022 | 024 | 026 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PCB 138 | µg/kg MS | Q | <1 | <1 | 42 | 2.3 | 1.5 |
| PCB 153 | µg/kg MS | Q | <1 | <1 | 53 | 2.8 | 2.0 |
| PCB 180 | µg/kg MS | Q | <1 | <1 | 42 | 3.1 | 2.3 |
| PCB totaux (7) | µg/kg MS | Q | <7.0 | <7.0 | 190 | 9.3 | <7.0 |
| *HYDROCARBURES TOTAUX* | | | | | | | |
| fraction C10-C12 | mg/kg MS | | <5.0 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| fraction C12-C16 | mg/kg MS | | <5.0 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| fraction C16-C21 | mg/kg MS | | <5.0 | 8.7 | <5 | <5 | <5 |
| fraction C21-C40 | mg/kg MS | | <5.0 | 11 | 26 | 57 | <5 |
| hydrocarbures totaux C10-C40 | mg/kg MS | Q | <20 | 20 | 25 | 55 | <20 |
| *AUTRES ANALYSES CHIMIQUES* | | | | | | | |
| sulfate | mg/kg MS | Q | 680 | | | | |
| *LIXIVIATION* | | | | | | | |
| Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2 | | Q | # | # | # | # | # |
| date de lancement | | | 27-02-2018 | 27-02-2018 | 27-02-2018 | 27-02-2018 | 27-02-2018 |
| L/S | ml/g | Q | 10.01 | 9.96 | 10.00 | 10.00 | 10.00 |
| pH final ap. lix. | - | Q | 8.15 | 8.96 | 8.68 | 10.98 | 9.22 |
| température pour mes. pH | °C | | 18.8 | 18.2 | 18.4 | 18.1 | 18.5 |
| conductivité (25°C) ap. lix. | µS/cm | Q | 1152 | 106.6 | 92.9 | 329 | 97.3 |
| *ELUAT COT* | | | | | | | |
| COT | mg/kg MS | Q | 9.5 | 18 | 15 | 22 | 20 |
| *ELUAT METAUX* | | | | | | | |
| antimoine | mg/kg MS | Q | <0.039 | <0.039 [1)] | <0.039 | <0.039 | <0.039 |
| arsenic | mg/kg MS | Q | <0.05 | <0.05 [1)] | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| baryum | mg/kg MS | Q | 0.20 | <0.05 [1)] | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| cadmium | mg/kg MS | Q | <0.004 | <0.004 [1)] | <0.004 | <0.004 | <0.004 |
| chrome | mg/kg MS | Q | <0.01 | <0.01 [1)] | 0.023 | 0.66 | 0.016 |
| cuivre | mg/kg MS | Q | <0.05 | <0.05 [1)] | <0.05 | 0.13 | <0.05 |
| mercure | mg/kg MS | Q | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 |
| plomb | mg/kg MS | Q | <0.1 | <0.1 [1)] | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| molybdène | mg/kg MS | Q | 0.10 | 0.061 [1)] | 0.22 | 3.0 | 0.99 |
| nickel | mg/kg MS | Q | <0.1 | <0.1 [1)] | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| sélénium | mg/kg MS | Q | <0.039 | <0.039 [1)] | <0.039 | <0.039 | <0.039 |
| zinc | mg/kg MS | Q | <0.2 | <0.2 [1)] | <0.2 | <0.2 | <0.2 |
| *ELUAT COMPOSES INORGANIQUES* | | | | | | | |

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ICF Environnement - Agence Sud
Guillaume DUMONT



# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

| Code | Matrice | Réf. échantillon |
|---|---|---|
| 018 | Sol | PM14 0-1 |
| 020 | Sol | PM15 0,6-1,5 |
| 022 | Sol | PM16 0,4-1,3 |
| 024 | Sol | PM17 0,8-1,8 |
| 026 | Sol | PM18 2,5-2,6 |

| Analyse | Unité | Q | 018 | 020 | 022 | 024 | 026 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| fraction soluble | mg/kg MS | Q | 6750 | 578 | 860 | 680 | 840 |
| *ELUAT PHENOLS* | | | | | | | |
| Indice phénol | mg/kg MS | Q | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| *ELUAT DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES* | | | | | | | |
| fluorures | mg/kg MS | Q | 10 | <2 | 9.9 | 15 | 9.6 |
| chlorures | mg/kg MS | Q | 2000 | <10 | <10 | 28 | <10 |
| sulfate | mg/kg MS | Q | 1720 | <10 | 71.3 | 283 | 30.7 |

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ICF Environnement - Agence Sud
Guillaume DUMONT



# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

**Commentaire**

| | |
|---|---|
| 1 | Analysés par ICP-MS, conforme NEN-EN-ISO 17294-2, au lieu d ICP-AES |
| 10 | Limite de quantification élevée en raison d'une quantité d'échantillon inférieure à ce qui est normalement demandé par la méthode. |
| 11 | Il est possible d'avoir sur-estimé le PCB 28 en raison de la présence du PCB 31 |

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ICF Environnement - Agence Sud
Guillaume DUMONT



# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

| Code | Matrice | Réf. échantillon |
|---|---|---|
| 028 | Sol | PM18 bis 2,3-2,6 |
| 029 | Sol | PM19 0-1,4 |
| 031 | Sol | PM21 0-1,7 |

| Analyse | Unité | Q | 028 | 029 | 031 |
|---|---|---|---|---|---|
| matière sèche | % massique | Q | 94.5 | 89.7 | 91.0 |
| COT | mg/kg MS | Q | 3200 | <2000 | <2000 |
| pH (KCl) | - | Q | 9.4 | 9.0 | 8.7 |
| température pour mes. pH | °C | | 19.5 | 19.7 | 18.9 |
| *METAUX* | | | | | |
| aluminium | mg/kg MS | Q | | 6100 | 5900 |
| antimoine | mg/kg MS | Q | | <1 | <1 |
| arsenic | mg/kg MS | Q | | 6.9 [1)] | 6.5 [1)] |
| baryum | mg/kg MS | Q | | 20 | <20 |
| cadmium | mg/kg MS | Q | | <0.2 [1)] | <0.2 [1)] |
| chrome | mg/kg MS | Q | | 16 [1)] | 16 [1)] |
| cobalt | mg/kg MS | Q | | 5.5 | 5.6 |
| cuivre | mg/kg MS | Q | | 5.8 [1)] | 6.0 [1)] |
| mercure | mg/kg MS | Q | | <0.05 [1)] | <0.05 [1)] |
| plomb | mg/kg MS | Q | | <10 [1)] | <10 [1)] |
| molybdène | mg/kg MS | Q | | <0.5 | 0.50 |
| nickel | mg/kg MS | Q | | 17 [1)] | 17 [1)] |
| sélénium | mg/kg MS | Q | | <1 | <1 |
| strontium | mg/kg MS | Q | | 290 | 280 |
| thallium | mg/kg MS | Q | | <0.4 | <0.4 |
| vanadium | mg/kg MS | Q | | 15 | 15 |
| fer | mg/kg MS | Q | | 13000 | 13000 |
| zinc | mg/kg MS | Q | | 37 [1)] | 41 [1)] |
| *COMPOSES INORGANIQUES* | | | | | |
| cyanure (libre) | mg/kg MS | Q | | <1 | <1 |
| *COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS* | | | | | |
| benzène | mg/kg MS | Q | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| toluène | mg/kg MS | Q | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| éthylbenzène | mg/kg MS | Q | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| orthoxylène | mg/kg MS | Q | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| para- et métaxylène | mg/kg MS | Q | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| xylènes | mg/kg MS | Q | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| BTEX totaux | mg/kg MS | Q | <0.25 | <0.25 | <0.25 |
| *PHENOLS* | | | | | |
| Indice phénol | mg/kg MS | Q | | 0.11 | <0.1 |
| *HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES* | | | | | |
| naphtalène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 |

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ICF Environnement - Agence Sud
Guillaume DUMONT



# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

| Code | Matrice | Réf. échantillon |
|---|---|---|
| 028 | Sol | PM18 bis 2,3-2,6 |
| 029 | Sol | PM19 0-1,4 |
| 031 | Sol | PM21 0-1,7 |

| Analyse | Unité | Q | 028 | 029 | 031 |
|---|---|---|---|---|---|
| acénaphtylène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| acénaphtène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| fluorène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| phénanthrène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| anthracène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| fluoranthène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| pyrène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| benzo(a)anthracène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| chrysène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| benzo(b)fluoranthène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| benzo(k)fluoranthène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| benzo(a)pyrène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| dibenzo(ah)anthracène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| benzo(ghi)pérylène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| Somme des HAP (10) VROM | mg/kg MS | Q | <0.20 | <0.20 | <0.20 |
| Somme des HAP (16) - EPA | mg/kg MS | Q | <0.32 | <0.32 | <0.32 |
| *COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS* | | | | | |
| 1,2-dichloroéthane | mg/kg MS | Q | | <0.03 | <0.03 |
| 1,1-dichloroéthène | mg/kg MS | Q | | <0.02 [2)] | <0.02 [2)] |
| cis-1,2-dichloroéthène | mg/kg MS | Q | | <0.03 | <0.03 |
| trans-1,2-dichloroéthylène | mg/kg MS | Q | | <0.02 | <0.02 |
| dichlorométhane | mg/kg MS | Q | | <0.02 | <0.02 |
| 1,2-dichloropropane | mg/kg MS | Q | | <0.03 | <0.03 |
| 1,3-dichloropropène | mg/kg MS | | | <0.10 | <0.10 |
| tétrachloroéthylène | mg/kg MS | Q | | <0.02 | <0.02 |
| tétrachlorométhane | mg/kg MS | Q | | <0.02 | <0.02 |
| 1,1,1-trichloroéthane | mg/kg MS | Q | | <0.02 | <0.02 |
| trichloroéthylène | mg/kg MS | Q | | <0.02 | <0.02 |
| chloroforme | mg/kg MS | Q | | <0.02 | <0.02 |
| chlorure de vinyle | mg/kg MS | Q | | <0.01 | <0.01 |
| hexachlorobutadiène | mg/kg MS | Q | | <0.1 | <0.1 |
| bromoforme | mg/kg MS | | | <0.05 | <0.05 |
| *POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)* | | | | | |
| PCB 28 | µg/kg MS | Q | <1 | <1 | <1 |
| PCB 52 | µg/kg MS | Q | <1 | <1 | <1 |
| PCB 101 | µg/kg MS | Q | <1 | <1 | <1 |
| PCB 118 | µg/kg MS | Q | <1 | <1 | <1 |
| PCB 138 | µg/kg MS | Q | <1 | <1 | <1 |
| PCB 153 | µg/kg MS | Q | 1.0 | <1 | <1 |
| PCB 180 | µg/kg MS | Q | 1.1 | <1 | <1 |
| PCB totaux (7) | µg/kg MS | Q | <7.0 | <7.0 | <7.0 |
| *HYDROCARBURES TOTAUX* | | | | | |

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

TESTEN RvA L 028

ICF Environnement - Agence Sud
Guillaume DUMONT



# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

| Code | Matrice | Réf. échantillon |
|---|---|---|
| 028 | Sol | PM18 bis 2,3-2,6 |
| 029 | Sol | PM19 0-1,4 |
| 031 | Sol | PM21 0-1,7 |

| Analyse | Unité | Q | 028 | 029 | 031 |
|---|---|---|---|---|---|
| fraction C10-C12 | mg/kg MS | | <5 | <5 | <5 |
| fraction C12-C16 | mg/kg MS | | <5 | <5 | <5 |
| fraction C16-C21 | mg/kg MS | | <5 | <5 | <5 |
| fraction C21-C40 | mg/kg MS | | <5 | <5 | <5 |
| hydrocarbures totaux C10-C40 | mg/kg MS | Q | <20 | <20 | <20 |
| *AUTRES ANALYSES CHIMIQUES* | | | | | |
| sulfate | mg/kg MS | Q | | 480 | 520 |
| *LIXIVIATION* | | | | | |
| Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2 | | Q | # | # | # |
| date de lancement | | | 27-02-2018 | 27-02-2018 | 27-02-2018 |
| L/S | ml/g | Q | 10.01 | 10.00 | 10.01 |
| pH final ap. lix. | - | Q | 10.06 | 8.98 | 8.65 |
| température pour mes. pH | °C | | 18.4 | 18.5 | 18.3 |
| conductivité (25°C) ap. lix. | µS/cm | Q | 106.6 | 232 | 305 |
| *ELUAT COT* | | | | | |
| COT | mg/kg MS | Q | 19 | 14 | 20 |
| *ELUAT METAUX* | | | | | |
| antimoine | mg/kg MS | Q | <0.039 [1)] | <0.039 | <0.039 |
| arsenic | mg/kg MS | Q | 0.09 [1)] | <0.05 | <0.05 |
| baryum | mg/kg MS | Q | <0.05 [1)] | <0.05 | <0.05 |
| cadmium | mg/kg MS | Q | <0.004 [1)] | <0.004 | <0.004 |
| chrome | mg/kg MS | Q | 0.066 [1)] | <0.01 | <0.01 |
| cuivre | mg/kg MS | Q | <0.05 [1)] | <0.05 | <0.05 |
| mercure | mg/kg MS | Q | 0.0007 | <0.0005 | <0.0005 |
| plomb | mg/kg MS | Q | <0.1 [1)] | <0.1 | <0.1 |
| molybdène | mg/kg MS | Q | 0.056 [1)] | 0.069 | 0.079 |
| nickel | mg/kg MS | Q | <0.1 [1)] | <0.1 | <0.1 |
| sélénium | mg/kg MS | Q | <0.039 [1)] | <0.039 | <0.039 |
| zinc | mg/kg MS | Q | <0.2 [1)] | <0.2 | <0.2 |
| *ELUAT COMPOSES INORGANIQUES* | | | | | |
| fraction soluble | mg/kg MS | Q | <500 | 1140 | <500 |
| *ELUAT PHENOLS* | | | | | |
| Indice phénol | mg/kg MS | Q | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| *ELUAT DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES* | | | | | |
| fluorures | mg/kg MS | Q | 3.4 | <2 | 5.7 |
| chlorures | mg/kg MS | Q | <10 | 14 | 190 |

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ICF Environnement - Agence Sud
Guillaume DUMONT



# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

| Code | Matrice | Réf. échantillon |
|---|---|---|
| 028 | Sol | PM18 bis 2,3-2,6 |
| 029 | Sol | PM19 0-1,4 |
| 031 | Sol | PM21 0-1,7 |

| Analyse | Unité | Q | 028 | 029 | 031 |
|---|---|---|---|---|---|
| sulfate | mg/kg MS | Q | 19.8 | 59.9 | 604 |

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ICF Environnement - Agence Sud
Guillaume DUMONT



# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

**Commentaire**

| | |
|---|---|
| 1 | Analysés par ICP-MS, conforme NEN-EN-ISO 17294-2, au lieu d ICP-AES |
| 2 | Limite de quantification élevée en raison d'une faible matière sèche. |

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

TESTEN RvA L 028

ICF Environnement - Agence Sud
Guillaume DUMONT



# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

| Code | Matrice | Réf. échantillon |
|---|---|---|
| 002 | Divers (compact) | PM2 0-1,5 |
| 003 | Divers (compact) | PM2 bis 0-1,7 |
| 004 | Divers (compact) | PM3 0-0,3 |
| 007 | Divers (compact) | PM5 0-0,4 |
| 009 | Divers (compact) | PM6 0-1,65 |

| Analyse | Unité | Q | 002 | 003 | 004 | 007 | 009 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| broyage | - | | | | | # | |
| matière sèche | % massique | | 96.0 | 83.4 | 92.0 | 90.9 | 84.6 |
| COT | mg/kg MS | | 2600 | 52000 | 14000 | 22000 | 7600 |
| *LIXIVIATION* | | | | | | | |
| date de lancement | | | 27-02-2018 | 27-02-2018 | 27-02-2018 | 27-02-2018 | 27-02-2018 |
| Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2 | | | # | # | # | # | # |
| *METAUX* | | | | | | | |
| aluminium | mg/kg MS | | 2700 | 18000 | 9200 | 19000 | 7100 |
| antimoine | mg/kg MS | | <4 | 5.0 | 14 | <4 | <4 |
| arsenic | mg/kg MS | | 4.9 | 4.7 | 40 | 12 | 22 |
| baryum | mg/kg MS | | <40 | 88 | 410 | 550 | 58 |
| cadmium | mg/kg MS | | <0.4 | 0.80 | 30 | 1.5 | 7.8 |
| chrome | mg/kg MS | | 140 | 1800 | 1800 | 6100 | 740 |
| cobalt | mg/kg MS | | 3.6 | 25 | 16 | 7.0 | 12 |
| cuivre | mg/kg MS | | 100 | 93 | 410 | 160 | 150 |
| mercure | mg/kg MS | | <0.05 | 0.14 | 1.1 | 0.87 | 0.27 |
| plomb | mg/kg MS | | 20 | 140 | 1900 | 110 | 480 |
| molybdène | mg/kg MS | | 14 | 24 | 56 | 78 | 41 |
| nickel | mg/kg MS | | 72 | 130 | 200 | 72 | 140 |
| sélénium | mg/kg MS | | <4 | <4 | <4 | <4 | <4 |
| strontium | mg/kg MS | | 19 | 67 | 63 | 140 | 260 |
| thallium | mg/kg MS | | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| vanadium | mg/kg MS | | 8.9 | 210 | 90 | 370 | 41 |
| fer | mg/kg MS | | 25000 | 45000 | 120000 | 190000 | 62000 |
| zinc | mg/kg MS | | 120 | 2000 | 13000 | 360 | 4500 |
| *COMPOSES INORGANIQUES* | | | | | | | |
| cyanure (libre) | mg/kg MS | | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| *COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS* | | | | | | | |
| benzène | mg/kg MS | | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| toluène | mg/kg MS | | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| éthylbenzène | mg/kg MS | | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| orthoxylène | mg/kg MS | | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| para- et métaxylène | mg/kg MS | | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| xylènes | mg/kg MS | | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| BTEX totaux | mg/kg MS | | <0.25 | <0.25 | <0.25 | <0.25 | <0.25 |

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ICF Environnement - Agence Sud
Guillaume DUMONT



# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

| Code | Matrice | Réf. échantillon |
|---|---|---|
| 002 | Divers (compact) | PM2 0-1,5 |
| 003 | Divers (compact) | PM2 bis 0-1,7 |
| 004 | Divers (compact) | PM3 0-0,3 |
| 007 | Divers (compact) | PM5 0-0,4 |
| 009 | Divers (compact) | PM6 0-1,65 |

| Analyse | Unité | Q | 002 | 003 | 004 | 007 | 009 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *PHENOLS* | | | | | | | |
| Indice phénol | mg/kg MS | | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| *HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES* | | | | | | | |
| naphtalène | µg/kg MS | | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 |
| anthracène | µg/kg MS | | <100 | <200 [3) 4)] | 350 | <100 | <100 |
| phénanthrène | µg/kg MS | | <100 | <200 [3) 4)] | 690 | <100 | <100 |
| fluoranthène | µg/kg MS | | <100 | <200 [3) 4)] | 1100 | <100 | <100 |
| benzo(a)anthracène | µg/kg MS | | <100 | # [5) 6)] | 450 | <100 | <100 |
| chrysène | µg/kg MS | | <100 | # [5) 6)] | 550 | <100 | <100 |
| benzo(a)pyrène | µg/kg MS | | <100 | # [5) 6)] | 500 | <100 | <100 |
| benzo(ghi)pérylène | µg/kg MS | | <100 | # [5) 6)] | 520 | <100 | <100 |
| benzo(k)fluoranthène | µg/kg MS | | <100 | # [5) 6)] | 510 | <100 | <100 |
| indéno(1,2,3-cd)pyrène | µg/kg MS | | <100 | # [5) 6)] | 700 | <100 | <100 |
| acénaphtylène | µg/kg MS | | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 |
| acénaphtène | µg/kg MS | | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 |
| fluorène | µg/kg MS | | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 |
| pyrène | µg/kg MS | | <100 | <250 [3) 4)] | 740 | <100 | <100 |
| benzo(b)fluoranthène | µg/kg MS | | <100 | # [5) 6)] | 640 | <100 | <100 |
| dibenzo(ah)anthracène | µg/kg MS | | <100 | # [5) 6)] | 150 | <100 | <100 |
| *COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS* | | | | | | | |
| 1,2-dichloroéthane | mg/kg MS | | <0.03 | <0.03 | <0.03 | <0.03 | <0.03 |
| 1,1-dichloroéthène | mg/kg MS | | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| cis-1,2-dichloroéthène | mg/kg MS | | <0.03 | <0.03 | <0.03 | <0.03 | <0.03 |
| trans-1,2-dichloroéthylène | mg/kg MS | | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| dichlorométhane | mg/kg MS | | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| 1,2-dichloropropane | mg/kg MS | | <0.03 | <0.03 | <0.03 | <0.03 | <0.03 |
| 1,3-dichloropropène | mg/kg MS | | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| tétrachloroéthylène | mg/kg MS | | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| tétrachlorométhane | mg/kg MS | | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| 1,1,1-trichloroéthane | mg/kg MS | | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| trichloroéthylène | mg/kg MS | | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| chloroforme | mg/kg MS | | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| chlorure de vinyle | mg/kg MS | | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| hexachlorobutadiène | mg/kg MS | | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| bromoforme | mg/kg MS | | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| *POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)* | | | | | | | |
| PCB 28 | µg/kg MS | | <100 | <200 [3) 4)] | <100 | <100 | <100 |
| PCB 52 | µg/kg MS | | <100 | <200 [3) 4)] | 380 | <100 | <100 |
| PCB 101 | µg/kg MS | | <100 | <200 [3) 4)] | 890 | <100 | <100 |

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

| Code | Matrice | Réf. échantillon |
|---|---|---|
| 002 | Divers (compact) | PM2 0-1,5 |
| 003 | Divers (compact) | PM2 bis 0-1,7 |
| 004 | Divers (compact) | PM3 0-0,3 |
| 007 | Divers (compact) | PM5 0-0,4 |
| 009 | Divers (compact) | PM6 0-1,65 |

| Analyse | Unité | Q | 002 | 003 | 004 | 007 | 009 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PCB 118 | µg/kg MS | | <100 | # [5) 6)] | 510 | <100 | <100 |
| PCB 138 | µg/kg MS | | <100 | # [5) 6)] | 1500 | <100 | <100 |
| PCB 153 | µg/kg MS | | <100 | # [5) 6)] | 1300 | <100 | <100 |
| PCB 180 | µg/kg MS | | <100 | # [5) 6)] | 650 | <100 | <100 |
| *HYDROCARBURES TOTAUX* | | | | | | | |
| fraction C10-C12 | mg/kg MS | | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| fraction C12-C16 | mg/kg MS | | <5 | <5 | 8.6 [7)] | <5 | <5 |
| fraction C16-C21 | mg/kg MS | | <5 | 12 | 71 [7)] | 10 | 5.4 |
| fraction C21-C40 | mg/kg MS | | 35 | 52 | 300 [7)] | 69 | 190 |
| hydrocarbures totaux C10-C40 | mg/kg MS | | 35 | 65 | 380 | 80 | 200 |
| *AUTRES ANALYSES CHIMIQUES* | | | | | | | |
| sulfate | mg/kg MS | | <50 | <50 | 360 | 63 | <50 |
| *ANALYSES SOUS-TRAITÉES* | | | | | | | |
| Dioxines et furanes - PCDD/F - I-TEQ-OTAN | | | voir annexe | voir annexe | voir annexe | voir annexe | voir annexe |
| I-PCDD/F-TEQ Lower Bound | ng/kg MS | | 3.1 | 2.8 | 220 | 3.7 | 49 |
| I-PCDD/F-TEQ Upper Bound | ng/kg MS | | 7.2 | 6.8 | 220 | 8 | 51 |
| WHO-PCDD/F-TEQ Lower Bound | ng/kg MS | | 2.4 | 2.1 | 180 | 2.7 | 43 |
| WHO-PCDD/F-TEQ Upper Bound | ng/kg MS | | 7.5 | 7.1 | 180 | 8 | 45 |
| *LIXIVIATION* | | | | | | | |
| L/S | ml/g | | 10.00 | 9.99 | 10.00 | 9.98 | 9.99 |
| pH final ap. lix. | - | | 9.72 | 11.84 | 9.77 | 11.29 | 8.70 |
| température pour mes. pH | °C | | 18.5 | 18.3 | 18.7 | 18.9 | 18.7 |
| conductivité (25°C) ap. lix. | µS/cm | | 104.5 | 1167 | 290 | 463 | 124.7 |
| *ELUAT COT* | | | | | | | |
| COT | mg/kg MS | | 12 | 7.3 | 7.8 | 13 | 27 |
| *ELUAT METAUX* | | | | | | | |
| antimoine | mg/kg MS | Q | <0.039 | <0.039 | 0.13 | <0.039 [1)] | <0.039 [1)] |
| arsenic | mg/kg MS | Q | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 [1)] | <0.05 [1)] |
| baryum | mg/kg MS | Q | <0.05 | 1.1 | 0.73 | 0.37 [1)] | 0.12 [1)] |
| cadmium | mg/kg MS | Q | <0.004 | <0.004 | <0.004 | <0.004 [1)] | <0.004 [1)] |
| chrome | mg/kg MS | Q | 0.018 | 0.47 | 3.7 | 3.5 [1)] | 0.12 [1)] |
| cuivre | mg/kg MS | Q | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 [1)] | <0.05 [1)] |
| mercure | mg/kg MS | Q | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 |
| plomb | mg/kg MS | Q | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 [1)] | <0.1 [1)] |

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

| Code | Matrice | Réf. échantillon |
|---|---|---|
| 002 | Divers (compact) | PM2 0-1,5 |
| 003 | Divers (compact) | PM2 bis 0-1,7 |
| 004 | Divers (compact) | PM3 0-0,3 |
| 007 | Divers (compact) | PM5 0-0,4 |
| 009 | Divers (compact) | PM6 0-1,65 |

| Analyse | Unité | Q | 002 | 003 | 004 | 007 | 009 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| molybdène | mg/kg MS | Q | <0.05 | 0.26 | 3.2 | 0.35 [1)] | 1.1 [1)] |
| nickel | mg/kg MS | Q | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 [1)] | <0.1 [1)] |
| sélénium | mg/kg MS | Q | <0.039 | <0.039 | <0.039 | <0.039 [1)] | <0.039 [1)] |
| zinc | mg/kg MS | Q | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 [1)] | <0.2 [1)] |
| *ELUAT COMPOSES INORGANIQUES* | | | | | | | |
| fraction soluble | mg/kg MS | Q | 980 | 3700 | 1840 | 2240 | 820 |
| *ELUAT PHENOLS* | | | | | | | |
| Indice phénol | mg/kg MS | Q | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| *ELUAT DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES* | | | | | | | |
| fluorures | mg/kg MS | Q | <2 | <2 | 38 | 40 | 15 |
| chlorures | mg/kg MS | Q | <10 | 95 | 150 | <10 | 13 |
| sulfate | mg/kg MS | Q | <10 | 195 | 382 | 116 | 50.7 |

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ICF Environnement - Agence Sud
Guillaume DUMONT



# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

**Commentaire**

| | |
|---|---|
| 1 | Analysés par ICP-MS, conforme NEN-EN-ISO 17294-2, au lieu d ICP-AES |
| 3 | Augmentation de la limite de quantification due au faible rendement du standard interne. |
| 4 | Limite de quantification élevée en raison d'une dilution nécessaire. |
| 5 | Absorption partielle du standard interne par l'échantillon. |
| 6 | Ce composant ne peut être rapporté à cause de la non conformité aux critères de l'étalon interne |
| 7 | Une partie des huiles minérales identifiée pourrait provenir de HAP. |

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ICF Environnement - Agence Sud
Guillaume DUMONT



# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

| Code | Matrice | Réf. échantillon |
|---|---|---|
| 014 | Divers (compact) | PM11 0-1 |
| 016 | Divers (compact) | PM13 0-0,3 |
| 019 | Divers (compact) | PM15 0-0,6 |
| 021 | Divers (compact) | PM16 0-0,4 |
| 023 | Divers (compact) | PM17 0-0,8 |

| Analyse | Unité | Q | 014 | 016 | 019 | 021 | 023 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| matière sèche | % massique | | 90.3 | 94.4 | 92.0 | 90.8 | 90.4 |
| COT | mg/kg MS | | <2000 | 3200 | 5100 | 22000 | 25000 |
| *LIXIVIATION* | | | | | | | |
| date de lancement | | | 27-02-2018 | 27-02-2018 | 27-02-2018 | 27-02-2018 | 27-02-2018 |
| Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2 | | | # | # | # | # | # |
| *METAUX* | | | | | | | |
| aluminium | mg/kg MS | | 4500 | 8400 | 7500 | 8900 | 28000 |
| antimoine | mg/kg MS | | <4 | 7.0 | <4 | 22 | 13 |
| arsenic | mg/kg MS | | 6.4 | 37 | 18 | 43 | 22 |
| baryum | mg/kg MS | | <40 | 170 | 110 | 830 | 330 |
| cadmium | mg/kg MS | | <0.4 | 13 | 2.2 | 13 | 3.6 |
| chrome | mg/kg MS | | <15 | 1900 | 1200 | 1600 | 4400 |
| cobalt | mg/kg MS | | 5.0 | 16 | 11 | 30 | 16 |
| cuivre | mg/kg MS | | <5 | 290 | 120 | 620 | 540 |
| mercure | mg/kg MS | | <0.05 | 0.64 | 0.19 | 14 | 0.23 |
| plomb | mg/kg MS | | <13 | 880 | 230 | 2300 | 690 |
| molybdène | mg/kg MS | | <1.5 | 63 | 45 | 74 | 190 |
| nickel | mg/kg MS | | 15 | 210 | 120 | 430 | 280 |
| sélénium | mg/kg MS | | <4 | <4 | <4 | <4 | <4 |
| strontium | mg/kg MS | | 260 | 180 | 300 | 190 | 120 |
| thallium | mg/kg MS | | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| vanadium | mg/kg MS | | 14 | 85 | 55 | 80 | 290 |
| fer | mg/kg MS | | 12000 | 130000 | 61000 | 170000 | 210000 |
| zinc | mg/kg MS | | 32 | 3100 | 510 | 5700 | 8900 |
| *COMPOSES INORGANIQUES* | | | | | | | |
| cyanure (libre) | mg/kg MS | | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| *COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS* | | | | | | | |
| benzène | mg/kg MS | | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| toluène | mg/kg MS | | <0.05 | <0.05 | <0.05 | 0.09 | <0.05 |
| éthylbenzène | mg/kg MS | | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| orthoxylène | mg/kg MS | | <0.05 | <0.05 | <0.05 | 0.08 | <0.05 |
| para- et métaxylène | mg/kg MS | | <0.05 | <0.05 | <0.05 | 0.09 | <0.05 |
| xylènes | mg/kg MS | | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 0.17 | <0.10 |
| BTEX totaux | mg/kg MS | | <0.25 | <0.25 | <0.25 | 0.27 | <0.25 |
| *PHENOLS* | | | | | | | |

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ICF Environnement - Agence Sud
Guillaume DUMONT



# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

| Code | Matrice | Réf. échantillon |
|---|---|---|
| 014 | Divers (compact) | PM11 0-1 |
| 016 | Divers (compact) | PM13 0-0,3 |
| 019 | Divers (compact) | PM15 0-0,6 |
| 021 | Divers (compact) | PM16 0-0,4 |
| 023 | Divers (compact) | PM17 0-0,8 |

| Analyse | Unité | Q | 014 | 016 | 019 | 021 | 023 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Indice phénol | mg/kg MS | | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| *HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES* | | | | | | | |
| naphtalène | µg/kg MS | | <100 | <100 | <100 | 220 | <100 |
| anthracène | µg/kg MS | | <100 | <100 | <100 | 5900 | <100 |
| phénanthrène | µg/kg MS | | <100 | <100 | <100 | 7700 | 950 |
| fluoranthène | µg/kg MS | | <100 | <100 | <100 | 5500 | 1600 |
| benzo(a)anthracène | µg/kg MS | | <100 | <100 | <100 | 3200 | 280 |
| chrysène | µg/kg MS | | <100 | <100 | <100 | 3800 | 990 |
| benzo(a)pyrène | µg/kg MS | | <100 | <100 | <100 | 3200 | 180 |
| benzo(ghi)pérylène | µg/kg MS | | <100 | <100 | <100 | 2200 | 130 |
| benzo(k)fluoranthène | µg/kg MS | | <100 | <100 | <100 | 2800 | 420 |
| indéno(1,2,3-cd)pyrène | µg/kg MS | | <100 | <100 | <100 | 2800 | 140 |
| acénaphtylène | µg/kg MS | | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 |
| acénaphtène | µg/kg MS | | <100 | <100 | <100 | 370 | <100 |
| fluorène | µg/kg MS | | <100 | <100 | <100 | 1100 | <100 |
| pyrène | µg/kg MS | | <100 | <100 | <100 | 3700 | 570 |
| benzo(b)fluoranthène | µg/kg MS | | <100 | <100 | <100 | 3600 | 590 |
| dibenzo(ah)anthracène | µg/kg MS | | <100 | <100 | <100 | 560 | <110 [4)] |
| *COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS* | | | | | | | |
| 1,2-dichloroéthane | mg/kg MS | | <0.03 | <0.03 | <0.03 | <0.03 | <0.03 |
| 1,1-dichloroéthène | mg/kg MS | | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| cis-1,2-dichloroéthène | mg/kg MS | | <0.03 | <0.03 | <0.03 | <0.03 | <0.03 |
| trans-1,2-dichloroéthylène | mg/kg MS | | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| dichlorométhane | mg/kg MS | | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| 1,2-dichloropropane | mg/kg MS | | <0.03 | <0.03 | <0.03 | <0.03 | <0.03 |
| 1,3-dichloropropène | mg/kg MS | | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| tétrachloroéthylène | mg/kg MS | | <0.02 | <0.02 | <0.02 | 0.06 | <0.02 |
| tétrachlorométhane | mg/kg MS | | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| 1,1,1-trichloroéthane | mg/kg MS | | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| trichloroéthylène | mg/kg MS | | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| chloroforme | mg/kg MS | | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| chlorure de vinyle | mg/kg MS | | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| hexachlorobutadiène | mg/kg MS | | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| bromoforme | mg/kg MS | | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| *POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)* | | | | | | | |
| PCB 28 | µg/kg MS | | <100 | <100 | <100 | 210 | <100 |
| PCB 52 | µg/kg MS | | <100 | <100 | <100 | 480 | <100 |
| PCB 101 | µg/kg MS | | <100 | <100 | <100 | 1000 | <100 |
| PCB 118 | µg/kg MS | | <100 | <100 | <100 | 560 | <100 |
| PCB 138 | µg/kg MS | | <100 | <100 | <100 | 2800 | 130 |

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ICF Environnement - Agence Sud
Guillaume DUMONT



# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

| Code | Matrice | Réf. échantillon |
|---|---|---|
| 014 | Divers (compact) | PM11 0-1 |
| 016 | Divers (compact) | PM13 0-0,3 |
| 019 | Divers (compact) | PM15 0-0,6 |
| 021 | Divers (compact) | PM16 0-0,4 |
| 023 | Divers (compact) | PM17 0-0,8 |

| Analyse | Unité | Q | 014 | 016 | 019 | 021 | 023 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PCB 153 | µg/kg MS | | <100 | <100 | <100 | 2600 | 120 |
| PCB 180 | µg/kg MS | | <100 | <100 | <100 | 2000 | <100 |
| *HYDROCARBURES TOTAUX* | | | | | | | |
| fraction C10-C12 | mg/kg MS | | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| fraction C12-C16 | mg/kg MS | | <5 | <5 | 74 | 8.4 | <5 |
| fraction C16-C21 | mg/kg MS | | <5 | <5 | 350 | 110 | 55 |
| fraction C21-C40 | mg/kg MS | | <5 | 190 | 330 | 990 [9)] | 2200 [9)] |
| hydrocarbures totaux C10-C40 | mg/kg MS | | <20 | 190 | 750 | 1100 | 2300 |
| *AUTRES ANALYSES CHIMIQUES* | | | | | | | |
| sulfate | mg/kg MS | | <50 | <50 | <50 | <50 | 93 |
| *ANALYSES SOUS-TRAITÉES* | | | | | | | |
| Dioxines et furanes - PCDD/F - I-TEQ-OTAN | | | voir annexe | voir annexe | voir annexe | voir annexe | voir annexe |
| I-PCDD/F-TEQ Lower Bound | ng/kg MS | | 0 | 74 | 8.9 | 170 | 13 |
| I-PCDD/F-TEQ Upper Bound | ng/kg MS | | 5.9 | 77 | 12 | 170 | 16 |
| WHO-PCDD/F-TEQ Lower Bound | ng/kg MS | | 0 | 52 | 6.8 | 130 | 13 |
| WHO-PCDD/F-TEQ Upper Bound | ng/kg MS | | 6.4 | 56 | 11 | 130 | 15 |
| *LIXIVIATION* | | | | | | | |
| L/S | ml/g | | 10.00 | 10.01 | 10.02 | 9.99 | 10.01 |
| pH final ap. lix. | - | | 9.06 | 9.46 | 9.31 | 8.69 | 11.73 |
| température pour mes. pH | °C | | 18.5 | 18.7 | 18.6 | 18.5 | 18.4 |
| conductivité (25°C) ap. lix. | µS/cm | | 67.8 | 93.7 | 106.2 | 149.8 | 938 |
| *ELUAT COT* | | | | | | | |
| COT | mg/kg MS | | 7.7 | 11 | 39 | 31 | 27 |
| *ELUAT METAUX* | | | | | | | |
| antimoine | mg/kg MS | Q | <0.039 | <0.039 | <0.039 | 0.12 | <0.039 |
| arsenic | mg/kg MS | Q | <0.05 | 0.14 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| baryum | mg/kg MS | Q | <0.05 | 0.05 | 0.06 | 1.1 | 0.20 |
| cadmium | mg/kg MS | Q | <0.004 | <0.004 | <0.004 | <0.004 | <0.004 |
| chrome | mg/kg MS | Q | <0.01 | 0.34 | 0.057 | 0.76 | 2.0 |
| cuivre | mg/kg MS | Q | <0.05 | <0.05 | <0.05 | 0.14 | 0.16 |
| mercure | mg/kg MS | Q | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 | 0.004 | <0.0005 |
| plomb | mg/kg MS | Q | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.26 | <0.1 |
| molybdène | mg/kg MS | Q | 0.082 | 0.55 | 0.21 | 0.43 | 2.7 |
| nickel | mg/kg MS | Q | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

TESTEN RvA L 028

ICF Environnement - Agence Sud
Guillaume DUMONT



# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

| Code | Matrice | Réf. échantillon |
|---|---|---|
| 014 | Divers (compact) | PM11 0-1 |
| 016 | Divers (compact) | PM13 0-0,3 |
| 019 | Divers (compact) | PM15 0-0,6 |
| 021 | Divers (compact) | PM16 0-0,4 |
| 023 | Divers (compact) | PM17 0-0,8 |

| Analyse | Unité | Q | 014 | 016 | 019 | 021 | 023 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| sélénium | mg/kg MS | Q | <0.039 | <0.039 | <0.039 | <0.039 | <0.039 |
| zinc | mg/kg MS | Q | <0.2 | <0.2 | <0.2 | 0.52 | 0.44 |
| *ELUAT COMPOSES INORGANIQUES* | | | | | | | |
| fraction soluble | mg/kg MS | Q | 2420 | 521 | 641 | 919 | 2160 |
| *ELUAT PHENOLS* | | | | | | | |
| Indice phénol | mg/kg MS | Q | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| *ELUAT DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES* | | | | | | | |
| fluorures | mg/kg MS | Q | 3.3 | 17 | 10 | 19 | 3.0 |
| chlorures | mg/kg MS | Q | <10 | <10 | <10 | <10 | 41 |
| sulfate | mg/kg MS | Q | 16.0 | 11.6 | 34.0 | 76.0 | 151 |

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

**Commentaire**

| | |
|---|---|
| 4 | Limite de quantification élevée en raison d'une dilution nécessaire. |
| 9 | Présence de composants supérieurs à C40, cela n influence pas le résultat rapporté |

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ICF Environnement - Agence Sud
Guillaume DUMONT



# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

| Code | Matrice | Réf. échantillon |
|---|---|---|
| 025 | Divers (compact) | PM18 0-2,5 |
| 027 | Divers (compact) | PM18 bis 0-2,3 |
| 030 | Divers (compact) | PM20 0-2 |
| 032 | Divers (compact) | Ech Tas Pouss |

| Analyse | Unité | Q | 025 | 027 | 030 | 032 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| matière sèche | % massique | | 88.8 | 83.0 | 89.8 | 76.1 |
| COT | mg/kg MS | | 9800 | 21000 | 27000 | 31000 |
| *LIXIVIATION* | | | | | | |
| date de lancement | | | 27-02-2018 | 27-02-2018 | 27-02-2018 | 27-02-2018 |
| Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2 | | | # | # | # | # |
| *METAUX* | | | | | | |
| aluminium | mg/kg MS | | 11000 | 14000 | 15000 | 7900 |
| antimoine | mg/kg MS | | 4.6 | 6.1 | <4 | 60 |
| arsenic | mg/kg MS | | 21 | 12 | 8.7 | 68 |
| baryum | mg/kg MS | | 170 | 150 | 97 | 360 |
| cadmium | mg/kg MS | | 2.5 | 2.3 | 0.79 | 90 |
| chrome | mg/kg MS | | 1200 | 1000 | 850 | 4200 |
| cobalt | mg/kg MS | | 9.6 | 11 | 8.7 | 24 |
| cuivre | mg/kg MS | | 160 | 390 | 170 | 1500 |
| mercure | mg/kg MS | | 0.11 | 0.65 | 0.05 | 2.7 |
| plomb | mg/kg MS | | 160 | 460 | 92 | 9600 |
| molybdène | mg/kg MS | | 34 | 67 | 64 | 81 |
| nickel | mg/kg MS | | 110 | 140 | 170 | 430 |
| sélénium | mg/kg MS | | <4 | <4 | <4 | 5.5 |
| strontium | mg/kg MS | | 220 | 86 | 89 | 77 |
| thallium | mg/kg MS | | <1 | <1 | <1 | <1 |
| vanadium | mg/kg MS | | 100 | 75 | 63 | 130 |
| fer | mg/kg MS | | 53000 | 86000 | 42000 | 270000 |
| zinc | mg/kg MS | | 940 | 2000 | 550 | 180000 |
| *COMPOSES INORGANIQUES* | | | | | | |
| cyanure (libre) | mg/kg MS | | <1 | <1 | <1 | <1 |
| *COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS* | | | | | | |
| benzène | mg/kg MS | | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| toluène | mg/kg MS | | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| éthylbenzène | mg/kg MS | | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| orthoxylène | mg/kg MS | | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| para- et métaxylène | mg/kg MS | | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| xylènes | mg/kg MS | | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| BTEX totaux | mg/kg MS | | <0.25 | <0.25 | <0.25 | <0.25 |
| *PHENOLS* | | | | | | |
| Indice phénol | mg/kg MS | | 0.18 | <0.1 | <0.1 | 0.14 |

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

| Code | Matrice | Réf. échantillon |
|---|---|---|
| 025 | Divers (compact) | PM18 0-2,5 |
| 027 | Divers (compact) | PM18 bis 0-2,3 |
| 030 | Divers (compact) | PM20 0-2 |
| 032 | Divers (compact) | Ech Tas Pouss |

| Analyse | Unité | Q | 025 | 027 | 030 | 032 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES* | | | | | | |
| naphtalène | µg/kg MS | | <100 | <100 | <100 | <100 |
| anthracène | µg/kg MS | | <100 | 320 | <100 | <100 |
| phénanthrène | µg/kg MS | | <100 | 700 | 450 | <100 |
| fluoranthène | µg/kg MS | | <100 | 420 | 430 | <100 |
| benzo(a)anthracène | µg/kg MS | | <100 | 280 | 180 | <100 |
| chrysène | µg/kg MS | | <100 | 390 | 250 | <100 |
| benzo(a)pyrène | µg/kg MS | | <100 | 180 | 130 | <100 |
| benzo(ghi)pérylène | µg/kg MS | | <100 | <140 [3) 4)] | <160 [3) 4)] | <100 |
| benzo(k)fluoranthène | µg/kg MS | | <100 | 200 | <100 | <100 |
| indéno(1,2,3-cd)pyrène | µg/kg MS | | <100 | <100 | <100 | <100 |
| acénaphtylène | µg/kg MS | | <100 | <100 | <100 | <100 |
| acénaphtène | µg/kg MS | | <100 | <100 | <100 | <100 |
| fluorène | µg/kg MS | | <100 | <100 | <100 | <100 |
| pyrène | µg/kg MS | | <100 | 270 | 250 | <100 |
| benzo(b)fluoranthène | µg/kg MS | | <100 | 260 | 130 | <100 |
| dibenzo(ah)anthracène | µg/kg MS | | <100 | <160 [3) 4)] | <190 [3) 4)] | <100 |
| *COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS* | | | | | | |
| 1,2-dichloroéthane | mg/kg MS | | <0.03 | <0.03 | <0.03 | <0.03 |
| 1,1-dichloroéthène | mg/kg MS | | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| cis-1,2-dichloroéthène | mg/kg MS | | <0.03 | <0.03 | <0.03 | <0.03 |
| trans-1,2-dichloroéthylène | mg/kg MS | | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| dichlorométhane | mg/kg MS | | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| 1,2-dichloropropane | mg/kg MS | | <0.03 | <0.03 | <0.03 | <0.03 |
| 1,3-dichloropropène | mg/kg MS | | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| tétrachloroéthylène | mg/kg MS | | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| tétrachlorométhane | mg/kg MS | | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| 1,1,1-trichloroéthane | mg/kg MS | | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| trichloroéthylène | mg/kg MS | | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| chloroforme | mg/kg MS | | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| chlorure de vinyle | mg/kg MS | | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| hexachlorobutadiène | mg/kg MS | | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| bromoforme | mg/kg MS | | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| *POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)* | | | | | | |
| PCB 28 | µg/kg MS | | <100 | <100 | <100 | <100 |
| PCB 52 | µg/kg MS | | <100 | <100 | <100 | <100 |
| PCB 101 | µg/kg MS | | <100 | <100 | <100 | <100 |
| PCB 118 | µg/kg MS | | <100 | <100 | <100 | <100 |
| PCB 138 | µg/kg MS | | 450 | <100 | 160 | <100 |
| PCB 153 | µg/kg MS | | 450 | <100 | 160 | <100 |
| PCB 180 | µg/kg MS | | 530 | <100 | 160 | <100 |

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ICF Environnement - Agence Sud
Guillaume DUMONT



# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

| Code | Matrice | Réf. échantillon |
|---|---|---|
| 025 | Divers (compact) | PM18 0-2,5 |
| 027 | Divers (compact) | PM18 bis 0-2,3 |
| 030 | Divers (compact) | PM20 0-2 |
| 032 | Divers (compact) | Ech Tas Pouss |

| Analyse | Unité | Q | 025 | 027 | 030 | 032 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *HYDROCARBURES TOTAUX* | | | | | | |
| fraction C10-C12 | mg/kg MS | | <5 | <5 | <5 | <5 |
| fraction C12-C16 | mg/kg MS | | <5 | <5 | <5 | <5 |
| fraction C16-C21 | mg/kg MS | | 24 | 12 | 15 | 25 |
| fraction C21-C40 | mg/kg MS | | 200 | 180 [9)] | 240 | 180 |
| hydrocarbures totaux C10-C40 | mg/kg MS | | 220 | 190 | 260 | 210 |
| *AUTRES ANALYSES CHIMIQUES* | | | | | | |
| sulfate | mg/kg MS | | <50 | <50 | 99 | 4800 [13)] |
| *ANALYSES SOUS-TRAITÉES* | | | | | | |
| Dioxines et furanes - PCDD/F - I-TEQ-OTAN | | | voir annexe | voir annexe | voir annexe | voir annexe |
| I-PCDD/F-TEQ Lower Bound | ng/kg MS | | 34 | 13 | 4.2 | 600 |
| I-PCDD/F-TEQ Upper Bound | ng/kg MS | | 38 | 16 | 8.2 | 600 |
| WHO-PCDD/F-TEQ Lower Bound | ng/kg MS | | 25 | 11 | 3.2 | 480 |
| WHO-PCDD/F-TEQ Upper Bound | ng/kg MS | | 30 | 15 | 8.1 | 480 |
| *LIXIVIATION* | | | | | | |
| L/S | ml/g | | 10.00 | 10.03 | 10.03 | 10.02 |
| pH final ap. lix. | - | | 9.19 | 12.46 [12)] | 11.65 | 10.97 |
| température pour mes. pH | °C | | 18.7 | 18.9 | 18.6 | 18.1 |
| conductivité (25°C) ap. lix. | µS/cm | | 143.8 | 4490 | 811 | 2250 |
| *ELUAT COT* | | | | | | |
| COT | mg/kg MS | | 34 | 21 | 6.1 | 69 |
| *ELUAT METAUX* | | | | | | |
| antimoine | mg/kg MS | Q | <0.039 | <0.039 | <0.039 | 0.094 |
| arsenic | mg/kg MS | Q | 0.12 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| baryum | mg/kg MS | Q | 0.09 | 5.5 | 0.20 | 1.8 |
| cadmium | mg/kg MS | Q | <0.004 | <0.004 | <0.004 | <0.004 |
| chrome | mg/kg MS | Q | 0.13 | 0.40 | 0.81 | 8.1 |
| cuivre | mg/kg MS | Q | 0.16 | 0.067 | <0.05 | 0.13 |
| mercure | mg/kg MS | Q | <0.0005 | 0.0008 | <0.0005 | 0.03 |
| plomb | mg/kg MS | Q | <0.1 | 1.6 | <0.1 | 1.8 |
| molybdène | mg/kg MS | Q | 0.34 | 0.55 | 1.8 | 14 |
| nickel | mg/kg MS | Q | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| sélénium | mg/kg MS | Q | <0.039 | <0.039 | <0.039 | 0.26 |
| zinc | mg/kg MS | Q | <0.2 | 0.74 | <0.2 | 0.59 |

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

TESTEN RvA L 028

ICF Environnement - Agence Sud
Guillaume DUMONT



# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

| Code | Matrice | Réf. échantillon |
|---|---|---|
| 025 | Divers (compact) | PM18 0-2,5 |
| 027 | Divers (compact) | PM18 bis 0-2,3 |
| 030 | Divers (compact) | PM20 0-2 |
| 032 | Divers (compact) | Ech Tas Pouss |

| Analyse | Unité | Q | 025 | 027 | 030 | 032 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *ELUAT COMPOSES INORGANIQUES* | | | | | | |
| fraction soluble | mg/kg MS | Q | 1520 | 10300 | 3070 | 12600 |
| *ELUAT PHENOLS* | | | | | | |
| Indice phénol | mg/kg MS | Q | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.13 |
| *ELUAT DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES* | | | | | | |
| fluorures | mg/kg MS | Q | 16 | 21 | 4.8 | 60 |
| chlorures | mg/kg MS | Q | <10 | 40 | 58 | 2600 |
| sulfate | mg/kg MS | Q | 41.3 | 11.6 | 243 | 5800 |

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ICF Environnement - Agence Sud
Guillaume DUMONT



# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

**Commentaire**

| | |
|---|---|
| 2 | Limite de quantification élevée en raison d'une faible matière sèche. |
| 3 | Augmentation de la limite de quantification due au faible rendement du standard interne. |
| 4 | Limite de quantification élevée en raison d'une dilution nécessaire. |
| 9 | Présence de composants supérieurs à C40, cela n influence pas le résultat rapporté |
| 12 | Le résultat du pH est au-delà de la zone de linéarité. Le résultat est de ce fait indicative. |
| 13 | Présence d'une surface surnageante sur l'échantillon |

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

| Analyse | Matrice | Référence normative |
|---|---|---|
| matière sèche | Sol | Equivalent à ISO 11465 et equivalent à NEN-EN 15934 (prétraitement de léchantillon conforme à NF-EN 16179). Sol (AS3000): Conforme à AS3010-2 et équivalente à NEN-EN 15934 |
| COT | Sol | Conforme à NEN-EN 13137 |
| pH (KCl) | Sol | Conforme à NEN-ISO 10390 et conforme à NEN-EN 15933 |
| aluminium | Sol | Conforme à NEN 6950 (destruction conforme à NEN 6961, mesure conforme à NEN-EN-ISO 17294-2); Méthode interne (destruction conforme à NEN 6961, mesure conforme à NF EN 16171) (prétraitement de léchantillon conforme à NF-EN 16179) |
| antimoine | Sol | Idem |
| arsenic | Sol | Conforme à NEN 6950 (digestion conforme à NEN 6961, mesure conforme à NEN-EN-ISO 17294-2); Méthode interne (digestion conforme à NEN 6961 et équivalent à NEN-EN 16174, mesure conforme à NEN-EN-ISO 17294-2 et conforme à NF EN 16171) (prétraitement de léchantillon conforme à NF-EN 16179) |
| baryum | Sol | Idem |
| cadmium | Sol | Idem |
| chrome | Sol | Idem |
| cobalt | Sol | Idem |
| cuivre | Sol | Idem |
| mercure | Sol | Idem |
| plomb | Sol | Idem |
| molybdène | Sol | Idem |
| nickel | Sol | Idem |
| sélénium | Sol | Conforme à NEN 6950 (destruction conforme à NEN 6961, mesure conforme à NEN-EN-ISO 17294-2); Méthode interne (destruction conforme à NEN 6961, mesure conforme à NF EN 16171) (prétraitement de léchantillon conforme à NF-EN 16179) |
| strontium | Sol | Idem |
| thallium | Sol | Conforme à NEN 6950 (digestion conforme à NEN 6961, mesure conforme à NEN-EN-ISO 17294-2 et conformeà NF EN 16171) (prétraitement de léchantillon conforme à NF-EN 16179) |
| vanadium | Sol | Conforme à NEN 6950 (digestion conforme à NEN 6961, mesure conforme à NEN-EN-ISO 17294-2); Méthode interne (digestion conforme à NEN 6961 et équivalent à NEN-EN 16174, mesure conforme à NEN-EN-ISO 17294-2 et conforme à NF EN 16171) (prétraitement de léchantillon conforme à NF-EN 16179) |
| fer | Sol | Conforme à NEN 6950 (destruction conforme à NEN 6961, mesure conforme à NEN-EN-ISO 17294-2); Méthode interne (destruction conforme à NEN 6961, mesure conforme à NF EN 16171) (prétraitement de léchantillon conforme à NF-EN 16179) |
| zinc | Sol | Conforme à NEN 6950 (digestion conforme à NEN 6961, mesure conforme à NEN-EN-ISO 17294-2); Méthode interne (digestion conforme à NEN 6961 et équivalent à NEN-EN 16174, mesure conforme à NEN-EN-ISO 17294-2 et conforme à NF EN 16171) (prétraitement de léchantillon conforme à NF-EN 16179) |
| cyanure (libre) | Sol | Conforme à NF ISO 17380 (prétraitement de l'échantillon conforme à NF-EN 16179) |
| benzène | Sol | Méthode interne, headspace GCMS |
| toluène | Sol | Idem |
| éthylbenzène | Sol | Idem |

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

| Analyse | Matrice | Référence normative |
|---|---|---|
| orthoxylène | Sol | Idem |
| para- et métaxylène | Sol | Idem |
| xylènes | Sol | Idem |
| BTEX totaux | Sol | Idem |
| Indice phénol | Sol | Méthode interne (mesure conforme à NEN-EN-ISO 14402) |
| naphtalène | Sol | Méthode interne, extraction acétone-hexane, analyse par GC-MS |
| acénaphtylène | Sol | Idem |
| acénaphtène | Sol | Idem |
| fluorène | Sol | Idem |
| phénanthrène | Sol | Idem |
| anthracène | Sol | Idem |
| fluoranthène | Sol | Idem |
| pyrène | Sol | Idem |
| benzo(a)anthracène | Sol | Idem |
| chrysène | Sol | Idem |
| benzo(b)fluoranthène | Sol | Idem |
| benzo(k)fluoranthène | Sol | Idem |
| benzo(a)pyrène | Sol | Idem |
| dibenzo(ah)anthracène | Sol | Idem |
| benzo(ghi)pérylène | Sol | Idem |
| indéno(1,2,3-cd)pyrène | Sol | Idem |
| Somme des HAP (10) VROM | Sol | Idem |
| 1,2-dichloroéthane | Sol | Méthode interne, headspace GCMS |
| 1,1-dichloroéthène | Sol | Idem |
| cis-1,2-dichloroéthène | Sol | Idem |
| trans-1,2-dichloroéthylène | Sol | Idem |
| dichlorométhane | Sol | Idem |
| 1,2-dichloropropane | Sol | Idem |
| 1,3-dichloropropène | Sol | Idem |
| tétrachloroéthylène | Sol | Idem |
| tétrachlorométhane | Sol | Idem |
| 1,1,1-trichloroéthane | Sol | Idem |
| trichloroéthylène | Sol | Idem |
| chloroforme | Sol | Idem |
| chlorure de vinyle | Sol | Idem |
| hexachlorobutadiène | Sol | Méthode interne, Headspace GCMS |
| bromoforme | Sol | Idem |
| PCB 28 | Sol | Méthode interne, extraction acétone/hexane, analyse GCMS |
| PCB 52 | Sol | Idem |
| PCB 101 | Sol | Idem |
| PCB 118 | Sol | Idem |
| PCB 138 | Sol | Idem |
| PCB 153 | Sol | Idem |
| PCB 180 | Sol | Idem |
| PCB totaux (7) | Sol | Idem |

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

TESTEN RvA L 028

# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

| Analyse | Matrice | Référence normative |
|---|---|---|
| fraction C10-C12 | Sol | Méthode interne (extraction acétone hexane, purification, analyse par GC-FID) |
| fraction C12-C16 | Sol | Idem |
| fraction C16-C21 | Sol | Idem |
| fraction C21-C40 | Sol | Idem |
| hydrocarbures totaux C10-C40 | Sol | Conforme à NEN-EN-ISO 16703 |
| sulfate | Sol | Méthode interne (analyse conforme à NEN-ISO 15923-1) |
| Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2 | Sol Eluat | Conforme à NEN 12457-2 |
| pH final ap. lix. | Sol Eluat | NEN-EN-ISO 10523 |
| conductivité (25°C) ap. lix. | Sol Eluat | Conforme à NEN-ISO 7888 et conforme à NEN-EN 27888 |
| COT | Sol Eluat | Conforme à NEN-EN 1484 |
| antimoine | Sol Eluat | Conforme à NEN 6966 et conforme à NEN-EN-ISO 11885 |
| arsenic | Sol Eluat | Idem |
| baryum | Sol Eluat | Idem |
| cadmium | Sol Eluat | Idem |
| chrome | Sol Eluat | Idem |
| cuivre | Sol Eluat | Idem |
| mercure | Sol Eluat | Conforme à NEN-EN-ISO 17852 |
| plomb | Sol Eluat | Conforme à NEN 6966 et conforme à NEN-EN-ISO 11885 |
| molybdène | Sol Eluat | Idem |
| nickel | Sol Eluat | Idem |
| sélénium | Sol Eluat | Idem |
| zinc | Sol Eluat | Idem |
| fraction soluble | Sol Eluat | Conforme à NEN-EN 15216 |
| Indice phénol | Sol Eluat | Conforme à NEN-EN-ISO 14402 |
| fluorures | Sol Eluat | Conforme à NEN-EN-IS0 10304-1 |
| chlorures | Sol Eluat | Idem |
| sulfate | Sol Eluat | Idem |
| matière sèche | Divers (compact) | Conforme à NEN-ISO 11465 |
| COT | Divers (compact) | Méthode interne |
| Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2 | Divers (compact) | Idem |
| aluminium | Divers (compact) | Idem |
| antimoine | Divers (compact) | Idem |
| arsenic | Divers (compact) | Idem |
| baryum | Divers (compact) | Idem |
| cadmium | Divers (compact) | Idem |
| chrome | Divers (compact) | Idem |
| cobalt | Divers (compact) | Idem |
| cuivre | Divers (compact) | Idem |
| mercure | Divers (compact) | Idem |
| plomb | Divers (compact) | Idem |
| molybdène | Divers (compact) | Idem |
| nickel | Divers (compact) | Idem |
| sélénium | Divers (compact) | Idem |
| strontium | Divers (compact) | Idem |
| thallium | Divers (compact) | Idem |

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

TESTEN RvA L 028

# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

| Analyse | Matrice | Référence normative |
|---|---|---|
| vanadium | Divers (compact) | Idem |
| fer | Divers (compact) | Idem |
| zinc | Divers (compact) | Idem |
| cyanure (libre) | Divers (compact) | Conforme à NEN-EN-ISO 14403/ CMA 2/I/C2.3 |
| benzène | Divers (compact) | Méthode interne, headspace GCMS |
| toluène | Divers (compact) | Idem |
| éthylbenzène | Divers (compact) | Idem |
| orthoxylène | Divers (compact) | Idem |
| para- et métaxylène | Divers (compact) | Idem |
| xylènes | Divers (compact) | Méthode interne |
| BTEX totaux | Divers (compact) | Méthode interne, headspace GCMS |
| Indice phénol | Divers (compact) | Méthode interne |
| naphtalène | Divers (compact) | Méthode interne (GCMS) |
| anthracène | Divers (compact) | Idem |
| phénanthrène | Divers (compact) | Idem |
| fluoranthène | Divers (compact) | Idem |
| benzo(a)anthracène | Divers (compact) | Idem |
| chrysène | Divers (compact) | Idem |
| benzo(a)pyrène | Divers (compact) | Idem |
| benzo(ghi)pérylène | Divers (compact) | Idem |
| benzo(k)fluoranthène | Divers (compact) | Idem |
| indéno(1,2,3-cd)pyrène | Divers (compact) | Idem |
| acénaphtylène | Divers (compact) | Idem |
| acénaphtène | Divers (compact) | Idem |
| fluorène | Divers (compact) | Idem |
| pyrène | Divers (compact) | Idem |
| benzo(b)fluoranthène | Divers (compact) | Idem |
| dibenzo(ah)anthracène | Divers (compact) | Idem |
| 1,2-dichloroéthane | Divers (compact) | Méthode interne, headspace GCMS |
| 1,1-dichloroéthène | Divers (compact) | Idem |
| cis-1,2-dichloroéthène | Divers (compact) | Idem |
| trans-1,2-dichloroéthylène | Divers (compact) | Idem |
| dichlorométhane | Divers (compact) | Idem |
| 1,2-dichloropropane | Divers (compact) | Idem |
| 1,3-dichloropropène | Divers (compact) | Idem |
| tétrachloroéthylène | Divers (compact) | Idem |
| tétrachlorométhane | Divers (compact) | Idem |
| 1,1,1-trichloroéthane | Divers (compact) | Idem |
| trichloroéthylène | Divers (compact) | Idem |
| chloroforme | Divers (compact) | Idem |
| chlorure de vinyle | Divers (compact) | Idem |
| hexachlorobutadiène | Divers (compact) | Idem |
| bromoforme | Divers (compact) | Idem |
| PCB 28 | Divers (compact) | Méthode interne (GCMS) |
| PCB 52 | Divers (compact) | Idem |
| PCB 101 | Divers (compact) | Idem |

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ICF Environnement - Agence Sud
Guillaume DUMONT



# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

| Analyse | Matrice | Référence normative |
|---|---|---|
| PCB 118 | Divers (compact) | Idem |
| PCB 138 | Divers (compact) | Idem |
| PCB 153 | Divers (compact) | Idem |
| PCB 180 | Divers (compact) | Idem |
| fraction C12-C16 | Divers (compact) | Méthode interne (extraction acétone hexane, purification, analyse par GC-FID) |
| fraction C16-C21 | Divers (compact) | Idem |
| fraction C21-C40 | Divers (compact) | Idem |
| hydrocarbures totaux C10-C40 | Divers (compact) | Idem |
| sulfate | Divers (compact) | Méthode interne (analyse conforme à NEN-ISO 15923-1) |
| Dioxines et furanes - PCDD/F - I-TEQ-OTAN | Divers (compact) | Analyse sous-traitée |
| I-PCDD/F-TEQ Lower Bound | Divers (compact) | Idem |
| I-PCDD/F-TEQ Upper Bound | Divers (compact) | Idem |
| WHO-PCDD/F-TEQ Lower Bound | Divers (compact) | Idem |
| WHO-PCDD/F-TEQ Upper Bound | Divers (compact) | Idem |
| pH final ap. lix. | Divers (compact) Eluat | NEN-EN-ISO 10523 |
| conductivité (25°C) ap. lix. | Divers (compact) Eluat | Conforme à NEN-ISO 7888 et conforme à NEN-EN 27888 |
| COT | Divers (compact) Eluat | Conforme à NEN-EN 1484 |
| antimoine | Divers (compact) Eluat | Conforme à NEN 6966 et conforme à NEN-EN-ISO 11885 |
| arsenic | Divers (compact) Eluat | Idem |
| baryum | Divers (compact) Eluat | Idem |
| cadmium | Divers (compact) Eluat | Idem |
| chrome | Divers (compact) Eluat | Idem |
| cuivre | Divers (compact) Eluat | Idem |
| mercure | Divers (compact) Eluat | Conforme à NEN-EN-ISO 17852 |
| plomb | Divers (compact) Eluat | Conforme à NEN 6966 et conforme à NEN-EN-ISO 11885 |
| molybdène | Divers (compact) Eluat | Idem |
| nickel | Divers (compact) Eluat | Idem |
| sélénium | Divers (compact) Eluat | Idem |
| zinc | Divers (compact) Eluat | Idem |
| fraction soluble | Divers (compact) Eluat | Conforme à NEN-EN 15216 |
| Indice phénol | Divers (compact) Eluat | Conforme à NEN-EN-ISO 14402 |
| fluorures | Divers (compact) Eluat | Conforme à NEN-EN-IS0 10304-1 |
| chlorures | Divers (compact) Eluat | Idem |
| sulfate | Divers (compact) Eluat | Idem |
| broyage | Divers (compact) | Méthode interne |

| Code | Code barres | Date de réception | Date prelèvement | Flaconnage |
|---|---|---|---|---|
| 001 | V7123769 | 21-02-2018 | 16-02-2018 | ALC201 |
| 001 | V7123766 | 21-02-2018 | 16-02-2018 | ALC201 |
| 001 | V7123770 | 21-02-2018 | 16-02-2018 | ALC201 |
| 002 | V7414507 | 21-02-2018 | 15-02-2018 | ALC201 |
| 002 | V7414514 | 21-02-2018 | 15-02-2018 | ALC201 |
| 002 | V7414504 | 21-02-2018 | 15-02-2018 | ALC201 |
| 003 | V7414509 | 21-02-2018 | 15-02-2018 | ALC201 |

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ICF Environnement - Agence Sud
Guillaume DUMONT



# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

| Code | Code barres | Date de réception | Date prelèvement | Flaconnage |
|---|---|---|---|---|
| 003 | V7414522 | 21-02-2018 | 15-02-2018 | ALC201 |
| 003 | V7414517 | 21-02-2018 | 15-02-2018 | ALC201 |
| 004 | V7414519 | 21-02-2018 | 15-02-2018 | ALC201 |
| 004 | V7415462 | 21-02-2018 | 15-02-2018 | ALC201 |
| 004 | V7414512 | 21-02-2018 | 15-02-2018 | ALC201 |
| 005 | V7414505 | 21-02-2018 | 15-02-2018 | ALC201 |
| 005 | V7414518 | 21-02-2018 | 15-02-2018 | ALC201 |
| 005 | V7414511 | 21-02-2018 | 15-02-2018 | ALC201 |
| 006 | V7123772 | 21-02-2018 | 15-02-2018 | ALC201 |
| 006 | V7123731 | 21-02-2018 | 15-02-2018 | ALC201 |
| 006 | V7123774 | 21-02-2018 | 15-02-2018 | ALC201 |
| 007 | V7414724 | 21-02-2018 | 14-02-2018 | ALC201 |
| 007 | V7414709 | 21-02-2018 | 14-02-2018 | ALC201 |
| 007 | V7414717 | 21-02-2018 | 14-02-2018 | ALC201 |
| 008 | V7414711 | 21-02-2018 | 14-02-2018 | ALC201 |
| 008 | V7414722 | 21-02-2018 | 14-02-2018 | ALC201 |
| 008 | V7414706 | 21-02-2018 | 14-02-2018 | ALC201 |
| 009 | V7123763 | 21-02-2018 | 15-02-2018 | ALC201 |
| 009 | V7123768 | 21-02-2018 | 15-02-2018 | ALC201 |
| 009 | V7123757 | 21-02-2018 | 15-02-2018 | ALC201 |
| 010 | V7414312 | 21-02-2018 | 14-02-2018 | ALC201 |
| 010 | V7414309 | 21-02-2018 | 14-02-2018 | ALC201 |
| 010 | V7414313 | 21-02-2018 | 14-02-2018 | ALC201 |
| 011 | V7123779 | 21-02-2018 | 14-02-2018 | ALC201 |
| 011 | V7414308 | 21-02-2018 | 14-02-2018 | ALC201 |
| 011 | V7123778 | 21-02-2018 | 14-02-2018 | ALC201 |
| 012 | V7123771 | 21-02-2018 | 15-02-2018 | ALC201 |
| 012 | V7123775 | 21-02-2018 | 15-02-2018 | ALC201 |
| 012 | V7123754 | 21-02-2018 | 15-02-2018 | ALC201 |
| 013 | V7414315 | 21-02-2018 | 14-02-2018 | ALC201 |
| 013 | V7414311 | 21-02-2018 | 14-02-2018 | ALC201 |
| 013 | V7414307 | 21-02-2018 | 14-02-2018 | ALC201 |
| 014 | V7414297 | 21-02-2018 | 14-02-2018 | ALC201 |
| 014 | V7414298 | 21-02-2018 | 14-02-2018 | ALC201 |
| 014 | V7414319 | 21-02-2018 | 14-02-2018 | ALC201 |
| 015 | V7414718 | 21-02-2018 | 14-02-2018 | ALC201 |
| 015 | V7414704 | 21-02-2018 | 14-02-2018 | ALC201 |
| 015 | V7414707 | 21-02-2018 | 14-02-2018 | ALC201 |
| 016 | V7414321 | 21-02-2018 | 14-02-2018 | ALC201 |
| 016 | V7414322 | 21-02-2018 | 14-02-2018 | ALC201 |
| 016 | V7414323 | 21-02-2018 | 14-02-2018 | ALC201 |
| 017 | V7414317 | 21-02-2018 | 14-02-2018 | ALC201 |
| 017 | V7414318 | 21-02-2018 | 14-02-2018 | ALC201 |
| 017 | V7414316 | 21-02-2018 | 14-02-2018 | ALC201 |
| 018 | V7414306 | 21-02-2018 | 14-02-2018 | ALC201 |
| 018 | V7414310 | 21-02-2018 | 14-02-2018 | ALC201 |

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ICF Environnement - Agence Sud
Guillaume DUMONT



# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

| Code | Code barres | Date de réception | Date prelèvement | Flaconnage |
|---|---|---|---|---|
| 018 | V7414314 | 21-02-2018 | 14-02-2018 | ALC201 |
| 019 | V7414710 | 21-02-2018 | 16-02-2018 | ALC201 |
| 019 | V7414719 | 21-02-2018 | 16-02-2018 | ALC201 |
| 019 | V7414705 | 21-02-2018 | 16-02-2018 | ALC201 |
| 020 | V7414320 | 21-02-2018 | 16-02-2018 | ALC201 |
| 020 | V7414712 | 21-02-2018 | 16-02-2018 | ALC201 |
| 020 | V7414716 | 21-02-2018 | 16-02-2018 | ALC201 |
| 021 | V7414715 | 21-02-2018 | 14-02-2018 | ALC201 |
| 021 | V7414738 | 21-02-2018 | 14-02-2018 | ALC201 |
| 021 | V7414708 | 21-02-2018 | 14-02-2018 | ALC201 |
| 022 | V7414728 | 21-02-2018 | 15-02-2018 | ALC201 |
| 022 | V7414727 | 21-02-2018 | 15-02-2018 | ALC201 |
| 022 | V7414723 | 21-02-2018 | 15-02-2018 | ALC201 |
| 023 | V7414521 | 21-02-2018 | 15-02-2018 | ALC201 |
| 023 | V7414516 | 21-02-2018 | 15-02-2018 | ALC201 |
| 023 | V7414523 | 21-02-2018 | 15-02-2018 | ALC201 |
| 024 | V7414520 | 21-02-2018 | 15-02-2018 | ALC201 |
| 024 | V7414513 | 21-02-2018 | 15-02-2018 | ALC201 |
| 024 | V7414508 | 21-02-2018 | 15-02-2018 | ALC201 |
| 025 | V7415463 | 21-02-2018 | 16-02-2018 | ALC201 |
| 025 | V7415458 | 21-02-2018 | 16-02-2018 | ALC201 |
| 025 | V7415344 | 21-02-2018 | 16-02-2018 | ALC201 |
| 026 | V7415360 | 21-02-2018 | 16-02-2018 | ALC201 |
| 026 | V7415455 | 21-02-2018 | 16-02-2018 | ALC201 |
| 026 | V7415338 | 21-02-2018 | 16-02-2018 | ALC201 |
| 027 | V7415349 | 21-02-2018 | 16-02-2018 | ALC201 |
| 027 | V7415329 | 21-02-2018 | 16-02-2018 | ALC201 |
| 027 | V7415453 | 21-02-2018 | 16-02-2018 | ALC201 |
| 028 | V7415460 | 21-02-2018 | 16-02-2018 | ALC201 |
| 028 | V7415461 | 21-02-2018 | 16-02-2018 | ALC201 |
| 028 | V7415459 | 21-02-2018 | 16-02-2018 | ALC201 |
| 029 | V7123762 | 21-02-2018 | 15-02-2018 | ALC201 |
| 029 | V7123758 | 21-02-2018 | 15-02-2018 | ALC201 |
| 029 | V7123726 | 21-02-2018 | 15-02-2018 | ALC201 |
| 030 | V7414515 | 21-02-2018 | 16-02-2018 | ALC201 |
| 030 | V7414510 | 21-02-2018 | 16-02-2018 | ALC201 |
| 030 | V7414506 | 21-02-2018 | 16-02-2018 | ALC201 |
| 031 | V7123711 | 21-02-2018 | 15-02-2018 | ALC201 |
| 031 | V7123753 | 21-02-2018 | 15-02-2018 | ALC201 |
| 031 | V7123767 | 21-02-2018 | 15-02-2018 | ALC201 |
| 032 | V7415451 | 21-02-2018 | 14-02-2018 | ALC201 |
| 032 | V7415454 | 21-02-2018 | 14-02-2018 | ALC201 |
| 032 | V7415447 | 21-02-2018 | 14-02-2018 | ALC201 |

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

TESTEN RvA L 028

ICF Environnement - Agence Sud
Guillaume DUMONT



# Rapport d'analyse

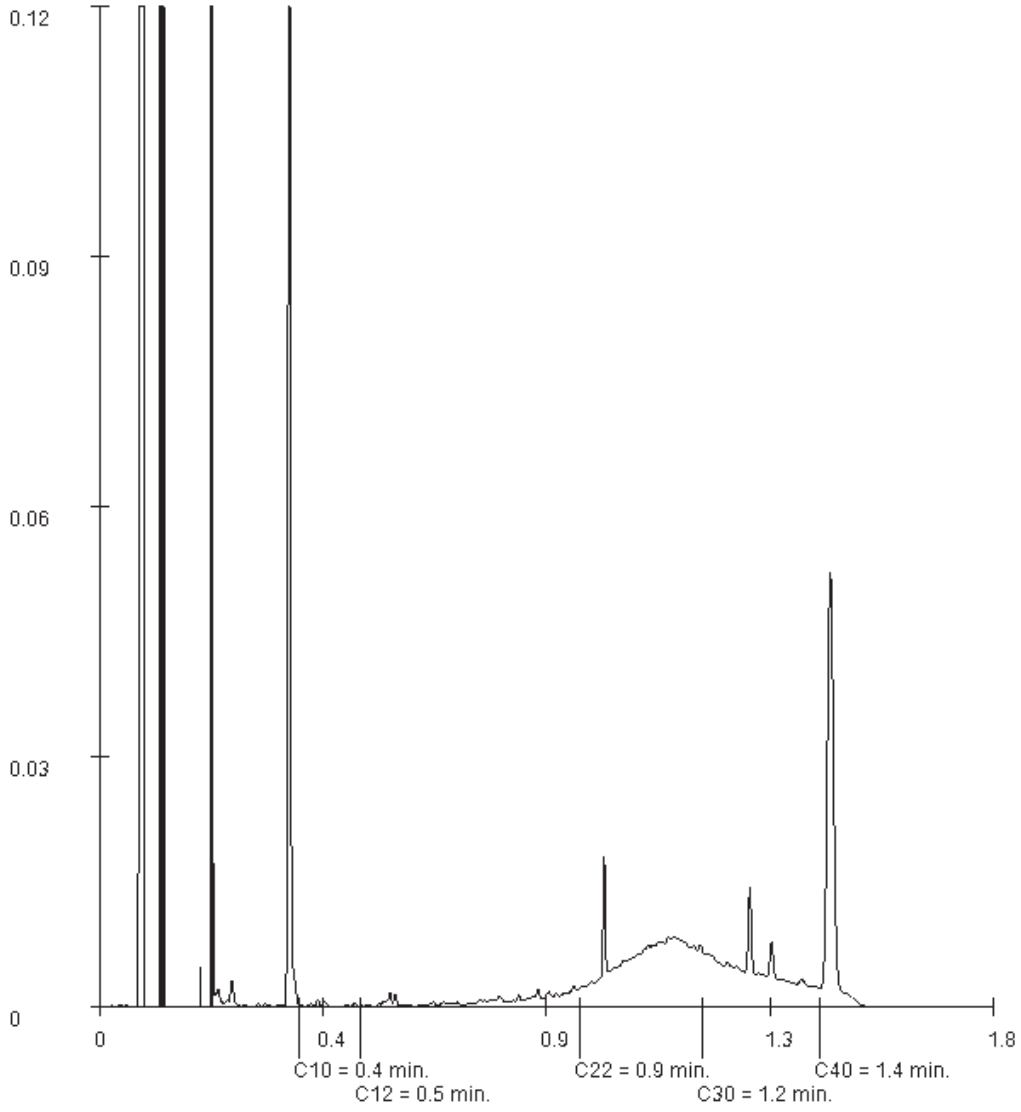
| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

| | |
|---|---|
| Référence de l'échantillon: | 002 |
| Information relative aux échantillons | PM2 0-1,5 |

Détermination de la chaîne de carbone

| | |
|---|---|
| essence | C9-C14 |
| kérosène et pétrole | C10-C16 |
| diesel et gazole | C10-C28 |
| huile de moteur | C20-C36 |
| mazout | C10-C36 |

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.




Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

TESTEN RvA L 028

ICF Environnement - Agence Sud
Guillaume DUMONT



# Rapport d'analyse

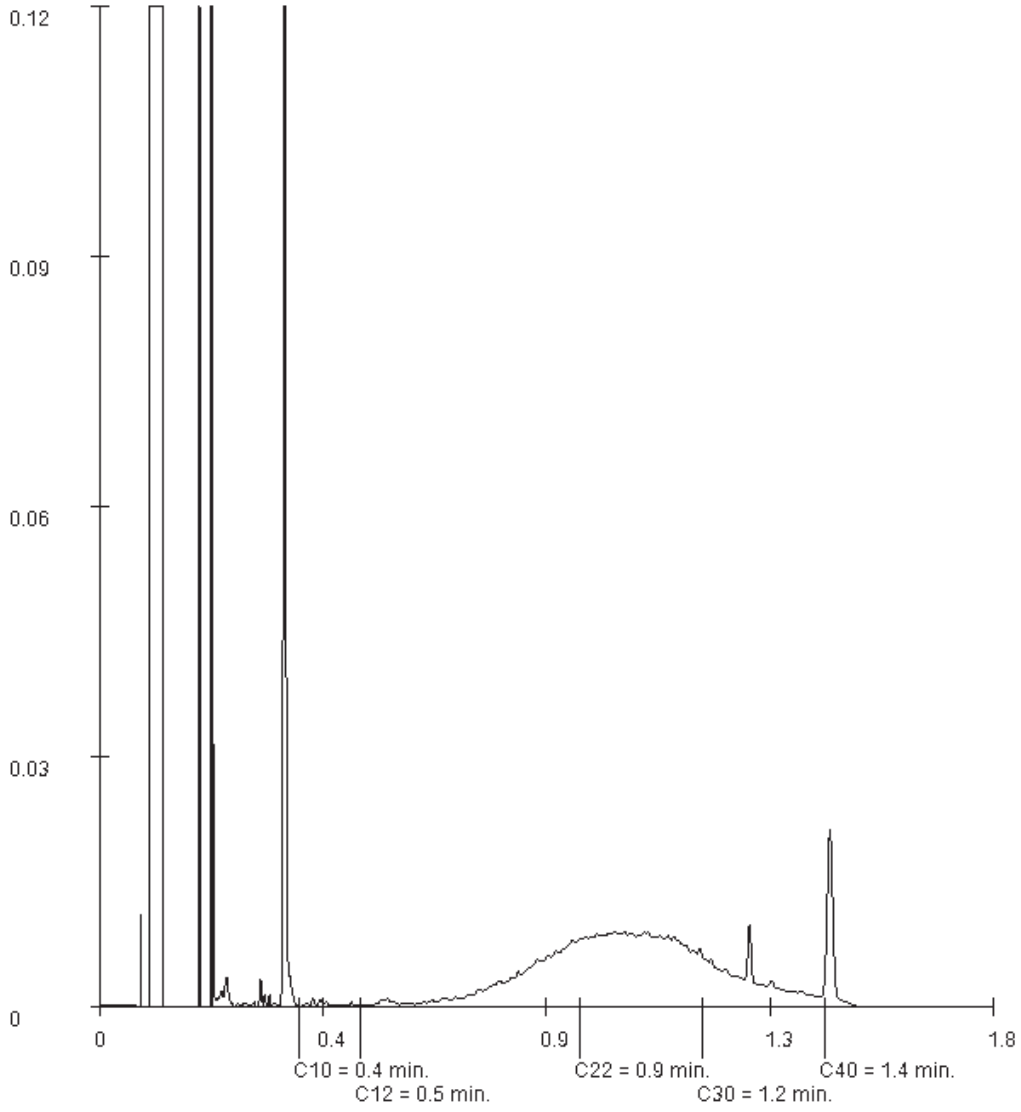
| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

| | |
|---|---|
| Référence de l'échantillon: | 003 |
| Information relative aux échantillons | PM2 bis 0-1,7 |

Détermination de la chaîne de carbone

| | |
|---|---|
| essence | C9-C14 |
| kérosène et pétrole | C10-C16 |
| diesel et gazole | C10-C28 |
| huile de moteur | C20-C36 |
| mazout | C10-C36 |

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.




Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ICF Environnement - Agence Sud
Guillaume DUMONT



# Rapport d'analyse

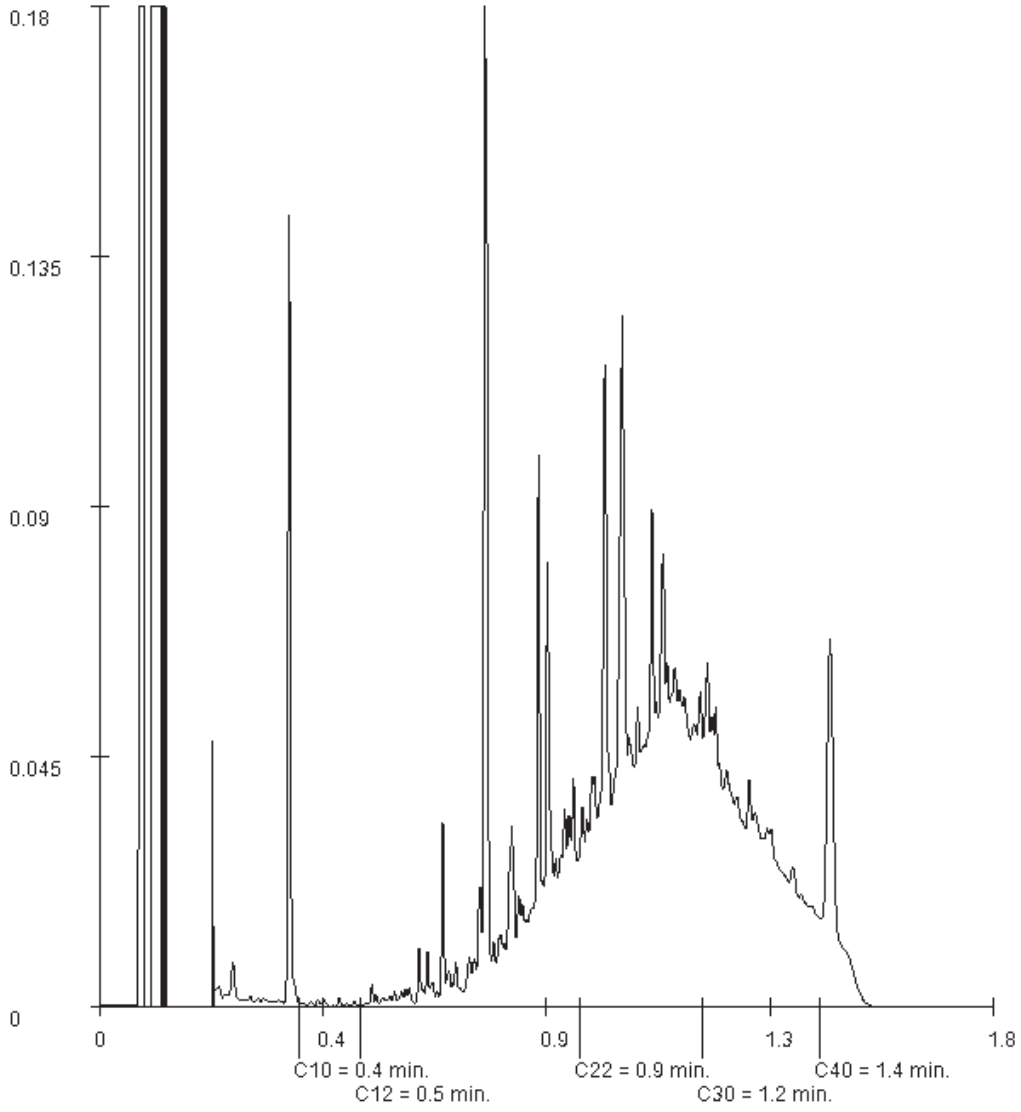
| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

| | |
|---|---|
| Référence de l'échantillon: | 004 |
| Information relative aux échantillons | PM3 0-0,3 |

Détermination de la chaîne de carbone

| | |
|---|---|
| essence | C9-C14 |
| kérosène et pétrole | C10-C16 |
| diesel et gazole | C10-C28 |
| huile de moteur | C20-C36 |
| mazout | C10-C36 |

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.




Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

TESTEN RvA L 028

ICF Environnement - Agence Sud
Guillaume DUMONT



# Rapport d'analyse

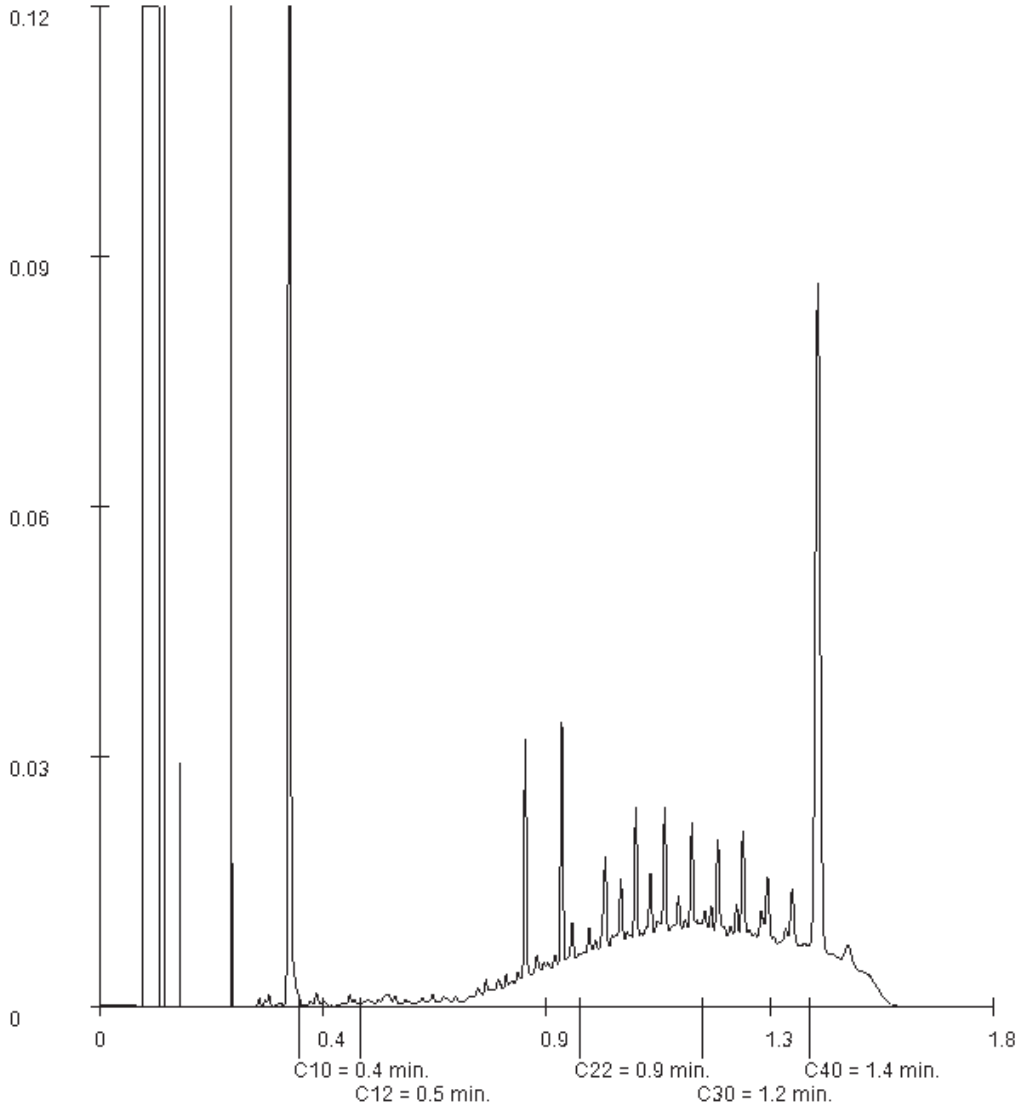
| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

| | |
|---|---|
| Référence de l'échantillon: | 007 |
| Information relative aux échantillons | PM5 0-0,4 |

Détermination de la chaîne de carbone

| | |
|---|---|
| essence | C9-C14 |
| kérosène et pétrole | C10-C16 |
| diesel et gazole | C10-C28 |
| huile de moteur | C20-C36 |
| mazout | C10-C36 |

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.




Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

TESTEN RvA L 028

ICF Environnement - Agence Sud
Guillaume DUMONT



# Rapport d'analyse

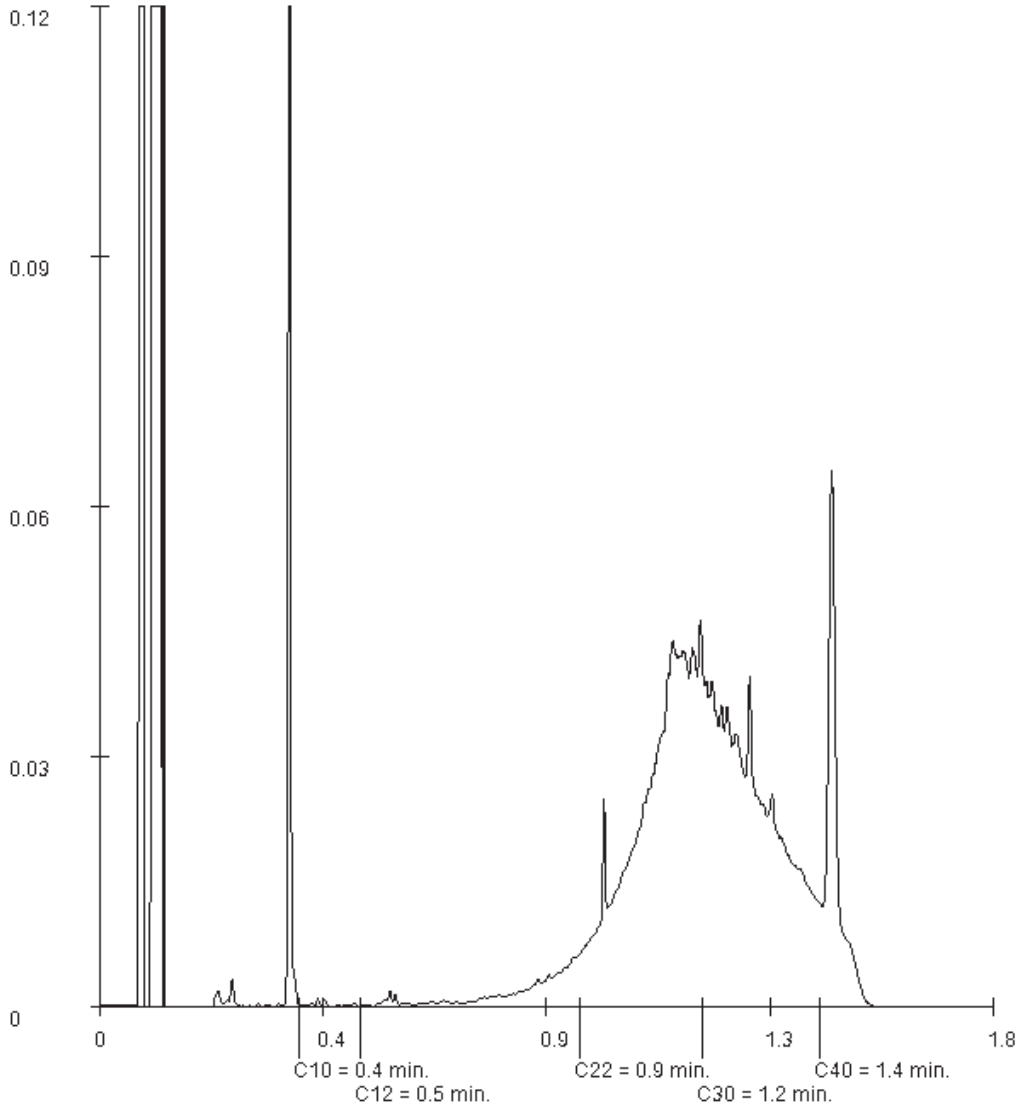
| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

| | |
|---|---|
| Référence de l'échantillon: | 009 |
| Information relative aux échantillons | PM6 0-1,65 |

Détermination de la chaîne de carbone

| | |
|---|---|
| essence | C9-C14 |
| kérosène et pétrole | C10-C16 |
| diesel et gazole | C10-C28 |
| huile de moteur | C20-C36 |
| mazout | C10-C36 |

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.




Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ICF Environnement - Agence Sud
Guillaume DUMONT



# Rapport d'analyse

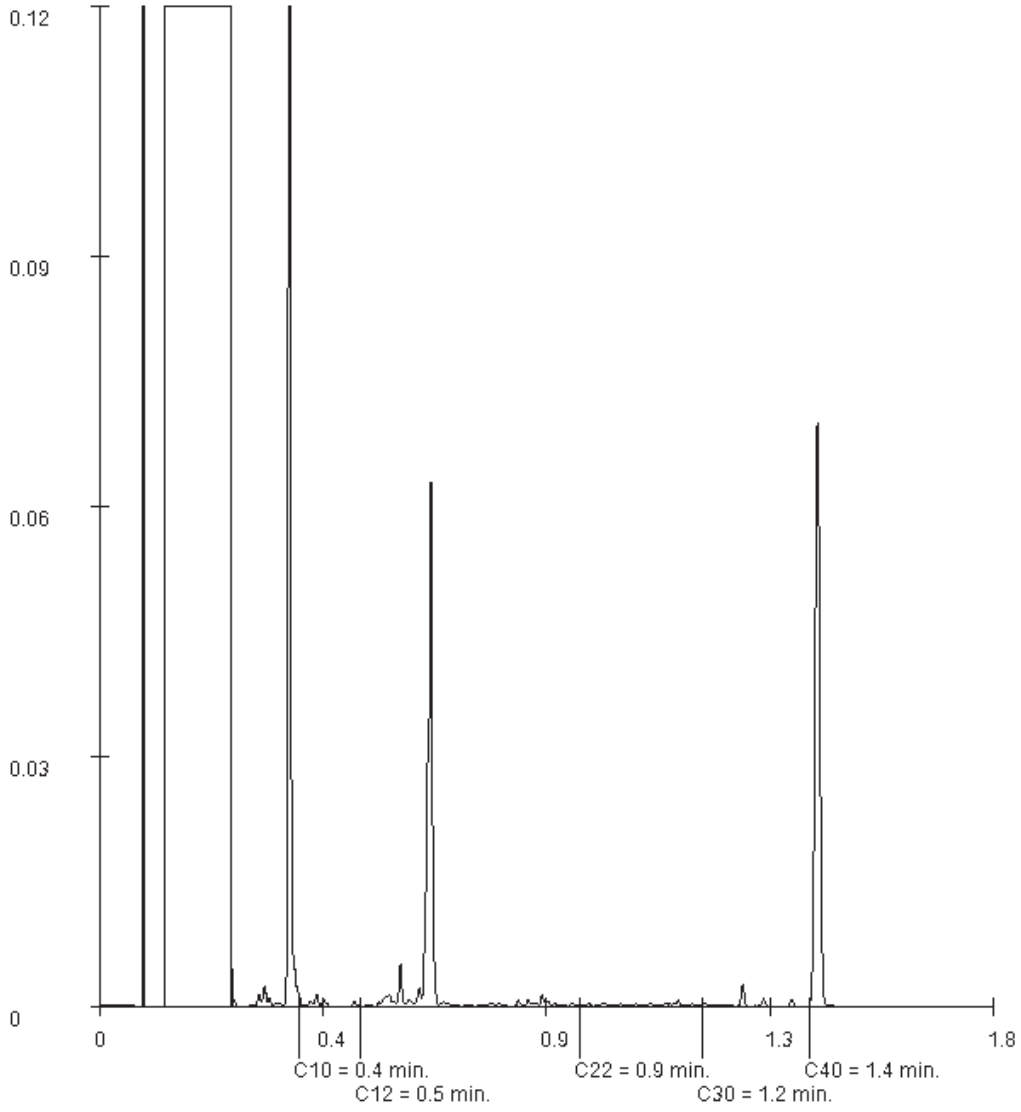
| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

| | |
|---|---|
| Référence de l'échantillon: | 010 |
| Information relative aux échantillons | PM7 0-1,8 |

Détermination de la chaîne de carbone

| | |
|---|---|
| essence | C9-C14 |
| kérosène et pétrole | C10-C16 |
| diesel et gazole | C10-C28 |
| huile de moteur | C20-C36 |
| mazout | C10-C36 |

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.




Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ICF Environnement - Agence Sud
Guillaume DUMONT



# Rapport d'analyse

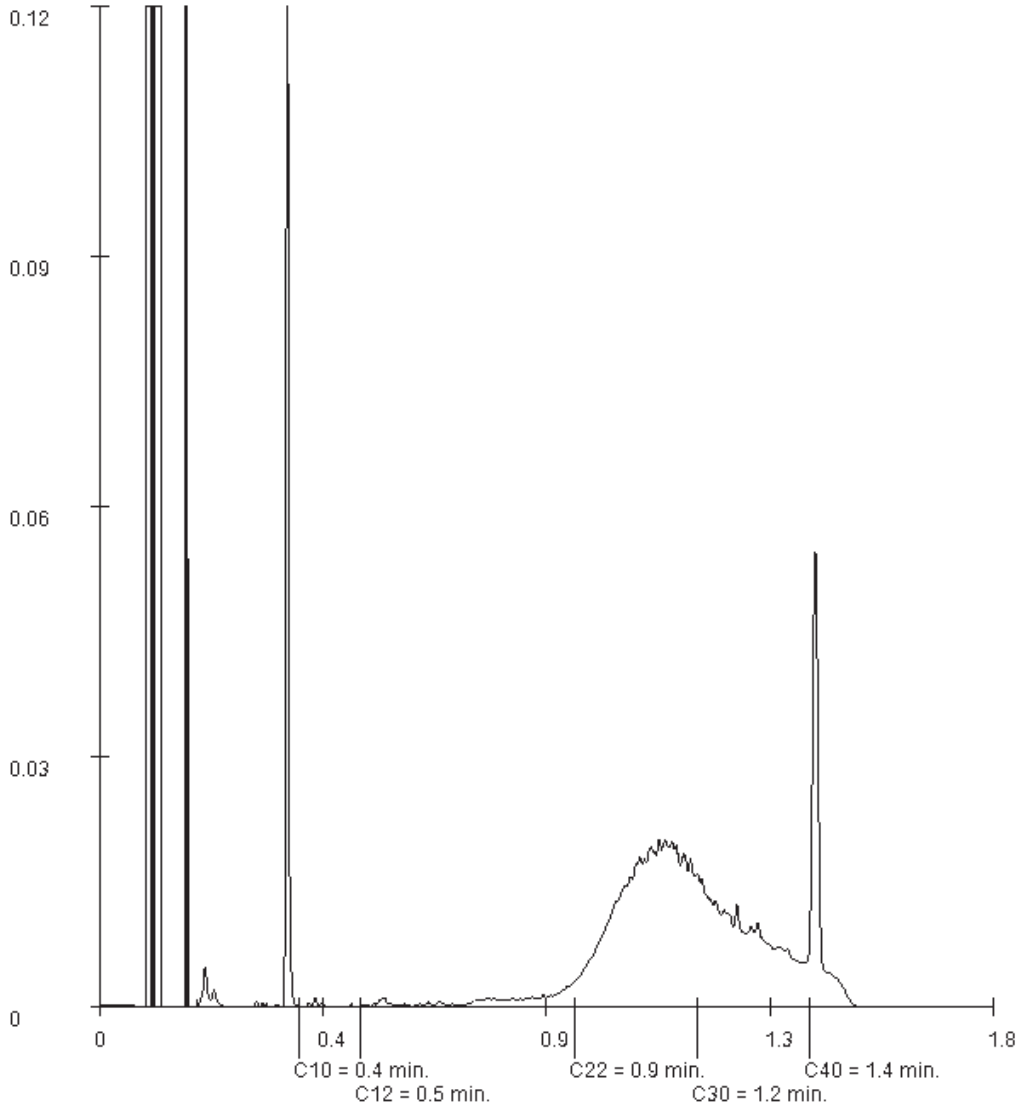
| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

| | |
|---|---|
| Référence de l'échantillon: | 012 |
| Information relative aux échantillons | PM9 0-1 |

Détermination de la chaîne de carbone

| | |
|---|---|
| essence | C9-C14 |
| kérosène et pétrole | C10-C16 |
| diesel et gazole | C10-C28 |
| huile de moteur | C20-C36 |
| mazout | C10-C36 |

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.




Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

TESTEN RvA L 028

ICF Environnement - Agence Sud
Guillaume DUMONT



# Rapport d'analyse

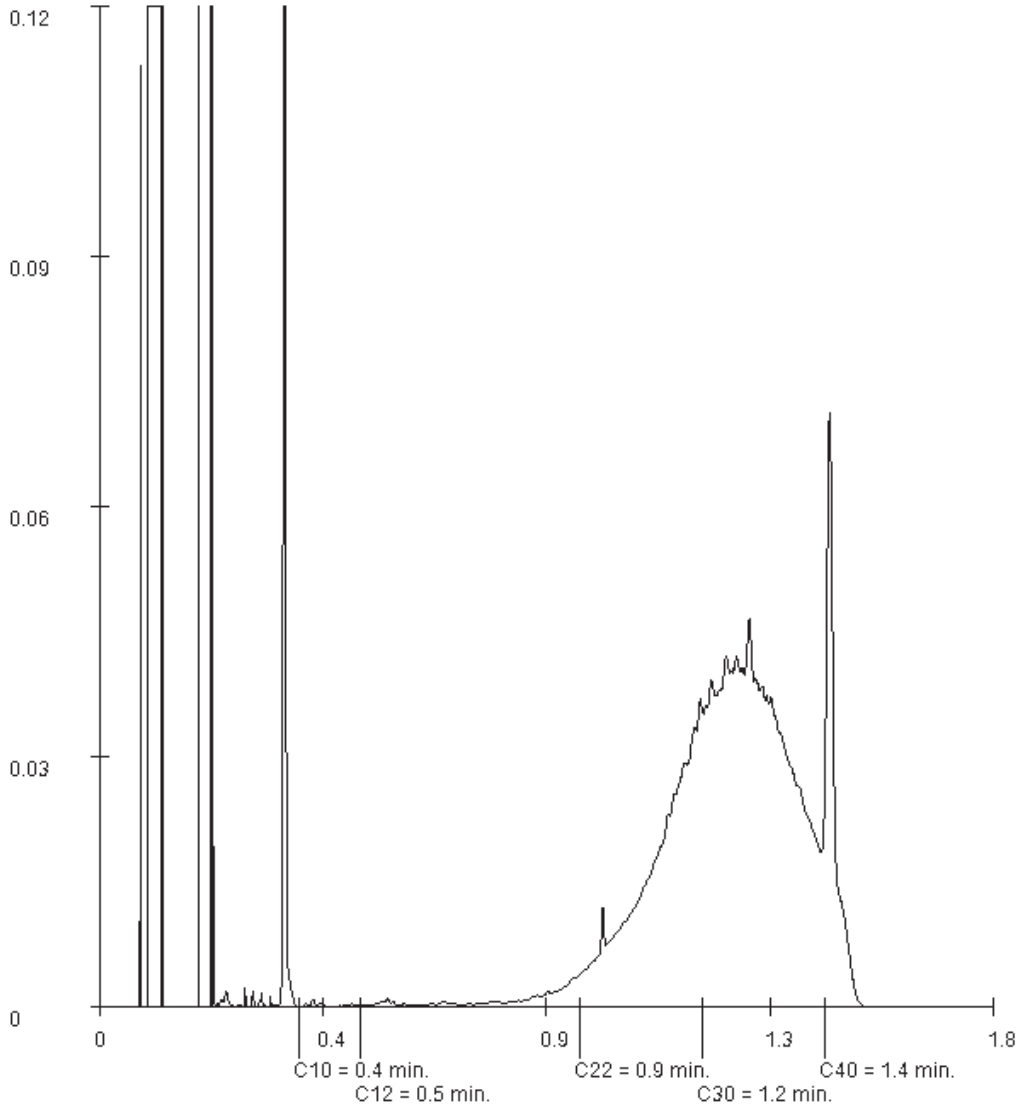
| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

| | |
|---|---|
| Référence de l'échantillon: | 016 |
| Information relative aux échantillons | PM13 0-0,3 |

Détermination de la chaîne de carbone

| | |
|---|---|
| essence | C9-C14 |
| kérosène et pétrole | C10-C16 |
| diesel et gazole | C10-C28 |
| huile de moteur | C20-C36 |
| mazout | C10-C36 |

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.




Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ICF Environnement - Agence Sud
Guillaume DUMONT



# Rapport d'analyse

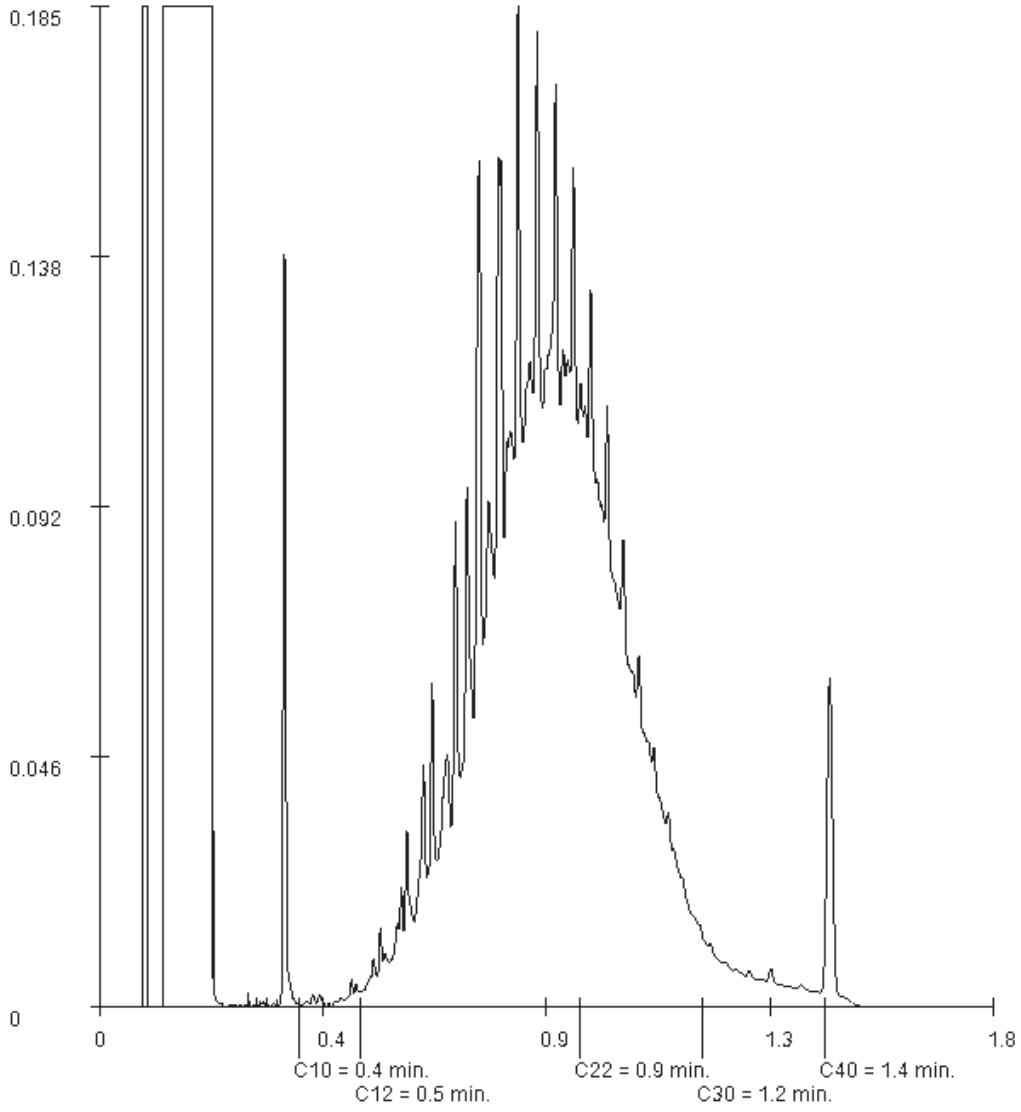
| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

| | |
|---|---|
| Référence de l'échantillon: | 019 |
| Information relative aux échantillons | PM15 0-0,6 |

Détermination de la chaîne de carbone

| | |
|---|---|
| essence | C9-C14 |
| kérosène et pétrole | C10-C16 |
| diesel et gazole | C10-C28 |
| huile de moteur | C20-C36 |
| mazout | C10-C36 |

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.




Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

TESTEN RvA L 028

ICF Environnement - Agence Sud
Guillaume DUMONT



# Rapport d'analyse

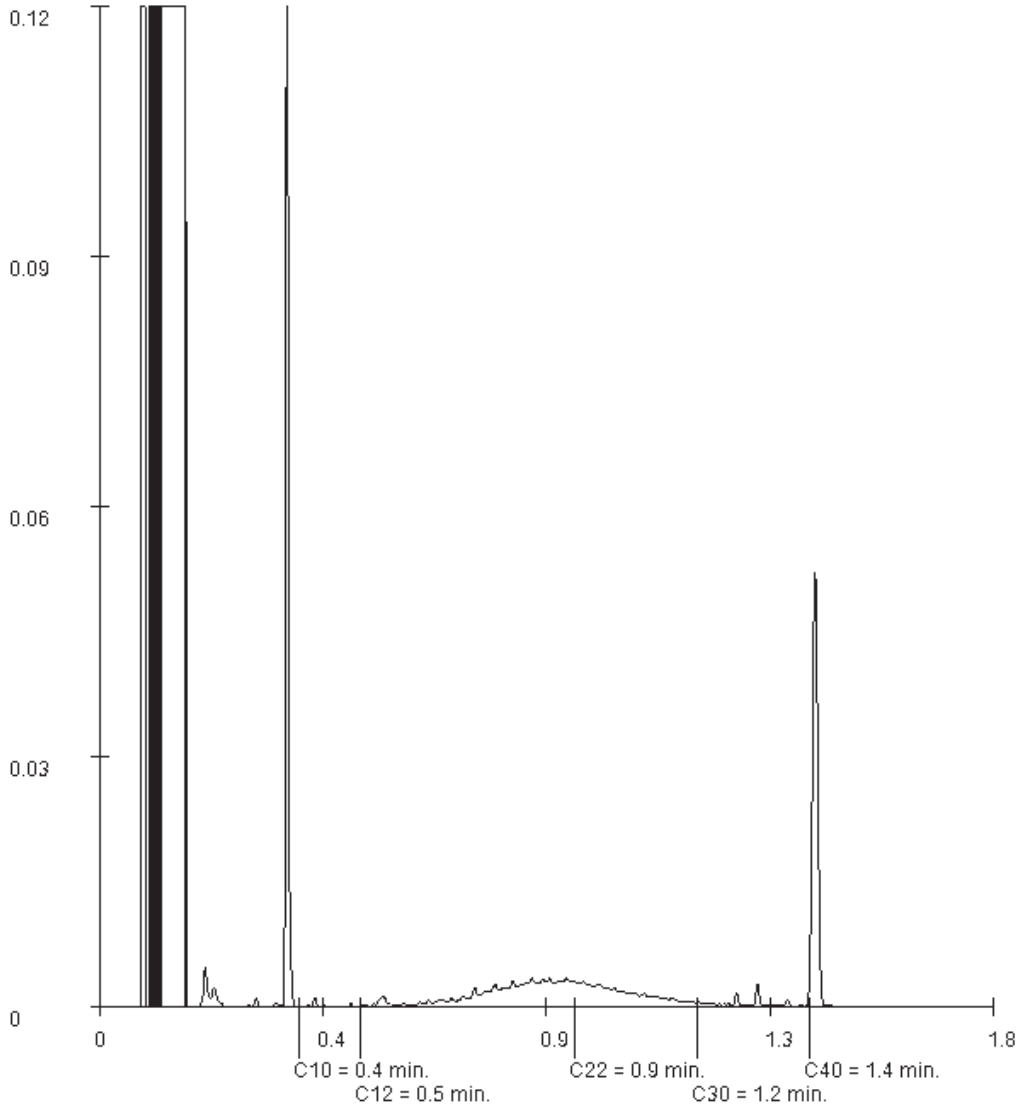
| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

| | |
|---|---|
| Référence de l'échantillon: | 020 |
| Information relative aux échantillons | PM15 0,6-1,5 |

Détermination de la chaîne de carbone

| | |
|---|---|
| essence | C9-C14 |
| kérosène et pétrole | C10-C16 |
| diesel et gazole | C10-C28 |
| huile de moteur | C20-C36 |
| mazout | C10-C36 |

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.




Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

TESTEN RvA L 028

ICF Environnement - Agence Sud
Guillaume DUMONT



# Rapport d'analyse

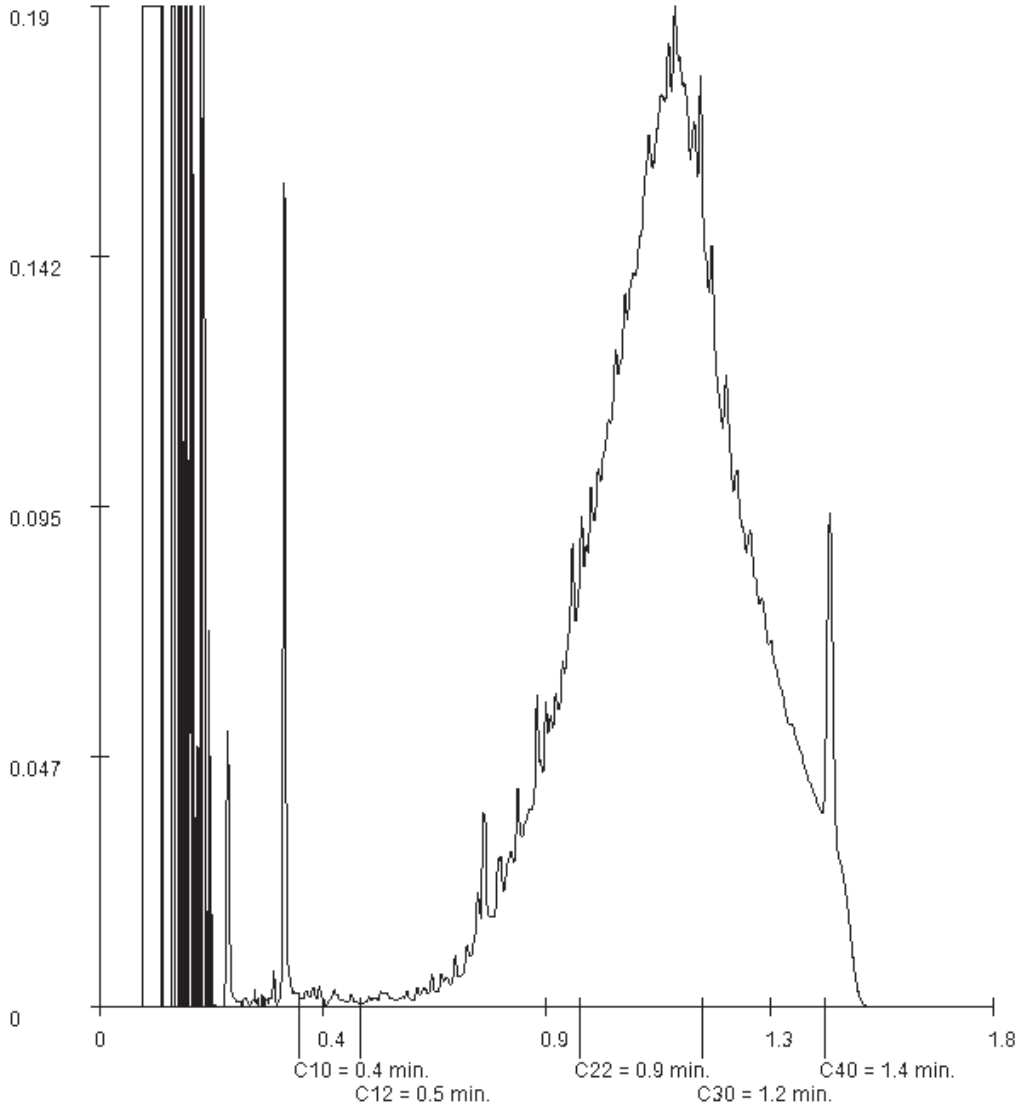
| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

| | |
|---|---|
| Référence de l'échantillon: | 021 |
| Information relative aux échantillons | PM16 0-0,4 |

Détermination de la chaîne de carbone

| | |
|---|---|
| essence | C9-C14 |
| kérosène et pétrole | C10-C16 |
| diesel et gazole | C10-C28 |
| huile de moteur | C20-C36 |
| mazout | C10-C36 |

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.




Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

TESTEN RvA L 028

ICF Environnement - Agence Sud
Guillaume DUMONT



# Rapport d'analyse

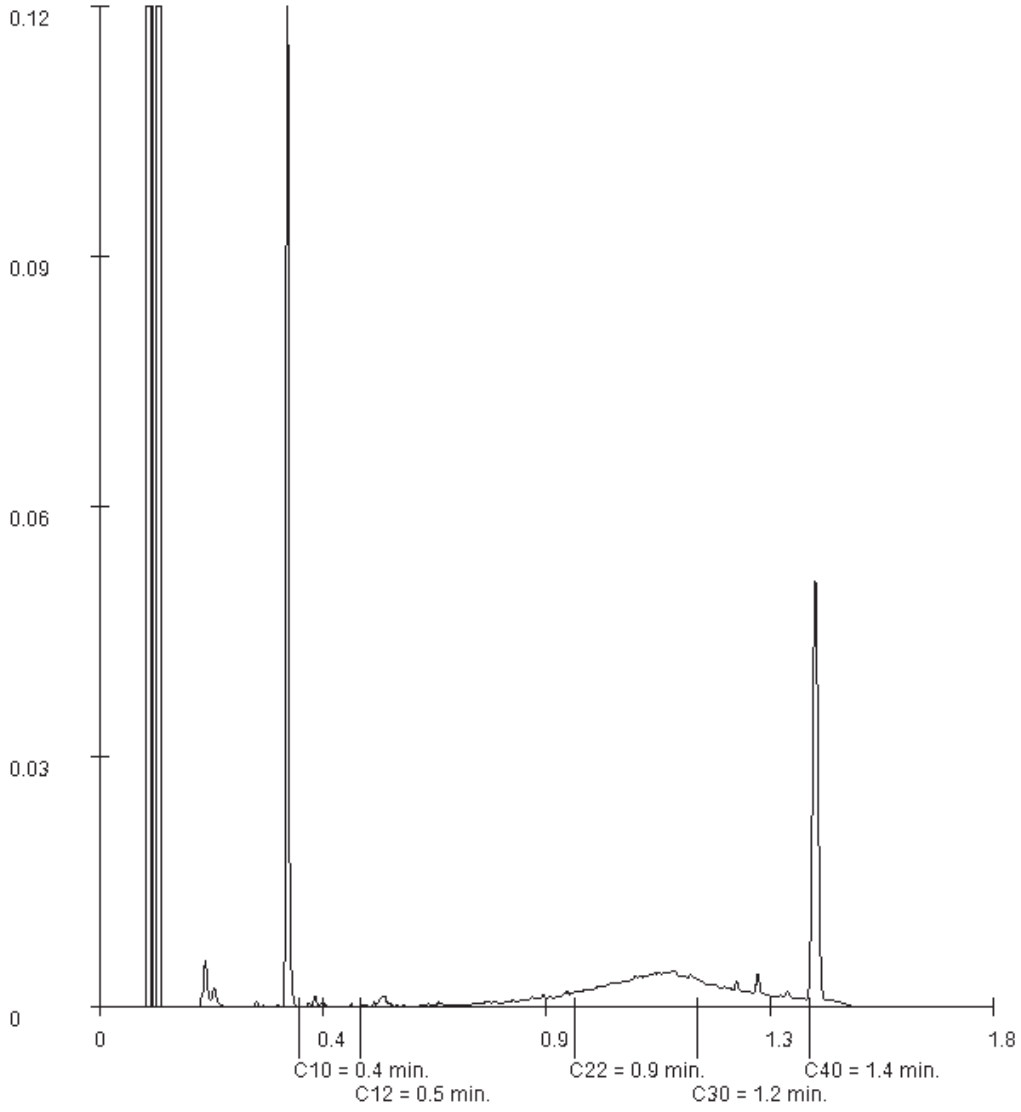
| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

| | |
|---|---|
| Référence de l'échantillon: | 022 |
| Information relative aux échantillons | PM16 0,4-1,3 |

Détermination de la chaîne de carbone

| | |
|---|---|
| essence | C9-C14 |
| kérosène et pétrole | C10-C16 |
| diesel et gazole | C10-C28 |
| huile de moteur | C20-C36 |
| mazout | C10-C36 |

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.




Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ICF Environnement - Agence Sud
Guillaume DUMONT



# Rapport d'analyse

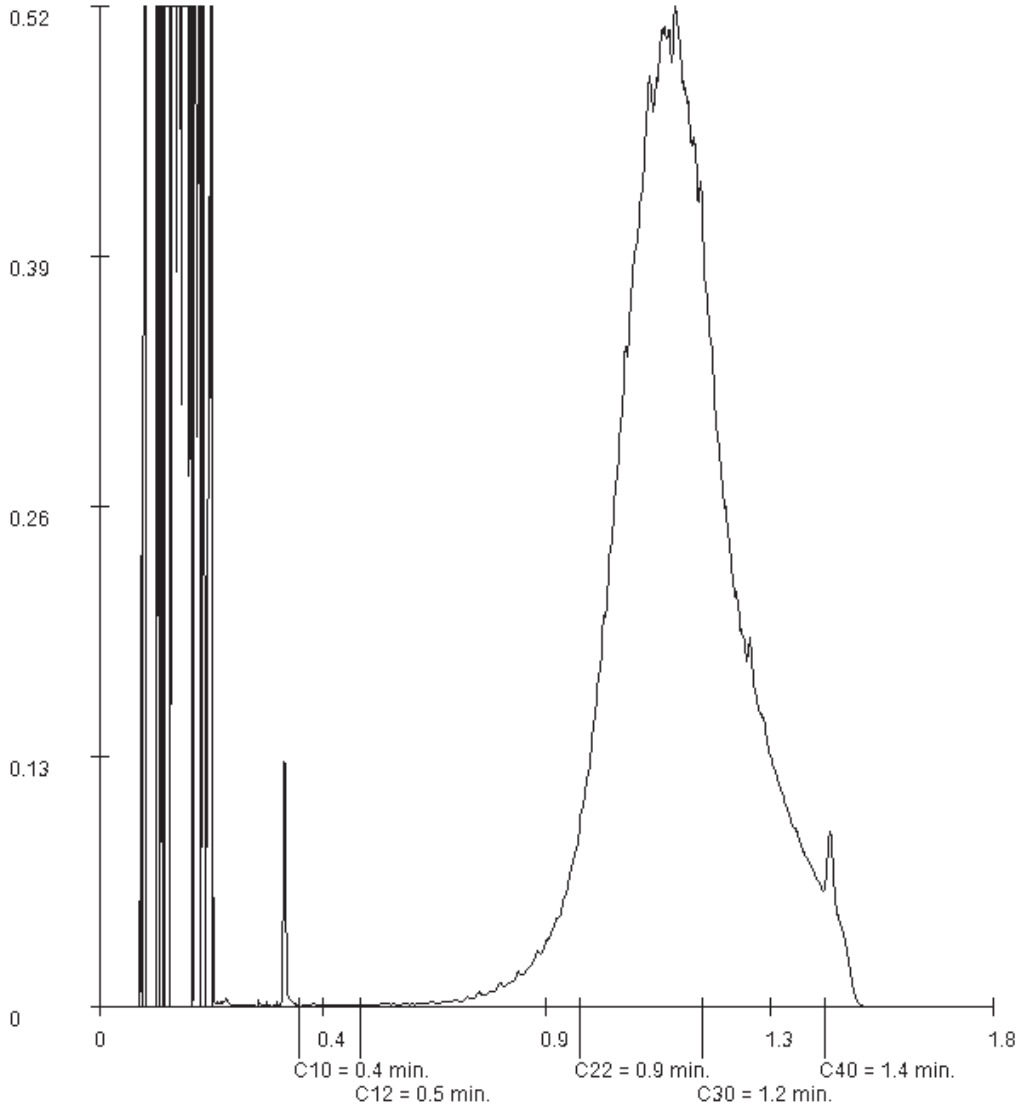
| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

| | |
|---|---|
| Référence de l'échantillon: | 023 |
| Information relative aux échantillons | PM17 0-0,8 |

Détermination de la chaîne de carbone

| | |
|---|---|
| essence | C9-C14 |
| kérosène et pétrole | C10-C16 |
| diesel et gazole | C10-C28 |
| huile de moteur | C20-C36 |
| mazout | C10-C36 |

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.




Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

TESTEN RvA L 028

ICF Environnement - Agence Sud
Guillaume DUMONT



# Rapport d'analyse

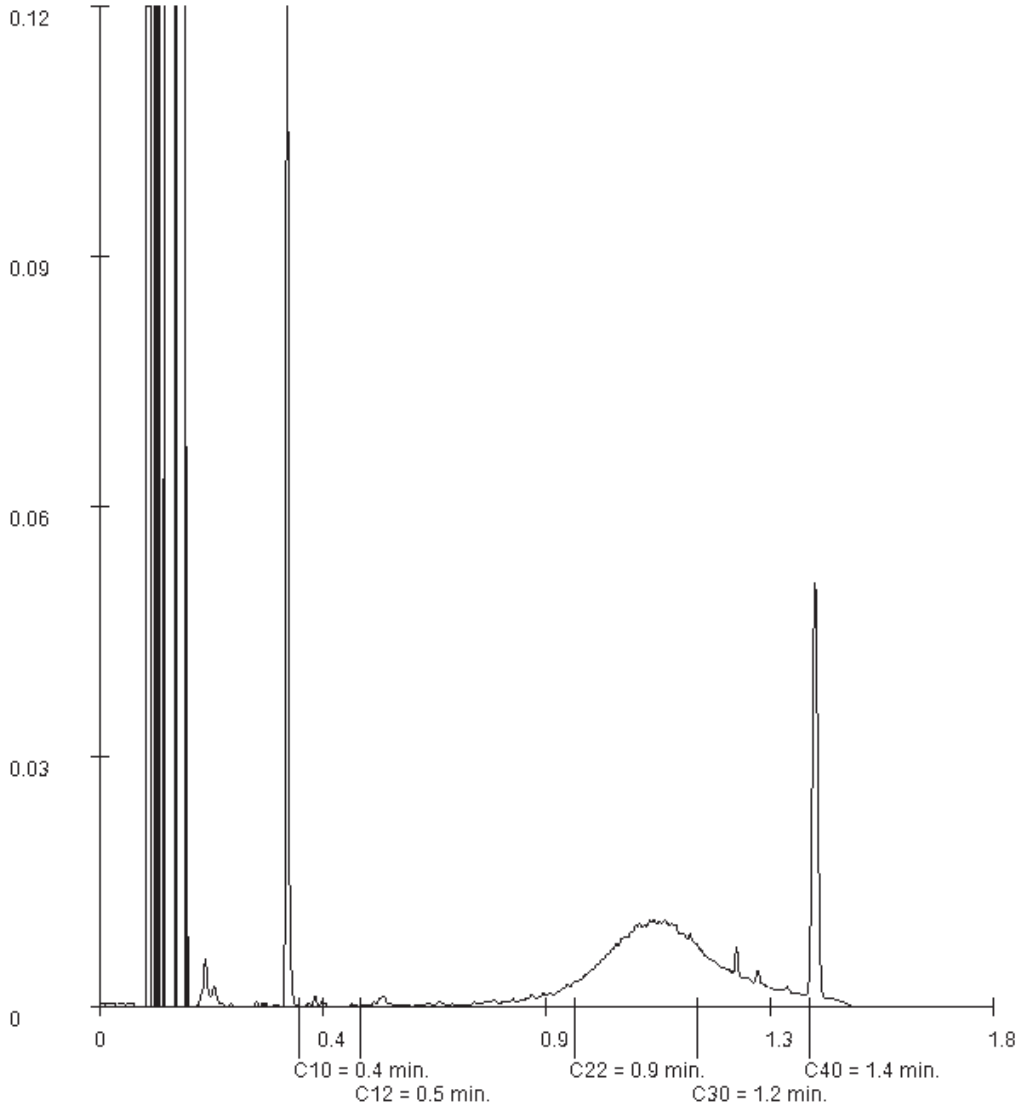
| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

| | |
|---|---|
| Référence de l'échantillon: | 024 |
| Information relative aux échantillons | PM17 0,8-1,8 |

Détermination de la chaîne de carbone

| | |
|---|---|
| essence | C9-C14 |
| kérosène et pétrole | C10-C16 |
| diesel et gazole | C10-C28 |
| huile de moteur | C20-C36 |
| mazout | C10-C36 |

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.




Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

TESTEN RvA L 028

ICF Environnement - Agence Sud
Guillaume DUMONT



# Rapport d'analyse

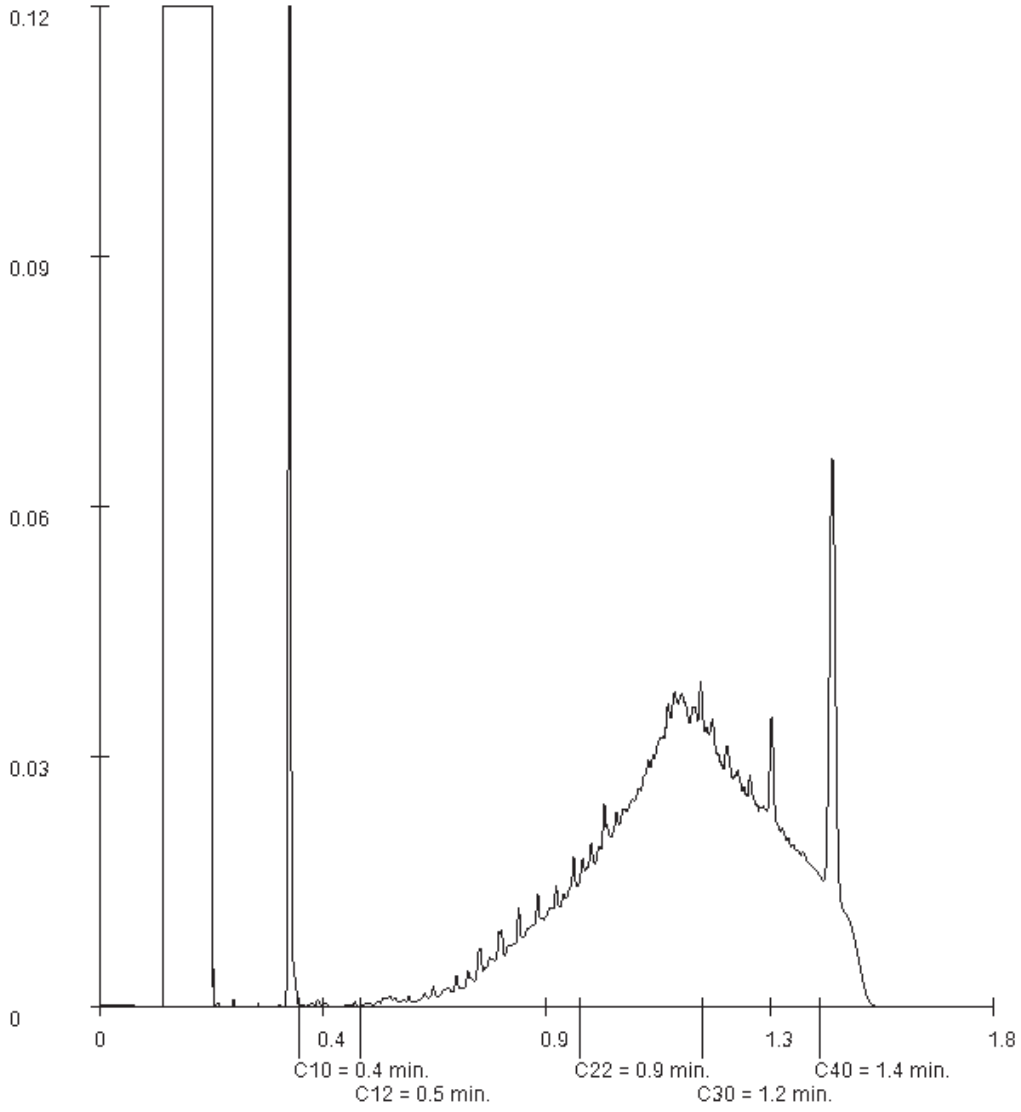
| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

| | |
|---|---|
| Référence de l'échantillon: | 025 |
| Information relative aux échantillons | PM18 0-2,5 |

Détermination de la chaîne de carbone

| | |
|---|---|
| essence | C9-C14 |
| kérosène et pétrole | C10-C16 |
| diesel et gazole | C10-C28 |
| huile de moteur | C20-C36 |
| mazout | C10-C36 |

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.




Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

TESTEN RvA L 028

ICF Environnement - Agence Sud
Guillaume DUMONT



# Rapport d'analyse

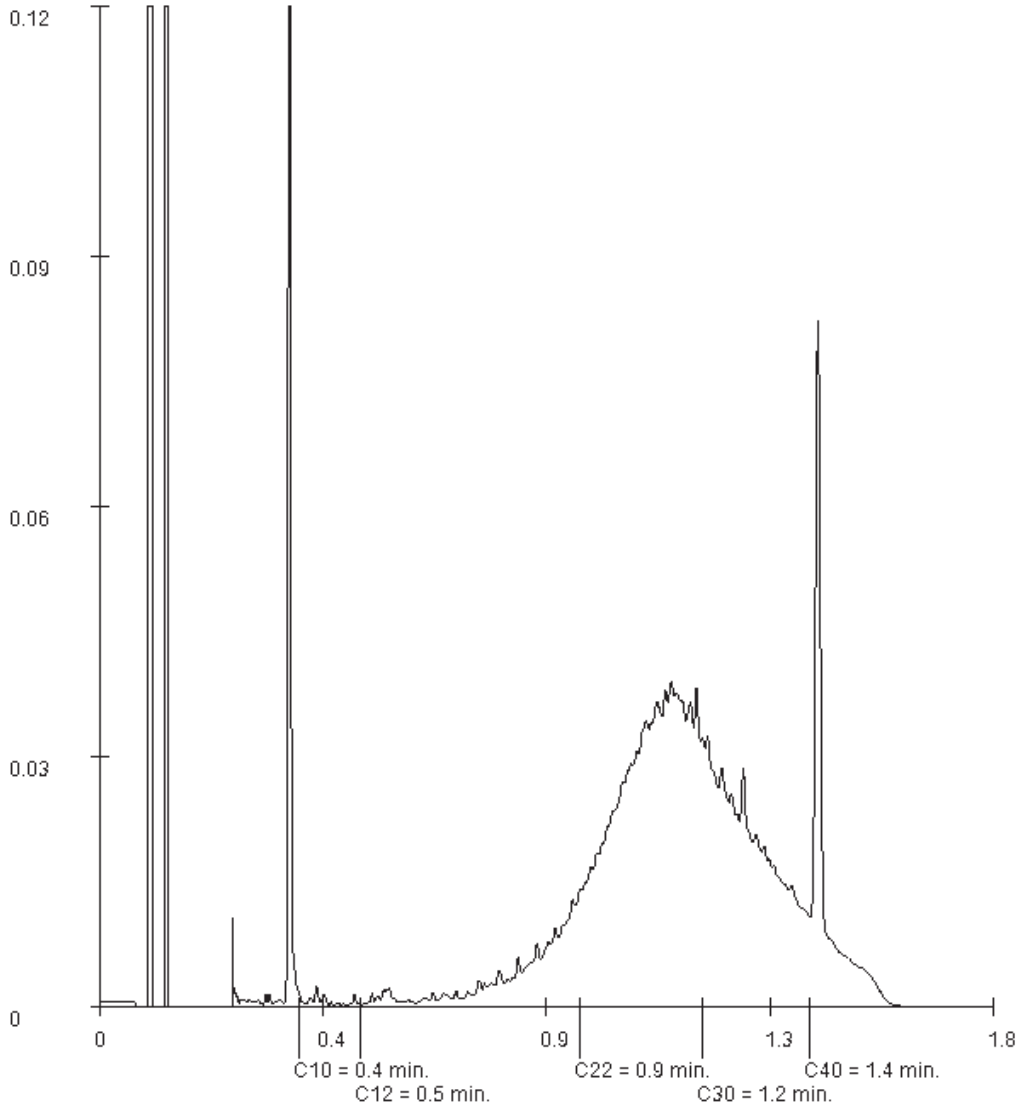
| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

| | |
|---|---|
| Référence de l'échantillon: | 027 |
| Information relative aux échantillons | PM18 bis 0-2,3 |

Détermination de la chaîne de carbone

| | |
|---|---|
| essence | C9-C14 |
| kérosène et pétrole | C10-C16 |
| diesel et gazole | C10-C28 |
| huile de moteur | C20-C36 |
| mazout | C10-C36 |

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.




Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ICF Environnement - Agence Sud
Guillaume DUMONT



# Rapport d'analyse

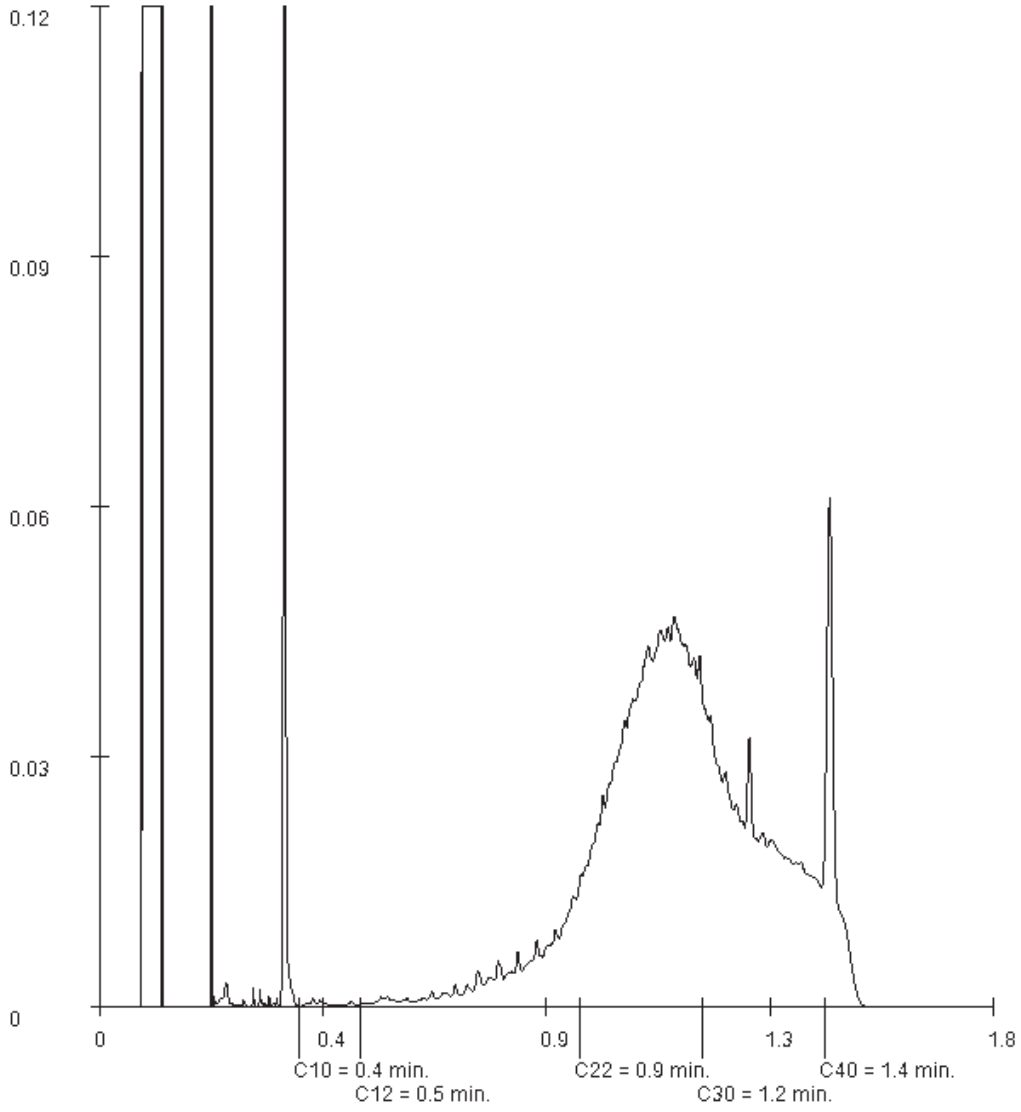
| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

| | |
|---|---|
| Référence de l'échantillon: | 030 |
| Information relative aux échantillons | PM20 0-2 |

Détermination de la chaîne de carbone

| | |
|---|---|
| essence | C9-C14 |
| kérosène et pétrole | C10-C16 |
| diesel et gazole | C10-C28 |
| huile de moteur | C20-C36 |
| mazout | C10-C36 |

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.




Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

TESTEN RvA L 028

ICF Environnement - Agence Sud
Guillaume DUMONT



# Rapport d'analyse

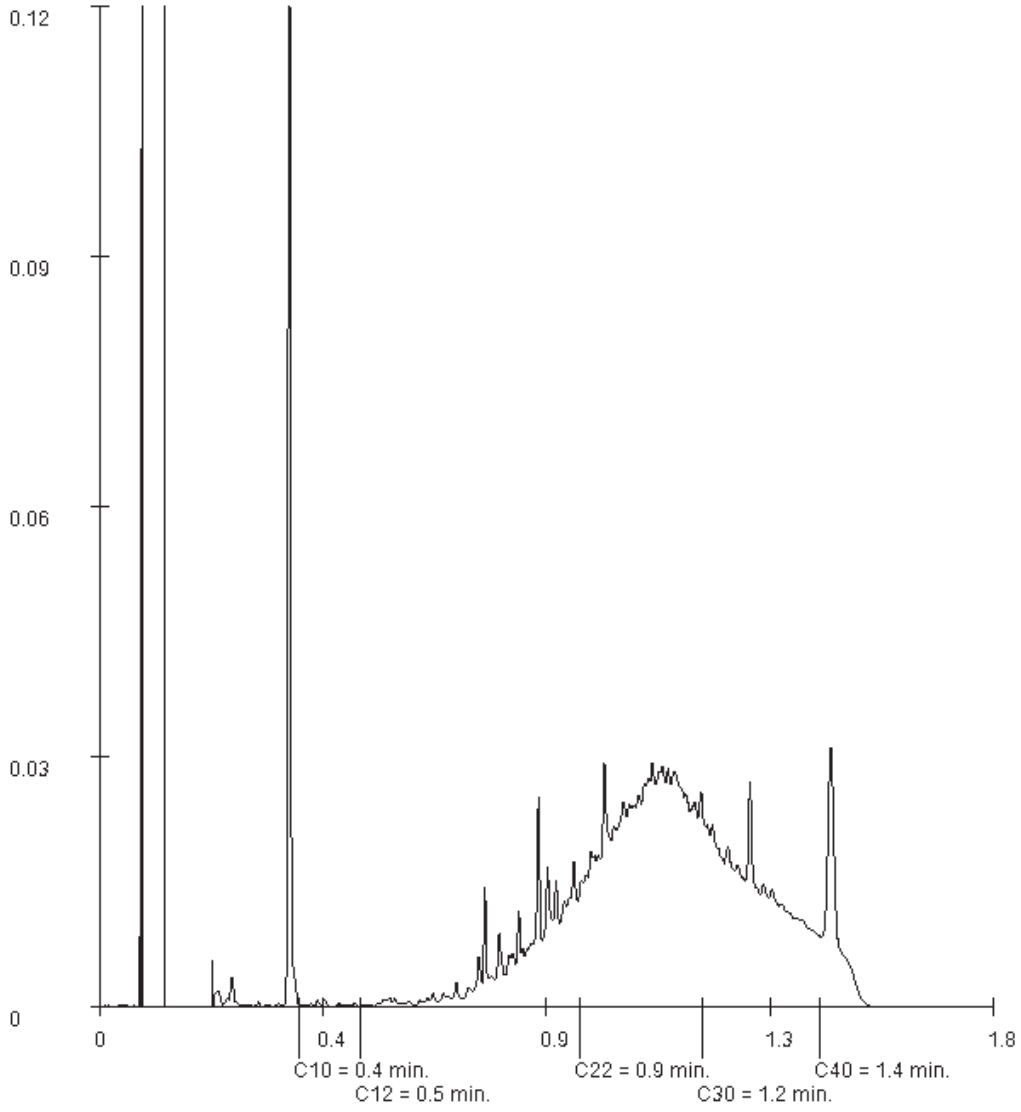
| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de commande | 22-02-2018 |
| Référence du projet | PACP170375 - ASCOMETAL - IDEC - Prélèv Sol - Février 2018 | Date de début | 23-02-2018 |
| Réf. du rapport | 12725786 - 1 | Rapport du | 28-03-2018 |

| | |
|---|---|
| Référence de l'échantillon: | 032 |
| Information relative aux échantillons | Ech Tas Pouss |

Détermination de la chaîne de carbone

| | |
|---|---|
| essence | C9-C14 |
| kérosène et pétrole | C10-C16 |
| diesel et gazole | C10-C28 |
| huile de moteur | C20-C36 |
| mazout | C10-C36 |

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.




Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

SYNLAB

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

# REPORT



issued by an Accredited Laboratory

## Report No. 18076478

*Assigner*

ALcontrol Laboratories

99-101 Avenue Louise Roche
92230 Gennevilliers

*Applies to*

| *Information about the project* | *Waste* |
|---|---|
| Project number | : 12725786 |

### *Information about sample and sampling*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Sampling date | : 2018-02-15 | Date of Arrival | : 2018-03-01 |
| Sampling time | : - | Time of Arrival | : 1110 |
| Sample name | : 12725786-002 PM2 0-1.5 | | |
| Sampler | : - | | |
| Invoice reference | : P62740 | | |

### *Results of the analyses*

| *Test method* | *Analysis / Investigation of* | *Result* | *Uncertainty* | *Unit* |
|---|---|---|---|---|
| SS-EN 11465 | Dry substance | 95.2 | ± 9.52 | % |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 2378 TCDD | < 2 | ± 0.60 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 12378 PeCDD | < 2 | ± 0.60 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123478 HxCDD | < 2 | ± 0.70 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123678 HxCDD | < 2 | ± 0.70 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123789 HxCDD | < 2 | ± 0.70 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 1234678 HpCDD | 10 | ± 3.0 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | OCDD | 34 | ± 10 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 2378 TCDF | < 2 | ± 0.60 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 12378 PeCDF | < 2 | ± 0.60 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 23478 PeCDF | 3.1 | ± 0.93 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123478 HxCDF | 4.5 | ± 1.4 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123678 HxCDF | 3.5 | ± 1.1 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123789 HxCDF | < 2 | ± 0.60 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 234678 HxCDF | 3.6 | ± 1.1 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 1234678 HpCDF | 22 | ± 6.6 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 1234789 HpCDF | < 5 | ± 1.5 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | OCDF | 27 | ± 8.1 | ng/kg DS |
| Calculated acc. NATO | I-PCDD/F-TEQ Lower Bound | 3.1 | ± 1.1 | ng/kg DS |
| Calculated acc. NATO | I-PCDD/F-TEQ Upper Bound | 7.2 | ± 2.5 | ng/kg DS |
| Calculated acc. WHO2005 | WHO-PCDD/F-TEQ LB | 2.4 | ± 0.84 | ng/kg DS |
| Calculated acc. WHO2005 | WHO-PCDD/F-TEQ UB | 7.5 | ± 2.6 | ng/kg DS |

*The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.*

Linköping 2018-03-12
The report has been reviewed and approved by

Frida Björklund
Responsible reviewer
Control numbers 2181 6816 9924 3456

*A copy is sent to*
m.vanderdraaij@alcontrol.nl

This report may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.

SYNLAB

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

# REPORT



issued by an Accredited Laboratory

## Report No. 18076479

*Assigner*

SYNLAB Analytics & Services BV
France

99-101 Avenue Louise Roche
92230 Gennevilliers

*Applies to*

| *Information about the project* | *Waste* |
|---|---|
| Project number | : 12725786 |

### *Information about sample and sampling*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Sampling date | : 2018-02-15 | Date of Arrival | : 2018-03-01 |
| Sampling time | : - | Time of Arrival | : 1110 |
| Sample name | : 12725786-003 PM2 bis 0-1.7 | | |
| Sampler | : - | | |
| Invoice reference | : P62740 | | |

### *Results of the analyses*

| *Test method* | *Analysis / Investigation of* | *Result* | *Uncertainty* | *Unit* |
|---|---|---|---|---|
| SS-EN 11465 | Dry substance | 81.9 | ± 8.19 | % |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 2378 TCDD | < 2 | ± 0.60 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 12378 PeCDD | < 2 | ± 0.60 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123478 HxCDD | < 2 | ± 0.70 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123678 HxCDD | < 2 | ± 0.70 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123789 HxCDD | < 2 | ± 0.70 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 1234678 HpCDD | 7.0 | ± 2.1 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | OCDD | 21 | ± 6.3 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 2378 TCDF | 3.0 | ± 0.90 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 12378 PeCDF | < 2 | ± 0.60 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 23478 PeCDF | 3.3 | ± 0.99 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123478 HxCDF | 2.4 | ± 0.72 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123678 HxCDF | 2.3 | ± 0.69 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123789 HxCDF | < 2 | ± 0.60 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 234678 HxCDF | 2.4 | ± 0.72 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 1234678 HpCDF | 8.8 | ± 2.6 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 1234789 HpCDF | < 5 | ± 1.5 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | OCDF | < 10 | ± 3.0 | ng/kg DS |
| Calculated acc. NATO | I-PCDD/F-TEQ Lower Bound | 2.8 | ± 0.98 | ng/kg DS |
| Calculated acc. NATO | I-PCDD/F-TEQ Upper Bound | 6.8 | ± 2.4 | ng/kg DS |
| Calculated acc. WHO2005 | WHO-PCDD/F-TEQ LB | 2.1 | ± 0.74 | ng/kg DS |
| Calculated acc. WHO2005 | WHO-PCDD/F-TEQ UB | 7.1 | ± 2.5 | ng/kg DS |

*The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.*

**Linköping 2018-03-28**

The report has been reviewed and approved by

**Emil Johansson**
**Responsible reviewer**

Control numbers 2081 6411 9327 3257

*A copy is sent to*
m.vanderdraaij@alcontrol.nl

This report may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.

SYNLAB

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

# REPORT



issued by an Accredited Laboratory

## Report No. 18076480

*Assigner*

ALcontrol Laboratories

99-101 Avenue Louise Roche
92230 Gennevilliers

*Applies to*

***Information about the project*** ***Waste***

Project number : 12725786

### *Information about sample and sampling*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Sampling date | : 2018-02-15 | Date of Arrival | : 2018-03-01 |
| Sampling time | : - | Time of Arrival | : 1110 |
| Sample name | : 12725786-004 PM3 0-0.3 | | |
| Sampler | : - | | |
| Invoice reference | : P62740 | | |

### *Results of the analyses*

| *Test method* | *Analysis / Investigation of* | *Result* | *Uncertainty* | *Unit* |
|---|---|---|---|---|
| SS-EN 11465 | Dry substance | 91.2 | ± 9.12 | % |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 2378 TCDD | 4.5 | ± 1.4 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 12378 PeCDD | 15 | ± 4.5 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123478 HxCDD | 12 | ± 4.2 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123678 HxCDD | 54 | ± 19 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123789 HxCDD | 24 | ± 8.4 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 1234678 HpCDD | 610 | ± 180 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | OCDD | 3900 | ± 1200 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 2378 TCDF | 370 | ± 110 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 12378 PeCDF | 73 | ± 22 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 23478 PeCDF | 240 | ± 72 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123478 HxCDF | 120 | ± 36 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123678 HxCDF | 85 | ± 26 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123789 HxCDF | 5.4 | ± 1.6 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 234678 HxCDF | 94 | ± 28 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 1234678 HpCDF | 250 | ± 75 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 1234789 HpCDF | 26 | ± 7.8 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | OCDF | 250 | ± 75 | ng/kg DS |
| Calculated acc. NATO | I-PCDD/F-TEQ Lower Bound | 220 | ± 77 | ng/kg DS |
| Calculated acc. NATO | I-PCDD/F-TEQ Upper Bound | 220 | ± 77 | ng/kg DS |
| Calculated acc. WHO2005 | WHO-PCDD/F-TEQ LB | 180 | ± 63 | ng/kg DS |
| Calculated acc. WHO2005 | WHO-PCDD/F-TEQ UB | 180 | ± 63 | ng/kg DS |

*The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.*

Linköping 2018-03-12

The report has been reviewed and approved by

Frida Björklund
Responsible reviewer

Control numbers 1916 8517 9225 3450

*A copy is sent to*
m.vanderdraaij@alcontrol.nl

This report may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.

SYNLAB

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

# REPORT



issued by an Accredited Laboratory

## Report No. 18076481

*Assigner*

ALcontrol Laboratories

99-101 Avenue Louise Roche
92230 Gennevilliers

*Applies to*

| *Information about the project* | *Waste* |
|---|---|
| Project number : 12725786 | |

### *Information about sample and sampling*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Sampling date | : 2018-02-14 | Date of Arrival | : 2018-03-01 |
| Sampling time | : - | Time of Arrival | : 1110 |
| Sample name | : 12725786-007 PM5 0-0.4 | | |
| Sampler | : - | | |
| Invoice reference | : P62740 | | |

### *Results of the analyses*

| *Test method* | *Analysis / Investigation of* | *Result* | *Uncertainty* | *Unit* |
|---|---|---|---|---|
| SS-EN 11465 | Dry substance | 93.0 | ± 9.30 | % |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 2378 TCDD | < 2 | ± 0.60 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 12378 PeCDD | < 2 | ± 0.60 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123478 HxCDD | < 2 | ± 0.70 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123678 HxCDD | < 2 | ± 0.70 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123789 HxCDD | < 2 | ± 0.70 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 1234678 HpCDD | 10 | ± 3.0 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | OCDD | 36 | ± 11 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 2378 TCDF | 7.9 | ± 2.4 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 12378 PeCDF | < 2 | ± 0.60 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 23478 PeCDF | 4.9 | ± 1.5 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123478 HxCDF | 2.4 | ± 0.72 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123678 HxCDF | < 2 | ± 0.60 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123789 HxCDF | < 2 | ± 0.60 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 234678 HxCDF | < 2 | ± 0.60 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 1234678 HpCDF | 7.2 | ± 2.2 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 1234789 HpCDF | < 5 | ± 1.5 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | OCDF | < 10 | ± 3.0 | ng/kg DS |
| Calculated acc. NATO | I-PCDD/F-TEQ Lower Bound | 3.7 | ± 1.3 | ng/kg DS |
| Calculated acc. NATO | I-PCDD/F-TEQ Upper Bound | 8.0 | ± 2.8 | ng/kg DS |
| Calculated acc. WHO2005 | WHO-PCDD/F-TEQ LB | 2.7 | ± 0.95 | ng/kg DS |
| Calculated acc. WHO2005 | WHO-PCDD/F-TEQ UB | 8.0 | ± 2.8 | ng/kg DS |

*The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.*

Linköping 2018-03-12

The report has been reviewed and approved by

Frida Björklund
Responsible reviewer

Control numbers 1816 8713 9626 3654

*A copy is sent to*
m.vanderdraaij@alcontrol.nl

This report may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.

SYNLAB

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

# REPORT



issued by an Accredited Laboratory

## Report No. 18076482

*Assigner*

ALcontrol Laboratories

99-101 Avenue Louise Roche
92230 Gennevilliers

*Applies to*

***Information about the project*** ***Waste***

Project number : 12725786

***Information about sample and sampling***

| | | | |
|---|---|---|---|
| Sampling date | : 2018-02-15 | Date of Arrival | : 2018-03-01 |
| Sampling time | : - | Time of Arrival | : 1110 |
| Sample name | : 12725786-009 PM6 0-1.65 | | |
| Sampler | : - | | |
| Invoice reference | : P62740 | | |

***Results of the analyses***

| *Test method* | *Analysis / Investigation of* | *Result* | *Uncertainty* | *Unit* |
|---|---|---|---|---|
| SS-EN 11465 | Dry substance | 84.7 | ± 8.47 | % |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 2378 TCDD | < 2 | ± 0.60 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 12378 PeCDD | 9.0 | ± 2.7 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123478 HxCDD | 4.5 | ± 1.6 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123678 HxCDD | 11 | ± 3.9 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123789 HxCDD | 8.0 | ± 2.8 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 1234678 HpCDD | 78 | ± 23 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | OCDD | 300 | ± 90 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 2378 TCDF | 50 | ± 15 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 12378 PeCDF | 18 | ± 5.4 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 23478 PeCDF | 49 | ± 15 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123478 HxCDF | 42 | ± 13 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123678 HxCDF | 30 | ± 9.0 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123789 HxCDF | < 2 | ± 0.60 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 234678 HxCDF | 21 | ± 6.3 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 1234678 HpCDF | 100 | ± 30 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 1234789 HpCDF | 13 | ± 3.9 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | OCDF | 290 | ± 87 | ng/kg DS |
| Calculated acc. NATO | I-PCDD/F-TEQ Lower Bound | 49 | ± 17 | ng/kg DS |
| Calculated acc. NATO | I-PCDD/F-TEQ Upper Bound | 51 | ± 18 | ng/kg DS |
| Calculated acc. WHO2005 | WHO-PCDD/F-TEQ LB | 43 | ± 15 | ng/kg DS |
| Calculated acc. WHO2005 | WHO-PCDD/F-TEQ UB | 45 | ± 16 | ng/kg DS |

*The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.*

Linköping 2018-03-12

The report has been reviewed and approved by

Frida Björklund
Responsible reviewer

Control numbers 1716 8615 9020 3855

*A copy is sent to*
m.vanderdraaij@alcontrol.nl

This report may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.

SYNLAB

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

# REPORT



issued by an Accredited Laboratory

## Report No. 18076483

*Assigner*

ALcontrol Laboratories

99-101 Avenue Louise Roche
92230 Gennevilliers

*Applies to*

***Information about the project*** ***Waste***

Project number : 12725786

### *Information about sample and sampling*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Sampling date | : 2018-02-14 | Date of Arrival | : 2018-03-01 |
| Sampling time | : - | Time of Arrival | : 1110 |
| Sample name | : 12725786-014 PM11 0-1 | | |
| Sampler | : - | | |
| Invoice reference | : P62740 | | |

### *Results of the analyses*

| *Test method* | *Analysis / Investigation of* | *Result* | *Uncertainty* | *Unit* |
|---|---|---|---|---|
| SS-EN 11465 | Dry substance | 89.5 | ± 8.95 | % |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 2378 TCDD | < 2 | ± 0.60 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 12378 PeCDD | < 2 | ± 0.60 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123478 HxCDD | < 2 | ± 0.70 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123678 HxCDD | < 2 | ± 0.70 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123789 HxCDD | < 2 | ± 0.70 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 1234678 HpCDD | < 5 | ± 1.5 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | OCDD | < 10 | ± 3.0 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 2378 TCDF | < 2 | ± 0.60 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 12378 PeCDF | < 2 | ± 0.60 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 23478 PeCDF | < 2 | ± 0.60 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123478 HxCDF | < 2 | ± 0.60 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123678 HxCDF | < 2 | ± 0.60 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123789 HxCDF | < 2 | ± 0.60 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 234678 HxCDF | < 2 | ± 0.60 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 1234678 HpCDF | < 5 | ± 1.5 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 1234789 HpCDF | < 5 | ± 1.5 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | OCDF | < 10 | ± 3.0 | ng/kg DS |
| Calculated acc. NATO | I-PCDD/F-TEQ Lower Bound | 0.0 | ± 0.70 | ng/kg DS |
| Calculated acc. NATO | I-PCDD/F-TEQ Upper Bound | 5.9 | ± 2.1 | ng/kg DS |
| Calculated acc. WHO2005 | WHO-PCDD/F-TEQ LB | 0.0 | ± 0.70 | ng/kg DS |
| Calculated acc. WHO2005 | WHO-PCDD/F-TEQ UB | 6.4 | ± 2.2 | ng/kg DS |

*The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.*

Linköping 2018-03-12
The report has been reviewed and approved by

Frida Björklund
Responsible reviewer
Control numbers 1616 8218 9626 3852

*A copy is sent to*
m.vanderdraaij@alcontrol.nl

This report may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.

SYNLAB

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

# REPORT



issued by an Accredited Laboratory

## Report No. 18076484

*Assigner*

ALcontrol Laboratories

99-101 Avenue Louise Roche
92230 Gennevilliers

*Applies to*

| *Information about the project* | *Waste* |
|---|---|
| Project number | : 12725786 |

### *Information about sample and sampling*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Sampling date | : 2018-02-14 | Date of Arrival | : 2018-03-01 |
| Sampling time | : - | Time of Arrival | : 1110 |
| Sample name | : 12725786-016 PM13 0-0.3 | | |
| Sampler | : - | | |
| Invoice reference | : P62740 | | |

### *Results of the analyses*

| *Test method* | *Analysis / Investigation of* | *Result* | *Uncertainty* | *Unit* |
|---|---|---|---|---|
| SS-EN 11465 | Dry substance | 94.5 | ± 9.45 | % |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 2378 TCDD | < 2 | ± 0.60 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 12378 PeCDD | < 2 | ± 0.60 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123478 HxCDD | < 2 | ± 0.70 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123678 HxCDD | 5.0 | ± 1.8 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123789 HxCDD | 2.9 | ± 1.0 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 1234678 HpCDD | 18 | ± 5.4 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | OCDD | 52 | ± 16 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 2378 TCDF | 100 | ± 30 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 12378 PeCDF | 26 | ± 7.8 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 23478 PeCDF | 100 | ± 30 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123478 HxCDF | 29 | ± 8.7 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123678 HxCDF | 19 | ± 5.7 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123789 HxCDF | 4.5 | ± 1.4 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 234678 HxCDF | 30 | ± 9.0 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 1234678 HpCDF | 22 | ± 6.6 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 1234789 HpCDF | < 5 | ± 1.5 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | OCDF | 13 | ± 3.9 | ng/kg DS |
| Calculated acc. NATO | I-PCDD/F-TEQ Lower Bound | 74 | ± 26 | ng/kg DS |
| Calculated acc. NATO | I-PCDD/F-TEQ Upper Bound | 77 | ± 27 | ng/kg DS |
| Calculated acc. WHO2005 | WHO-PCDD/F-TEQ LB | 52 | ± 18 | ng/kg DS |
| Calculated acc. WHO2005 | WHO-PCDD/F-TEQ UB | 56 | ± 20 | ng/kg DS |

*The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.*

Linköping 2018-03-12

The report has been reviewed and approved by

Frida Björklund
Responsible reviewer

Control numbers 1516 8010 9725 3358

*A copy is sent to*
m.vanderdraaij@alcontrol.nl

This report may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.

SYNLAB

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

# REPORT



issued by an Accredited Laboratory

## Report No. 18076485

*Assigner*

ALcontrol Laboratories

99-101 Avenue Louise Roche
92230 Gennevilliers

*Applies to*

***Information about the project*** ***Waste***

Project number : 12725786

### *Information about sample and sampling*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Sampling date | : 2018-02-16 | Date of Arrival | : 2018-03-01 |
| Sampling time | : - | Time of Arrival | : 1110 |
| Sample name | : 12725786-019 PM15 0-0.6 | | |
| Sampler | : - | | |
| Invoice reference | : P62740 | | |

### *Results of the analyses*

| *Test method* | *Analysis / Investigation of* | *Result* | *Uncertainty* | *Unit* |
|---|---|---|---|---|
| SS-EN 11465 | Dry substance | 91.3 | ± 9.13 | % |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 2378 TCDD | < 2 | ± 0.60 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 12378 PeCDD | < 2 | ± 0.60 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123478 HxCDD | < 2 | ± 0.70 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123678 HxCDD | 2.3 | ± 0.80 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123789 HxCDD | < 2 | ± 0.70 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 1234678 HpCDD | 22 | ± 6.6 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | OCDD | 88 | ± 26 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 2378 TCDF | 18 | ± 5.4 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 12378 PeCDF | 4.1 | ± 1.2 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 23478 PeCDF | 9.8 | ± 2.9 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123478 HxCDF | 4.7 | ± 1.4 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123678 HxCDF | 4.2 | ± 1.3 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123789 HxCDF | < 2 | ± 0.60 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 234678 HxCDF | 4.4 | ± 1.3 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 1234678 HpCDF | 12 | ± 3.6 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 1234789 HpCDF | < 5 | ± 1.5 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | OCDF | 20 | ± 6.0 | ng/kg DS |
| Calculated acc. NATO | I-PCDD/F-TEQ Lower Bound | 8.9 | ± 3.1 | ng/kg DS |
| Calculated acc. NATO | I-PCDD/F-TEQ Upper Bound | 12 | ± 4.2 | ng/kg DS |
| Calculated acc. WHO2005 | WHO-PCDD/F-TEQ LB | 6.8 | ± 2.4 | ng/kg DS |
| Calculated acc. WHO2005 | WHO-PCDD/F-TEQ UB | 11 | ± 3.9 | ng/kg DS |

*The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.*

Linköping 2018-03-12

The report has been reviewed and approved by

Frida Björklund
Responsible reviewer

Control numbers 1416 8413 9828 3453

*A copy is sent to*
m.vanderdraaij@alcontrol.nl

This report may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.

SYNLAB

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

# REPORT



issued by an Accredited Laboratory

## Report No. 18076486

*Assigner*

ALcontrol Laboratories

99-101 Avenue Louise Roche
92230 Gennevilliers

*Applies to*

***Information about the project*** ***Waste***

Project number : 12725786

### *Information about sample and sampling*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Sampling date | : 2018-02-14 | Date of Arrival | : 2018-03-01 |
| Sampling time | : - | Time of Arrival | : 1110 |
| Sample name | : 12725786-021 PM16 0-0.4 | | |
| Sampler | : - | | |
| Invoice reference | : P62740 | | |

### *Results of the analyses*

| *Test method* | *Analysis / Investigation of* | *Result* | *Uncertainty* | *Unit* |
|---|---|---|---|---|
| SS-EN 11465 | Dry substance | 87.5 | ± 8.75 | % |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 2378 TCDD | 3.9 | ± 1.2 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 12378 PeCDD | 8.2 | ± 2.5 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123478 HxCDD | 9.6 | ± 3.4 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123678 HxCDD | 42 | ± 15 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123789 HxCDD | 18 | ± 6.3 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 1234678 HpCDD | 1400 | ± 420 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | OCDD | 15000 | ± 4500 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 2378 TCDF | 160 | ± 48 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 12378 PeCDF | 49 | ± 15 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 23478 PeCDF | 140 | ± 42 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123478 HxCDF | 170 | ± 51 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123678 HxCDF | 62 | ± 19 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123789 HxCDF | < 2 | ± 0.60 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 234678 HxCDF | 59 | ± 18 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 1234678 HpCDF | 350 | ± 110 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 1234789 HpCDF | 42 | ± 13 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | OCDF | 1100 | ± 330 | ng/kg DS |
| Calculated acc. NATO | I-PCDD/F-TEQ Lower Bound | 170 | ± 59 | ng/kg DS |
| Calculated acc. NATO | I-PCDD/F-TEQ Upper Bound | 170 | ± 59 | ng/kg DS |
| Calculated acc. WHO2005 | WHO-PCDD/F-TEQ LB | 130 | ± 46 | ng/kg DS |
| Calculated acc. WHO2005 | WHO-PCDD/F-TEQ UB | 130 | ± 46 | ng/kg DS |

*The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.*

Linköping 2018-03-12

The report has been reviewed and approved by

Frida Björklund
Responsible reviewer

Control numbers 1316 8016 9026 3659

*A copy is sent to*
m.vanderdraaij@alcontrol.nl

This report may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.

SYNLAB

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

# REPORT



issued by an Accredited Laboratory

## Report No. 18076495

*Assigner*

ALcontrol Laboratories

99-101 Avenue Louise Roche
92230 Gennevilliers

*Applies to*

| *Information about the project* | *Waste* |
|---|---|
| Project number | : 12725786 |

### *Information about sample and sampling*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Sampling date | : 2018-02-15 | Date of Arrival | : 2018-03-01 |
| Sampling time | : - | Time of Arrival | : 1110 |
| Sample name | : 12725786-023 PM17 0-0.8 | | |
| Sampler | : - | | |
| Invoice reference | : P62740 | | |

### *Results of the analyses*

| *Test method* | *Analysis / Investigation of* | *Result* | *Uncertainty* | *Unit* |
|---|---|---|---|---|
| SS-EN 11465 | Dry substance | 88.5 | ± 8.85 | % |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 2378 TCDD | < 2 | ± 0.60 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 12378 PeCDD | 4.2 | ± 1.3 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123478 HxCDD | 2.5 | ± 0.88 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123678 HxCDD | 4.5 | ± 1.6 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123789 HxCDD | 2.8 | ± 0.98 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 1234678 HpCDD | 28 | ± 8.4 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | OCDD | 70 | ± 21 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 2378 TCDF | 8.3 | ± 2.5 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 12378 PeCDF | < 10 | ± 3.0 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 23478 PeCDF | 11 | ± 3.3 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123478 HxCDF | 9.1 | ± 2.7 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123678 HxCDF | 8.2 | ± 2.5 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123789 HxCDF | < 2 | ± 0.60 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 234678 HxCDF | 11 | ± 3.3 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 1234678 HpCDF | 38 | ± 11 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 1234789 HpCDF | < 5 | ± 1.5 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | OCDF | 50 | ± 15 | ng/kg DS |
| Calculated acc. NATO | I-PCDD/F-TEQ Lower Bound | 13 | ± 4.6 | ng/kg DS |
| Calculated acc. NATO | I-PCDD/F-TEQ Upper Bound | 16 | ± 5.6 | ng/kg DS |
| Calculated acc. WHO2005 | WHO-PCDD/F-TEQ LB | 13 | ± 4.6 | ng/kg DS |
| Calculated acc. WHO2005 | WHO-PCDD/F-TEQ UB | 15 | ± 5.3 | ng/kg DS |

*The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.*

Linköping 2018-03-12

The report has been reviewed and approved by

Frida Björklund
Responsible reviewer

Control numbers 0164 8113 9325 3755

*A copy is sent to*
m.vanderdraaij@alcontrol.nl

This report may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.

SYNLAB

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

# REPORT



issued by an Accredited Laboratory

## Report No. 18076496

*Assigner*

ALcontrol Laboratories

99-101 Avenue Louise Roche
92230 Gennevilliers

*Applies to*

| *Information about the project* | *Waste* |
|---|---|
| Project number | : 12725786 |

### *Information about sample and sampling*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Sampling date | : 2018-02-16 | Date of Arrival | : 2018-03-01 |
| Sampling time | : - | Time of Arrival | : 1110 |
| Sample name | : 12725786-025 PM18 0-2.5 | | |
| Sampler | : - | | |
| Invoice reference | : P62740 | | |

### *Results of the analyses*

| *Test method* | *Analysis / Investigation of* | *Result* | *Uncertainty* | *Unit* |
|---|---|---|---|---|
| SS-EN 11465 | Dry substance | 87.2 | ± 8.72 | % |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 2378 TCDD | < 2 | ± 0.60 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 12378 PeCDD | < 2 | ± 0.60 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123478 HxCDD | < 2 | ± 0.70 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123678 HxCDD | 5.3 | ± 1.9 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123789 HxCDD | 3.3 | ± 1.2 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 1234678 HpCDD | 43 | ± 13 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | OCDD | 170 | ± 51 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 2378 TCDF | 33 | ± 9.9 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 12378 PeCDF | 13 | ± 3.9 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 23478 PeCDF | 41 | ± 12 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123478 HxCDF | 33 | ± 9.9 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123678 HxCDF | 15 | ± 4.5 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123789 HxCDF | < 2 | ± 0.60 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 234678 HxCDF | 22 | ± 6.6 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 1234678 HpCDF | 85 | ± 26 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 1234789 HpCDF | 7.0 | ± 2.1 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | OCDF | 370 | ± 110 | ng/kg DS |
| Calculated acc. NATO | I-PCDD/F-TEQ Lower Bound | 34 | ± 12 | ng/kg DS |
| Calculated acc. NATO | I-PCDD/F-TEQ Upper Bound | 38 | ± 13 | ng/kg DS |
| Calculated acc. WHO2005 | WHO-PCDD/F-TEQ LB | 25 | ± 8.8 | ng/kg DS |
| Calculated acc. WHO2005 | WHO-PCDD/F-TEQ UB | 30 | ± 11 | ng/kg DS |

*The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.*

Linköping 2018-03-12

The report has been reviewed and approved by

Frida Björklund
Responsible reviewer

Control numbers 0163 8315 9829 3458

*A copy is sent to*
m.vanderdraaij@alcontrol.nl

This report may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.

SYNLAB

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

# REPORT



issued by an Accredited Laboratory

## Report No. 18076497

*Assigner*

ALcontrol Laboratories

99-101 Avenue Louise Roche
92230 Gennevilliers

*Applies to*

***Information about the project*** ***Waste***

Project number : 12725786

### *Information about sample and sampling*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Sampling date | : 2018-02-16 | Date of Arrival | : 2018-03-01 |
| Sampling time | : - | Time of Arrival | : 1110 |
| Sample name | : 12725786-027 PM18 bis 0-2.3 | | |
| Sampler | : - | | |
| Invoice reference | : P62740 | | |

### *Results of the analyses*

| *Test method* | *Analysis / Investigation of* | *Result* | *Uncertainty* | *Unit* |
|---|---|---|---|---|
| SS-EN 11465 | Dry substance | 81.9 | ± 8.19 | % |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 2378 TCDD | < 2 | ± 0.60 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 12378 PeCDD | < 2 | ± 0.60 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123478 HxCDD | < 2 | ± 0.70 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123678 HxCDD | 9.5 | ± 3.3 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123789 HxCDD | 4.2 | ± 1.5 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 1234678 HpCDD | 58 | ± 17 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | OCDD | 220 | ± 66 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 2378 TCDF | 10 | ± 3.0 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 12378 PeCDF | 5.5 | ± 1.7 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 23478 PeCDF | 11 | ± 3.3 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123478 HxCDF | 12 | ± 3.6 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123678 HxCDF | 10 | ± 3.0 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123789 HxCDF | 3.4 | ± 1.0 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 234678 HxCDF | 10 | ± 3.0 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 1234678 HpCDF | 48 | ± 14 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 1234789 HpCDF | 5.1 | ± 1.5 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | OCDF | 88 | ± 26 | ng/kg DS |
| Calculated acc. NATO | I-PCDD/F-TEQ Lower Bound | 13 | ± 4.6 | ng/kg DS |
| Calculated acc. NATO | I-PCDD/F-TEQ Upper Bound | 16 | ± 5.6 | ng/kg DS |
| Calculated acc. WHO2005 | WHO-PCDD/F-TEQ LB | 11 | ± 3.9 | ng/kg DS |
| Calculated acc. WHO2005 | WHO-PCDD/F-TEQ UB | 15 | ± 5.3 | ng/kg DS |

*The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.*

**Linköping 2018-03-12**

The report has been reviewed and approved by

**Frida Björklund**
**Responsible reviewer**

Control numbers 0162 8410 9529 3154

*A copy is sent to*
m.vanderdraaij@alcontrol.nl

This report may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.

SYNLAB

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

# REPORT



issued by an Accredited Laboratory

## Report No. 18076498

*Assigner*

ALcontrol Laboratories

99-101 Avenue Louise Roche
92230 Gennevilliers

*Applies to*

***Information about the project*** ***Waste***

Project number : 12725786

### *Information about sample and sampling*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Sampling date | : 2018-02-16 | Date of Arrival | : 2018-03-01 |
| Sampling time | : - | Time of Arrival | : 1110 |
| Sample name | : 12725786-030 PM20 0-2 | | |
| Sampler | : - | | |
| Invoice reference | : P62740 | | |

### *Results of the analyses*

| *Test method* | *Analysis / Investigation of* | *Result* | *Uncertainty* | *Unit* |
|---|---|---|---|---|
| SS-EN 11465 | Dry substance | 89.0 | ± 8.90 | % |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 2378 TCDD | < 2 | ± 0.60 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 12378 PeCDD | < 2 | ± 0.60 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123478 HxCDD | < 2 | ± 0.70 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123678 HxCDD | < 2 | ± 0.70 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123789 HxCDD | < 2 | ± 0.70 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 1234678 HpCDD | 10 | ± 3.0 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | OCDD | 34 | ± 10 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 2378 TCDF | 2.8 | ± 0.84 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 12378 PeCDF | < 2 | ± 0.60 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 23478 PeCDF | 4.8 | ± 1.4 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123478 HxCDF | 7.5 | ± 2.3 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123678 HxCDF | 2.5 | ± 0.75 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123789 HxCDF | < 2 | ± 0.60 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 234678 HxCDF | 2.6 | ± 0.78 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 1234678 HpCDF | 12 | ± 3.6 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 1234789 HpCDF | < 5 | ± 1.5 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | OCDF | 17 | ± 5.1 | ng/kg DS |
| Calculated acc. NATO | I-PCDD/F-TEQ Lower Bound | 4.2 | ± 1.5 | ng/kg DS |
| Calculated acc. NATO | I-PCDD/F-TEQ Upper Bound | 8.2 | ± 2.9 | ng/kg DS |
| Calculated acc. WHO2005 | WHO-PCDD/F-TEQ LB | 3.2 | ± 1.1 | ng/kg DS |
| Calculated acc. WHO2005 | WHO-PCDD/F-TEQ UB | 8.1 | ± 2.8 | ng/kg DS |

*The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.*

**Linköping 2018-03-12**

The report has been reviewed and approved by

**Frida Björklund**
**Responsible reviewer**

Control numbers 0161 8011 9926 3553

*A copy is sent to*
m.vanderdraaij@alcontrol.nl

This report may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.

SYNLAB

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

# REPORT



issued by an Accredited Laboratory

## Report No. 18076499

*Assigner*

ALcontrol Laboratories

99-101 Avenue Louise Roche
92230 Gennevilliers

*Applies to*

| *Information about the project* | *Waste* |
|---|---|
| Project number | : 12725786 |

### *Information about sample and sampling*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Sampling date | : 2018-02-14 | Date of Arrival | : 2018-03-01 |
| Sampling time | : - | Time of Arrival | : 1110 |
| Sample name | : 12725786-032 Ech Tas Pouss | | |
| Sampler | : - | | |
| Invoice reference | : P62740 | | |

### *Results of the analyses*

| *Test method* | *Analysis / Investigation of* | *Result* | *Uncertainty* | *Unit* |
|---|---|---|---|---|
| SS-EN 11465 | Dry substance | 75.0 | ± 7.50 | % |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 2378 TCDD | 12 | ± 3.6 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 12378 PeCDD | 75 | ± 23 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123478 HxCDD | 34 | ± 12 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123678 HxCDD | 80 | ± 28 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123789 HxCDD | 54 | ± 19 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 1234678 HpCDD | 380 | ± 110 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | OCDD | 600 | ± 180 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 2378 TCDF | 720 | ± 220 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 12378 PeCDF | 220 | ± 66 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 23478 PeCDF | 730 | ± 220 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123478 HxCDF | 270 | ± 81 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123678 HxCDF | 220 | ± 66 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 123789 HxCDF | 9.9 | ± 3.0 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 234678 HxCDF | 240 | ± 72 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 1234678 HpCDF | 530 | ± 160 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | 1234789 HpCDF | 58 | ± 17 | ng/kg DS |
| SIS-CEN/TS 16190:2013mod | OCDF | 240 | ± 72 | ng/kg DS |
| Calculated acc. NATO | I-PCDD/F-TEQ Lower Bound | 600 | ± 210 | ng/kg DS |
| Calculated acc. NATO | I-PCDD/F-TEQ Upper Bound | 600 | ± 210 | ng/kg DS |
| Calculated acc. WHO2005 | WHO-PCDD/F-TEQ LB | 480 | ± 170 | ng/kg DS |
| Calculated acc. WHO2005 | WHO-PCDD/F-TEQ UB | 480 | ± 170 | ng/kg DS |

*The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.*

Linköping 2018-03-12

The report has been reviewed and approved by

Frida Björklund
Responsible reviewer

Control numbers 0160 8019 9422 3659

*A copy is sent to*
m.vanderdraaij@alcontrol.nl

This report may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.

icf environnement
membre d'Antea Group

ICF Environnement est une société d'ingénierie et de conseil en environnement française créée en 1991 et dont le siège est situé au 14-30 rue Alexandre - 92635 Gennevilliers Cedex. En 2015, ICF Environnement a rejoint Antea Group. Le représentant légal d'ICF Environnement est depuis Antea France.

Expert de la **maîtrise des risques environnementaux**, ICF Environnement offre une approche globale aux industriels ainsi qu'aux acteurs publics et de l'immobilier souhaitant sécuriser leurs investissements, via trois grands types d'activités :

- **Conseil :** montage de dossiers ICPE et loi sur l'eau, étude de danger et d'impact, audit environnemental de cessions et acquisitions...
- **Etude et ingénierie** : dans le domaine des sites et sols pollués (diagnostics de pollution, Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires, plan de gestion...) et dans les domaines de la géothermie et de l'hydrogéologie (modélisation de transport de polluants, étude BAC, hydrogéologie du génie civil...).
- **Travaux :** mise en œuvre des techniques de dépollution adaptées au site en entreprise générale.
- **Maîtrise d'œuvre :** maître d'œuvre de dépollution et de désamiantage/déconstruction.

Une équipe pluridisciplinaire constituée d'une centaine de spécialistes, chimistes, agronomes, géologues, toxicologues, ingénieurs process, spécialistes de la modélisation, répartie sur 11 sites en France, se tient à votre écoute pour tous vos besoins.

Système de Management de la Qualité certifié ISO 9001
FQA 9910144/A
Validité 14/09/18

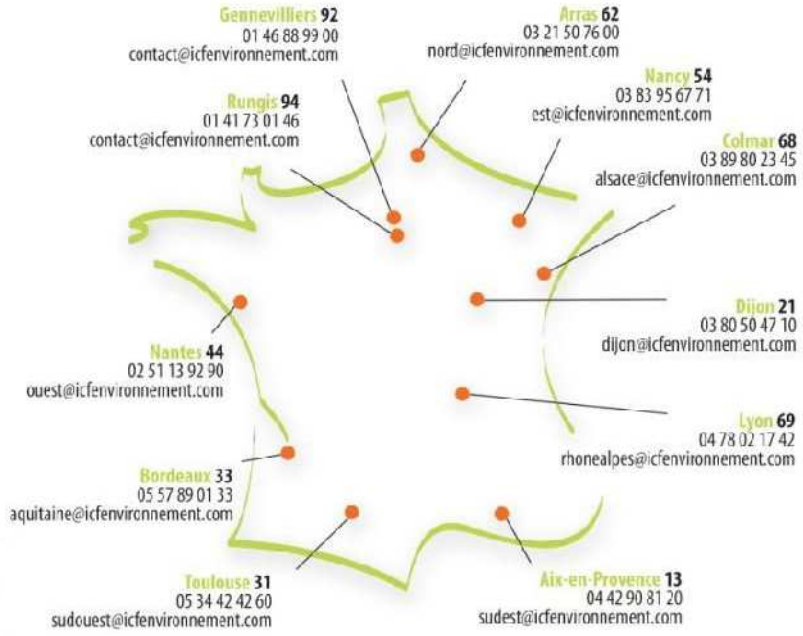
Entreprise certifiée
MASE
Validité 23/10/18

Certification de service des prestataires dans le domaine des sites et sols pollués
SITES ET SOLS POLLUÉS – ÉTUDES, ASSISTANCE ET CONTRÔLE
SITES ET SOLS POLLUÉS – INGÉNIERIE DES TRAVAUX DE RÉHABILITATION
SITES ET SOLS POLLUÉS – EXÉCUTION DES TRAVAUX DE RÉHABILITATION
www.lne.fr
Validité 27/03/19

Membre de : upds

**LES RAISONS DE FAIRE CONFIANCE A ICF ENVIRONNEMENT :**

- **Expérience** de près de 25 ans
- Plus de 10000 **références** en ingénierie et réhabilitation des sites
- **Synergie** de compétences pluridisciplinaires
- **Proximité** et **réactivité** sur tout le territoire national
- **Indépendance** vis-à-vis des acteurs du marché
- **Sécurité** des interventions, attention particulière à l'impact environnemental des prestations
- **Accompagnement** du client tout au long du projet
- **Reconnaissance** de notre organisation et de nos savoirs faire au travers de nos certifications ISO 9001, MASE et LNE Service Sites et Sols pollués domaines A, B et C).




**ICF Environnement – Siège social**
14-30 rue Alexandre Bât. C
92635 Gennevilliers Cedex
Tél. : +33 (0)1 46 88 99 00
Fax : +33 (0)1 46 88 99 11
**www.groupeirhenvironnement.com**

# ANNEXE 5 : INTERPRETATION DE L'ETAT DES MILIEUX - P08588 - 24/10/2024, EODD

# Foncier ASCOFIELDS Fos-sur-Mer (13) Zone Nord

Interprétation de l'Etat des Milieux (IEM)

**Mission A110, DIAG, PG et EQRS**

**selon la norme NF X31-620**

EODD ingénieurs conseils

**ASCOFIELDS**

Certification de service des prestataires dans le domaine des sites et sols pollués et établissement d'Attestations réglementaires
AGENCES LYON, MARSEILLE, PARIS ET METZ
www.lne.fr

# FICHE DE SYNTHESE

| Interprétation de l'état des milieux | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ASCOFIELDS | | 37 Avenue Pierre 1er de Serbie<br>75 008 Paris | | |
| | | Mme Gaëlle NICAISE<br>Mme Delphine LAFFAY | | |
| | | 06 45 43 95 03 | | g.nicaise@groupeidec.com<br>d.laffay@groupeidec.com |

## VOS CONTACTS EODD

| | |
|---|---|
| Responsable de projet | Nicolas KUNGLER<br>n.kungler@eodd.fr<br>06 02 15 63 25 |
| Supervision | Fabien COUDRÉ |
| Rédaction | Montaigne MOMPHILE<br>Nicolas KUNGLER |




Agence de Marseille
contact@eodd.fr I Tél : 04.72.76.06.90

Document Provisoire

## CONTRAT EODD N° P08588

| Date | Indice | Modifications |
|---|---|---|
| 05/06/2024 | 1 | Edition initiale |
| 22/07/2024 | 2 | Corrections |
| 26/08/2024 | 3 | Modification zone d'étude |
| 24/10/2024 | 4 | Intégration remarques ASCOFIELDS et DREAL |

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation

## SOMMAIRE

**LISTE DES ACRONYMES ..... 7**

**CADRE NORMATIF SELON NF X31-620 ..... 8**

**RESUME NON TECHNIQUE ..... 9**

**RESUME TECHNIQUE ..... 12**

**1 INTRODUCTION ..... 16**

1.1 CONTEXTE ..... 16
1.2 OBJECTIFS ET MOYENS MIS EN ŒUVRE ..... 16
1.3 CADRE REGLEMENTAIRE ET NORMATIF ..... 18
1.4 SOURCES D'INFORMATIONS DISPONIBLES POUR REALISER LE RAPPORT ..... 19
*1.4.1 Documents transmis par le client ..... 19*
*1.4.2 Informations consultées ..... 19*

**2 DESCRIPTION DU SITE ET DE SES ENVIRONS ..... 19**

2.1 SITUATION ..... 19
2.2 DESCRIPTION DU SITE ET DE SES ACTIVITES ..... 22
2.3 MESURES DE MISE EN SECURITE ..... 25
2.4 PROJET D'AMENAGEMENT ..... 25

**3 SYNTHESE DES ETUDES ANTERIEURES ..... 25**

3.1 CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL ..... 25
3.2 CONTEXTE HISTORIQUE ET SOURCES POTENTIELLES DE POLLUTION ..... 27
3.3 ETAT DES MILIEUX CONNUS ..... 27

**4 ETUDE HISTORIQUE (A110) ..... 29**

4.1 PROPRIETE ET EXPLOITANT ..... 29
4.2 RECENSEMENT DU SITE DANS LES BASES DE DONNEES ..... 29
4.3 CONTEXTE REGLEMENTAIRE ..... 29
4.4 ACTIVITES PASSEES ET DATES CLEFS ..... 29
*4.4.1 Dates clés et activités passées ..... 29*
*4.4.2 Accidents et incidents ..... 34*
4.5 RISQUE PYROTECHNIQUE ..... 34
4.6 SYNTHESE DE L'HISTORIQUE DU SITE ..... 34

**5 SYNTHESE DES ACTIVITES A RISQUE DE POLLUTION ET POLLUANTS TRACEURS ASSOCIES ..... 36**

**6 SCHEMA CONCEPTUEL ..... 38**

6.1 HYPOTHESES D'AMENAGEMENT RETENUES ..... 38
6.2 SOURCES POTENTIELLES DE POLLUTION SUR SITE ..... 38
6.3 VOIES DE TRANSFERT, D'EXPOSITION ET CIBLES RETENUES ..... 38
6.4 SCHEMA CONCEPTUEL DE L'ETAT ACTUEL ..... 40

**7 DIAGNOSTIC DE LA QUALITE DES MILIEUX ..... 41**

7.1 PROGRAMME D'INVESTIGATIONS - OBJECTIF ET STRATEGIE ..... 41
7.2 INVESTIGATIONS SUR LES SOLS (A200) ..... 42
*7.2.1 Description des investigations réalisées ..... 42*
*7.2.2 Observations de terrain ..... 50*
*7.2.3 Résultats analytiques ..... 50*
7.3 INVESTIGATIONS SUR LES EAUX SOUTERRAINES (A210) ..... 62
*7.3.1 Description des investigations réalisées ..... 62*
*7.3.2 Observations et mesures de terrain ..... 64*
*7.3.3 Résultats analytiques ..... 65*

**8 ELEMENTS DE DEFINITION DES PPC (POINTS DE POLUTION CONCENTREE) ..... 70**

Document provisoire

8.1 ELEMENTS DE CONTEXTE ..... 70
8.2 DEFINITION DES PPC ..... 71
*8.2.1 Analyse statistique ..... 72*
*8.2.1 Interprétation des données de terrain ..... 79*
*8.2.2 Synthèse des PPC retenus ..... 83*

**9 SCHEMA CONCEPTUEL AVANT MISE EN ŒUVRE DES MESURES DE GESTION ..... 86**

**10 PLAN DE GESTION (PG) ..... 88**

10.1 PRINCIPE DE GESTION DE LA POLLUTION ..... 88
10.2 RESERVES ET HYPOTHESES APPLIQUEES ..... 88
10.3 CONTRAINTES LIEES AU CONTEXTE DU SITE ..... 89
10.4 ANALYSE DES SOLUTIONS DE GESTION DES POINTS DE POLLUTION CONCENTREE (PPC) ..... 89
*10.4.1 Etude des solutions de gestion des Points de Pollution Concentrée (PPC) ..... 89*
*10.4.2 Approche par famille de traitement ..... 89*
*10.4.3 Bilan coûts / avantages des solutions identifiées ..... 92*
10.5 MESURES DE GESTION DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ..... 101
10.6 MESURES DE GESTION DES IMPACTS SANITAIRES ..... 101

**11 ANALYSE SANITAIRE DES RISQUES RESIDUELS PROSPECTIVE (ARR) ..... 102**

11.1 QUALITE RESIDUELLE DES MILIEUX ..... 102
11.2 SCHEMA CONCEPTUEL APRES DEPLOIEMENT DES MESURES DE GESTION DES PPC ..... 103
11.3 SYNTHESE DE L'ANALYSE SANITAIRE DES RISQUES RESIDUELS PROSPECTIVE (ARR) ..... 105

**12 MODALITES DE DEPLOIEMENT DES TRAVAUX DE DEPOLLUTION ..... 106**

12.1 DIAGNOSTIC COMPLEMENTAIRE DE DELIMITATION DES PPC ..... 106
12.2 REMBLAIEMENT DES FOUILLES DES PPC ..... 106
12.3 SECURITE ..... 106
12.4 SUIVI ET RECEPTION DES TRAVAUX ..... 106

**13 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS ..... 107**

13.1 CONCLUSION ..... 107
13.2 OBSERVATIONS ..... 108
13.3 RAPPELS DE LA PROCEDURE « HYBRIDE » RETENUE AVEC LES SERVICES DE L'ETAT ..... 109

**ANNEXE 1 : SOURCES DE DOCUMENTATIONS CONSULTEES ..... 110**

**ANNEXE 2 : COMPTE-RENDU DE LA VISITE DE SITE ..... 112**

**ANNEXE 3 : ENSEMBLE DES DOCUMENTS HISTORIQUES ET PHOTOGRAPHIES AERIENNES (IGN) ..... 113**

**ANNEXE 4 : COUPES LITHOLOGIQUES DES SONDAGES ..... 114**

**ANNEXE 5 : BORDEREAUX DES RESULTATS D'ANALYSES SUR LES SOLS ..... 115**

**ANNEXE 6 : COUPES TECHNIQUES DES PIEZOMETRES ..... 116**

**ANNEXE 7 : FICHES DE PRELEVEMENTS DES EAUX SOUTERRAINES ..... 117**

**ANNEXE 8 : BORDEREAUX DES RESULTATS D'ANALYSES SUR LES EAUX SOUTERRAINES ..... 118**

**ANNEXE 9 : LIMITE DE QUANTIFICATION DES SUBSTANCES PROPOSEES DANS LE CADRE DE LA A130 ... 119**

**ANNEXE 10 : ANALYSE SANITAIRE DES RISQUES RESIDUELS ..... 123**

**ANNEXE 11 : LIMITES DE L'ETUDE ..... 124**

Document provisoire

# TABLEAUX

*TABLEAU 1 : LISTE DES DOCUMENTS TRANSMIS PAR LE CLIENT ..... 19*
*TABLEAU 2 : SYNTHESE DES ACTIVITES A RISQUE DE POLLUTION ..... 36*
*TABLEAU 3 : PLANNING DES INVESTIGATIONS REALISEES ..... 41*
*TABLEAU 4 : SYNTHESE DES INVESTIGATIONS DE SOL ..... 49*
*TABLEAU 5 : SYNTHESE DES RESULTATS ANALYTIQUES SUR LES SOLS ..... 55*
*TABLEAU 6: TABLEAU DE SYNTHESE DES IMPACTS DANS LES SOLS ..... 59*
*TABLEAU 7: TABLEAU DE SYNTHESE DES ECHANTILLONS « NON INTERTES » AU TITRE DE L'AM DU 12/12/14 ..... 61*
*TABLEAU 8 : PROTOCOLE D'ECHANTILLONNAGE D'EAUX SOUTERRAINES APPLIQUE PAR EODD INGENIEURS CONSEILS ..... 63*
*TABLEAU 9 : SYNTHESE DES MESURES IN SITU EFFECTUEES LORS DES PRELEVEMENTS D'EAU SOUTERRAINE DU 25/03/24 AU 26/03/24 ..... 64*
*TABLEAU 10 : CALCULS STATISTIQUES SUR LES TENEURS EN CHROME, CUIVRE, ZINC ..... 72*
*TABLEAU 11 : DIMENSIONNEMENT DES PPC RETENUS ..... 84*
*TABLEAU 12 : SYNTHESE DES SCENARIOS DE GESTION DES PPC RETENUS ..... 91*
*TABLEAU 13 : SEUILS D'ACCEPTATION DES FILIERES LES PLUS PROCHES DU SITE ..... 94*
*TABLEAU 14 : REPARTITION DES TERRES POLLUEES SELON LES FILIERES ET ESTIMATION DE L'OPERATION D'ELIMINATION HORS SITE DES PPC ..... 96*
*TABLEAU 15 : ESTIMATION DE L'OPERATION DE CONFINEMENT ..... 98*
*TABLEAU 16 : BILAN COUT AVANTAGE DE COMPARAISON DES DEUX SCENARII ETUDIES ..... 99*
*TABLEAU 17 : CONCENTRATIONS RESIDUELLES MAXIMALES RETENUES DANS LES SOLS ..... 103*
*TABLEAU 18 : SOURCES DE DOCUMENTATION CONSULTEES ..... 111*

Document provisoire

# ILLUSTRATIONS

*ILLUSTRATION 1 : PLAN DE LOCALISATION DU SITE PHOTOGRAPHIE AERIENNE (SOURCE : GEOPORTAIL®) ... 20*

*ILLUSTRATION 2 : PLAN DE LOCALISATION DU SITE (FOND DE PLAN IGN - SOURCES : GEOPORTAIL®) ..... 21*

*ILLUSTRATION 3 : ALENTOURS DU SITE (SOURCES : GEOPORTAIL®) ..... 21*

*ILLUSTRATION 4 : PLAN DU SITE ET DES ZONES DE DEPOTS DE DECHETS IDENTIFIEES A L'ISSUS DE LA VISITE DE SITE EN DATE DU 30/01/24. ..... 24*

*ILLUSTRATION 5 : SYNTHESE DE L'ETUDE HISTORIQUE ..... 35*

*ILLUSTRATION 6 : PLAN DE LOCALISATION DES INSTALLATIONS HISTORIQUES ET ACTUELLES ET ZONES A RISQUES DE POLLUTION RECENSEES SUR LE SITE ..... 37*

*ILLUSTRATION 7 : SCHEMA CONCEPTUEL DU SITE - ETAT ACTUEL ..... 40*

*ILLUSTRATION 8 : LOCALISATION DES INVESTIGATIONS REALISEES PAR EODD ..... 43*

*ILLUSTRATION 9: RESULTATS D'ANALYSES DES DIOXINES FURANES SUR LES SOLS ..... 56*

*ILLUSTRATION 10 : CARTOGRAPHIE DES IMPACTS IDENTIFIES AU NIVEAU DE LA MATRICE SOLS ..... 60*

*ILLUSTRATION 11 : CARTE PIEZOMETRIQUE – MARS 2023 (MODELISATION : LOGICIEL SURFER®) ..... 65*

*ILLUSTRATION 12 : SYNTHESE DES RESULTATS D'EAUX SOUTERRAINES ..... 68*

*ILLUSTRATION 13 : REPARTITION DES CONCENTRATIONS EN CHROME ..... 73*

*ILLUSTRATION 14 : REPARTITION DES TENEURS EN CHROME EN FONCTION DE LA FREQUENCE CUMULEE .... 74*

*ILLUSTRATION 15 : REPARTITION DES CONCENTRATIONS EN CUIVRE ..... 75*

*ILLUSTRATION 16 : REPARTITION DES TENEURS EN CHROME EN FONCTION DE LA FREQUENCE CUMULEE .... 76*

*ILLUSTRATION 17 : REPARTITION DES CONCENTRATIONS EN ZINC ..... 77*

*ILLUSTRATION 18 : REPARTITION DES TENEURS EN CHROME EN FONCTION DE LA FREQUENCE CUMULEE .... 78*

*ILLUSTRATION 19 : PHOTOGRAPHIES DE LA ZONE COUVERTE DE MATERIAUX REFRACTAIRES DANS LE SECTEUR DU SONDAGE E42 ..... 79*

*ILLUSTRATION 20 : PHOTOGRAPHIES DU MERLON DE MATERIAUX DE DEMOLITION ET DE DECHETS DIVERS DANS LE SECTEUR DU SONDAGE E44 ..... 81*

*ILLUSTRATION 21 : PHOTOGRAPHIE DU MERLON DE MATERIAUX DE DEMOLITION ET DE DECHETS DIVERS DANS LE SECTEUR DU SONDAGE E44 ..... 82*

*ILLUSTRATION 22 : LOCALISATION DES POINTS DE POLLUTION CONCENTREE (PPC) ..... 85*

*ILLUSTRATION 23 : SCHEMA CONCEPTUEL DE L'ETAT INITIAL APRES CARACTERISATION DES MILIEUX ET AVANT MISE EN ŒUVRE DES MESURES DE GESTION ..... 87*

*ILLUSTRATION 24 : EXEMPLE DE GEOMETRIE DE MERLON DE CONFINEMENT ..... 97*

*ILLUSTRATION 25 : EXEMPLE DE COMPLEXE DE GEOSYNTHETIQUE POUR UN MERLON DE CONFINEMENT .... 98*

*ILLUSTRATION 26 : SCHEMA CONCEPTUEL DE L'ETAT FUTUR APRES MISE EN ŒUVRE DES MESURES DE GESTION DES PPC ..... 104*

Document provisoire

# Liste des acronymes

| ORDRE ALPHABETIQUE | ACRONYME | SIGNIFICATION |
|---|---|---|
| A | AEP | Alimentation en Eau Potable : eau utilisée pour la production d'eau potable |
| | ARR | Analyse des Risques Résiduels |
| | ARS | Agence Régionale de la Santé |
| B | BASIAS | Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Service susceptibles d'engendrer une pollution de l'environnement |
| | BASOL | Base de données recensant les sites et sols pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif |
| | Biocentre | Installation classée pour la protection de l'environnement, prenant en charge les déchets en vue de leur traitement basé sur la biodégradation aérobie de polluants chimiques |
| | BTEX | Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylène |
| | BSS | Banque de données du Sous-Sol (BRGM) |
| C | CASIAS | Carte des Anciens Sites Industriels et Activités de Services (intègre les sites répertoriés dans BASIAS) |
| | COHV | Composés Organo-Halogénés Volatils |
| D | DREAL | Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement |
| E | EQRS | Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires |
| | ETM | Eléments traces métalliques |
| H | HAP | Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques |
| | HCT | Hydrocarbures totaux (C10-C40) |
| I | ICPE | Installations Classées pour la Protection de l'Environnement |
| | IEM | Interprétation de l'Etat des Milieux |
| | ISDI | Installation de Stockage de Déchets Inertes |
| | ISDND | Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux |
| | ISDD | Installation de Stockage de Déchets Dangereux |
| P | PCB | Polychlorobiphényles |
| | PG | Plan de Gestion |
| S | SIS | Secteur d'Informations sur les Sols |
| V | VTR | Valeur Toxicologique de Référence |

Document provisoire

# Cadre normatif selon NF X31-620

| Prestation(s) globale(s) du domaine A | |
|---|---|
| ☐ AMO Etudes | Assistance à maîtrise d'ouvrage en phase Etudes |
| ☐ LEVE | Levée de doute pour savoir si un site relève ou non de la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués |
| ☐ INFOS | Réalisation des études historiques, documentaires et de vulnérabilité |
| ☒ **DIAG** | **Mise en œuvre d'un programme d'investigations et interprétation des résultats** |
| ☒ **PG** | **Plan de gestion dans le cadre d'un projet de réhabilitation ou d'aménagement d'un site** |
| ☒ IEM | **Interprétation de l'état des milieux** |
| ☐ SUIVI | Surveillance environnementale |
| ☐ BQ | Bilan quadriennal |
| ☐ CONT | Contrôle de la mise en œuvre du programme d'investigation ou de surveillance ou des mesures de gestion |
| ☐ XPER | Expertise dans le domaine des sites et sols pollués |
| ☐ VERIF | Vérifications en vue d'évaluer le passif environnemental lors d'un projet d'acquisition d'une entreprise |
| **Prestation(s) élémentaire(s) du domaine A** | |
| ☒ **A100** | **Visite de site** |
| ☒ **A110** | **Etudes historiques, documentaires et mémorielles** |
| ☐ A120 | Etudes de vulnérabilité des milieux |
| ☐ A130 | Elaboration d'un programme d'investigations |
| ☒ **A200** | **Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols** |
| ☒ **A210** | **Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux** |
| ☐ A220 | Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux superficielles et/ou sédiments |
| ☒ **A230** | **Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les gaz du sol** |
| ☐ A240 | Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur l'air ambiant et les poussières atmosphériques |
| ☐ A250 | Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les denrées alimentaires y compris eau du robinet |
| ☐ A260 | Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses les terres excavées ou à excaver |
| ☒ **A270** | **Interprétation des résultats d'investigations** |
| ☐ A300 | Analyse des enjeux sur les ressources en eaux |
| ☐ A310 | Analyse des enjeux sur les ressources environnementales |
| ☒ **A320** | **Analyse des enjeux sanitaires** |
| ☒ **A330** | **Identification des différentes options de gestion possibles et réalisation d'un bilan coûts/avantages** |
| ☐ A400 | Dossiers de restriction d'usage, de servitudes |

Document provisoire

# Résumé non technique

ASCOFIELDS (Groupe IDEC – Group Life) est propriétaire de 250 ha dont :

- 101 ha loués à ASCOMETAL ;
- 62 ha destinés à accueillir un industriel en partie nord, site sans activité (friche) ;
- 87 ha en partie Sud, site sans activité (friche) ;

Bien qu'occupant dans le cadre d'un bail seulement 101 ha, ASCOMETAL à une autorisation d'exploiter ICPE, sur un périmètre bien plus large, de 250 ha. Celui-ci doit être réduit et mis en cohérence avec le périmètre loué pour accueillir en partie Nord et Sud de nouveaux industriels.

Ces 62 ha ont déjà fait l'objet d'une étude de pollution des sols au travers du diagnostic environnemental d'ICF Environnement du 15/05/2018 (réf N°PACP170375-VP2). En dépit de la mise en évidence de sources de pollutions, aucune investigation environnementale complémentaire n'a été réalisée au droit de l'emprise du site d'étude

Au regard de ces éléments, ASCOFIELDS a sollicité EODD Ingénieurs Conseils pour la réalisation d'une Interprétation de l'Etat des Milieux (IEM) comprenant :

- La mise à jour de l'étude historiques et documentaires ;
- La réalisation d'un diagnostic de la qualité des milieux (sol et eaux souterraines) ;
- La réalisation d'une EQRS ;
- La réalisation d'un Plan de Gestion (PG).

L'histoire du site et ses pratiques environnementales peut se résumer comme suit :

- De 1938 à 1963, la zone d'étude est un marais. Des routes sont présentes ;
- En 1972, l'ensemble de la zone a été remblayé ;
- De 1975 à 2010, des mouvements de terres / zones de dépôts sont visibles en bordure Nord-Est avec notamment la présence d'une structure (transformateur ?) en bordure Sud-Ouest, ainsi qu'un canal et des voies ferrées en bordure Ouest ;
- Depuis 2010, aucun grand changement n'est notable sur le site d'étude, et celui-ci reste dans sa configuration actuelle.

L'étude permet in-fine d'identifier des zones à risque de pollution potentielle, en lien avec les activités historiques et actuelles, tels que :

- Déchets de démolition et métallique ;
- Traverses de chemins de fer ;
- Dépôts divers et blocs ;
- Déchets métalliques divers ;
- Réfractaires ;
- Remblais historiques ;
- Structure historique ;
- Voies ferrées ;
- Remaniement de terre /Dépôts de réfractaire ;
- Ancienne voiture brulée ;
- Transformateur.

Au regard de ces constats, une campagne d'investigations environnementales comprenant des prélèvements de sols et d'eaux souterraines a été réalisée en février et en mars 2024.

Document provisoire

19 sondages à la pelle ont été effectués ainsi que la pose de 2 piézomètres à 7 m de profondeur. Des prélèvements d'eau souterraine ont été réalisés au droit des nouveaux piézomètres et de 5 piézomètres existants au sein de l'usine ASCOMETAL.

Il a ainsi été mis en évidence

- Dans les sols :
    - L'absence d'impact en composés organiques au droit de l'ensemble du site d'étude ;
    - Des anomalies en métaux au droit des échantillons E42(0-0,3), E44(0-0,2), E46 (0,2-0,7), E56(0-0,2), E59 (0-0,1). En effet les concentrations observées sont comprises dans la gamme de valeurs observées dans le cas de fortes anomalies naturelles, voire supérieures à celle-ci pour le chrome et le cuivre ;
    - La détection de composé unitaire en dioxines de 29 ng/kg et de 26 ng/kg en furanes au droit de l'échantillon E57(0,1-1,6), avec notamment une concentration calculée (PCDD/F-TEQ (OMS 2005) incl. LOQ) comprise dans la gamme des sols sous influence industrielle.
- Dans les eaux souterraines :
    - L'absence d'impact en hydrocarbures et en PCB au droit de l'ensemble des ouvrages ;
    - La quantification en HAP au droit de PZ1 ;
    - La quantification en arsenic en PZE, en chrome en PZF, supérieures aux limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine et aux limites de qualité des eaux brutes utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine, définies respectivement dans les Annexes 1 et 2 de l'Arrêté du 30 décembre 2022 ;
    - La quantification en PZE2 en arsenic à une concentration supérieure aux valeurs guides de l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé), définies dans les Directives pour la qualité de l'eau de boisson – 2011 ;

Dans le cadre du Plan de Gestion (PG), cette caractérisation des milieux a permis de distinguer 3 Points de Pollution Concentrée (PPC) en raison d'impacts en chrome (Cr), cuivre (Cu) et zinc (Zn).

Le volume total de ces 3 PPC à traiter a été estimé à 16 825 $m^3$, soit environ 30 285 tonnes.

Deux scénarii de gestion des PPC ont été étudiés, à savoir, pour le terrassement et l'élimination hors site, et le confinement sur site.

A l'issue du bilan coût avantage, **il a été retenu la solution de gestion de ces PPC par confinement au sein d'un merlon étanche. L'estimation à ce stade des travaux de confinement est de : 1 065 000 €HT ( à titre indicatif préliminaire)**.

A titre informatif, le coût de gestion des PPC dans le cadre du scénario de traitement hors-site s'élevait à environ 5 908 000 € HT.

Il est à noter que les solutions de gestion étudiées ne prennent pas en compte des opérations préalables d'optimisation de caractérisation et de traitement qui pourraient être abordées dans le cadre d'un Plan de Conception Travaux (PCT). En particulier, il pourrait être envisagé :

- La réalisation d'un diagnostic de caractérisation complémentaire permettant de définir avec plus de précision les emprises des PPC ;
- La réalisation d'un tri des matériaux issus des PPC, afin de traiter distinctement les éléments grossiers potentiellement inertes (déchets de démolition, blocs, bois, …) des sols pollués.

Document provisoire

Ces mesures de gestion des PPC correspondent aux travaux de remise en état du site à mettre en œuvre par l'exploitant.

En parallèle de ces travaux, et dans le cadre de la réduction du périmètre ICPE du site, il est rappelé que l'exploitant a également à charge la gestion des opérations de mise en sécurité du site, consistant notamment en la gestion de l'ensemble des déchets présents sur l'emprise concernée.

L'Analyse sanitaire de Risques Résiduels (ARR) réalisée en parallèle du Plan de Gestion (PG) a mis en évidence l'absence de risque sanitaire inacceptable pour un usage industriel, et ce dans le respect des hypothèses d'aménagement retenues.

EODD Ingénieurs Conseils recommande :

- La réalisation d'un diagnostic complémentaire de pollution pour vérifier et affiner l'extension des PPC faisant l'objet de mesures de gestion ;
- Le calcul volumétrique du merlon (PPC2) et des dépôts (PPC3) pour consolider les volumes en jeu ;
- La réalisation d'une étude de conception de l'ouvrage de confinement via un Plan de Conception Travaux (PCT) ;
- L'établissement d'un porté à connaissance selon l'article L541-32 du Code de l'Environnement permettant de justifier le projet de revalorisation des déchets au sein d'un aménagement (merlon étanche) et l'innocuité environnementale et sanitaire de l'opération.
- La mise à jour de l'analyse sanitaire des risques résiduels en cas de modification des hypothèses prises en compte ou du projet ;
- De mettre en place, dans le cadre du réaménagement du site, des dispositifs réglementaires permettant de garantir dans le temps la mémoire et la pérennité des mesures de gestion comme par exemple des servitudes et restrictions d'usage.

Document provisoire

# Résumé technique

| Site ASCOFIELDS – Fos/mer – Zone Nord | |
|---|---|
| Localisation | Route du Quai minéralier – Fos-sur-Mer (13) |
| Description du projet | Il est prévu au droit de la zone d'étude, l'installation d'un industriel. Le plan d'aménagement et projet futur n'étaient pas aboutis à ce stade |
| Objectif de l'étude | • Retracer l'historique du site et identifier d'éventuelles sources potentielles de pollution.<br>• Etudier le contexte environnemental du site.<br>• Réaliser d'un diagnostic de la qualité des milieux (sol et eaux souterraines) ;<br>• Réaliser une Analyse sanitaire des Risques Résiduels (ARR) ;<br>• Réaliser un Plan de Gestion (PG). |
| Démarche mise en œuvre en réponse à l'objectif | • Réalisation d'une visite de site et de ses environs immédiats (Prestation A100 selon la norme NF X 31-620) ;<br>• Mise à jour de l'étude historique (A110) ;<br>• Mise en œuvre d'une campagne de prélèvements et d'analyses de sols et des eaux souterraines (Prestations A200 et A210, selon la norme NF X 31-620) ;<br>• Interprétation des résultats d'analyses de cette campagne (Prestation A270 selon la norme NF X 31-620) ;<br>• Etablissement d'un Plan de Gestion (PG - Prestation A330 selon la norme NF X 31-620) visant à définir les éventuelles mesures de gestion de la pollution à mener au regard des impacts identifiés.<br>• Réalisation d'une EQRS (Prestation A320 de la norme NF X 31-620) de type ARR, visant à évaluer la compatibilité sanitaire du projet futur avec la qualité des terrains après mise en œuvre des actions de gestion. |
| Situation administrative du site | Le site d'étude est compris dans le périmètre ICPE soumis à Autorisation du site d'ASCOMETAL, classé pour des activités sidérurgiques.<br><br>Le statut réglementaire du site est voué à évoluer. En effet, la « réduction du périmètre ICPE » d'ASCOMETAL permettant notamment de sortir le site objet de l'étude du périmètre autorisé, sera instruite via une procédure « hydride » adaptée et convenue avec les services de la DREAL, sur la base d'un Porter à Connaissance (PAC), et actée par modification de l'Arrêté Préfectoral d'exploitation d'ASCOMETAL.<br><br>Le présent rapport (IEM) est réalisé dans le cadre de cette réduction de périmètre ICPE et constitue une des pièces du PAC. |
| Occupation et activités actuelles du site<br><br>Visite du 30/01/24 | • Superficie : 62 ha<br>• Activités : Site sans activité (friche)<br>• Le site est occupé par :<br>  ◦ Des espaces vierges végétalisés ;<br>  ◦ Des voies ferrées ;<br>  ◦ Des zones éparses de dépôts de matériaux et de déchets. |
| **Etat environnemental connu** | |
| Le diagnostic environnemental réalisé par ICF Environnement en 2018 n'a pas fait l'objet d'investigations des milieux. | |

Document provisoire

Les données fournies par ASCOMETAL couvrent de manière non-exhaustive la période du 1er semestre 2014 au 2nd semestre 2023, et porte uniquement sur le suivi de la qualité des eaux souterraines au droit des ouvrages PZ1, PZ13, PZB.

Il a ainsi été mis en évidence :

- Indice phénol, HCT, PCB : les valeurs sont systématiquement inférieures aux limites de quantification du laboratoire.
- Cyanures totaux : un unique dépassement de la limite de quantification du laboratoire est observé au premier semestre 2021 au niveau de PzB avec une valeur de 0,09 mg/l. A noter que cette concentration est supérieure au seuil de l'Annexe 2 de l'arrêté du 30/12/2022 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaines.
- BTEX : Les concentrations sont systématiquement inférieures à la limite de quantification du laboratoire, hormis pour le m-p-ethylbenzène au premier semestre 2018 pour Pz1 (0,7 µg/l) et pour le pseudocumène au premier semestre 2018 en Pz1 (2 µg/l). Ces concentrations peuvent être considérées comme à l'état de traces.
- HAP : ils sont détectés en manière récurrente sur les 3 ouvrages, à l'état de traces, mais toujours en concentrations inférieures aux valeurs de référence des Annexes de l'arrêté du 30/12/2022.
- COHV : Aucun dépassement des limites de quantification du laboratoire ne sont observées à l'exception du trichloroéthylène au niveau de Pz1 pour le 2nd semestre 2021, avec une concentration de 0,9 µg/l, ce qui reste inférieur aux valeurs de référence des Annexes de l'arrêté du 30/12/2022.
- Métaux : les concentrations sont systématiquement inférieures aux valeurs de référence des Annexes de l'arrêté du 11/01/2022, à l'exception du plomb au niveau de Pz13 pour le 1er semestre 2015, avec une valeur égale au seuil de l'Annexe 1 de l'arrêté susmentionné, à savoir 10 µg.

## Historique du site

- De 1938 à 1963, la zone d'étude est un marais. Des routes sont présentes ;
- En 1972, l'ensemble de la zone a été remblayé ;
- En 1975 des mouvements de terres/zones de dépôts de déchets sont visibles en bordure Nord-Est ;
- De 1977 une structure (transformateur ?) est visible en bordure Sud-Ouest, ainsi qu'un canal et des voies ferrées en bordure Ouest ;
- En 2003, une zone de dépôts ainsi que le stockage de matériaux / déchets de l'usine ASCOMETAL sont visibles ;
- En 2010, une zone aménagée est visible en bordure Nord de l'usine d'ASCOMETAL. A noter que cette zone a été remblayée avec des réfractaires ;
- De 2010 à 2023 la zone d'étude reste dans la même configuration et certains dépôts/déchets continuent d'être renforcés à certains endroit.

## Zones identifiées à risque de pollution

A l'issue de la visite de site et de la mise à jour de l'étude historique il a été mis en évidence, les sources de pollution suivantes :

- Déchets de démolition et métalliques ;
- Traverses de chemins de fer ;
- Dépôts divers de déchets ;
- Déchets métalliques divers ;
- Réfractaires ;
- Remblais historiques ;
- Une ancienne Structure historique ;
- Voies ferrées ;
- Remaniement de terres /dépôts de réfractaires ;
- Ancienne voiture brulée ;
- Transformateur.

## Schéma conceptuel de l'état actuel

Risques potentiels sur site pour les usagers actuels adultes, par :

Document provisoire

- Inhalation de composés volatils, provenant du dégazage du sous-sol vers l'air extérieur ;
- Ingestion de sols et inhalation de poussières au droit des espaces non recouverts (sol laissé à nu) ;

## Diagnostic de pollution

- Dans les sols : 19 sondages jusqu'à 3 m de profondeur ou jusqu'à la nappe ont été réalisés ainsi que le prélèvement d'échantillons de sols ;
- Dans les eaux souterraines : Le forage et l'équipement de deux nouveaux piézomètres à 7m de profondeur (PZE1 et PZE2) ont été réalisés, ainsi que le prélèvement d'échantillon d'eau souterraine dans les 7 ouvrages dont, ceux existant au droit de l'emprise de l'usine ASCOMETAL (5) ;

- Les investigations sur le milieu sol ont mis en évidence :
    - Absence d'impact en composé organique au droit de l'ensemble du site d'étude ;
    - Anomalies en métaux au droit des échantillons E42(0-0,3), E44(0-0,2), E46 (0,2-0,7), E56(0-0,2), E59 (0-0,1). En effet les concentrations observées sont comprises dans la gamme de valeurs observées dans le cas de fortes anomalies naturelles, voir supérieures à celles-ci pour le chrome et le cuivre ; A noter que les métaux présentes un caractère lixiviable, avec en particulier le chrome qui dépasse le seuil de l'Arrêté Ministériel du 12/12/14 relatif aux conditions d'admission des déchets dans les installations de stockage de déchets inertes sur brut et sur éluât ;
    - Détection de composé unitaire en dioxines de 29 ng/kg et de 26 ng/kg en furanes au droit de l'échantillon E57(0,1-1,6), avec notamment une concentration calculée (PCDD/F-TEQ (OMS 2005) incl. LOQ) comprise dans la gamme des sols sous influence industrielle.

- Les investigations sur le milieu eaux souterraines ont mis en évidence :
    - L'absence d'impact en hydrocarbures et en PCB au droit de l'ensemble des ouvrages ;
    - La quantification en HAP au droit de PZ1 ;
    - La quantification en arsenic en PZE, en chrome PZF supérieures limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine et aux limites de qualité des eaux brutes utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine, définies respectivement dans les Annexes 1 et 2 de l'Arrêté du 30 décembre 2022 ;
    - La quantification en PZE2 en arsenic à une concentration supérieure aux valeurs guides de l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé), définies dans les Directives pour la qualité de l'eau de boisson – 2011 ;
    - La quantification en PZB et PZE1 pour des « valeurs calculées », mais l'absence de concentrations en dioxines furanes pour les composés unitaires.

## Plan de Gestion - PG

Dans le cadre du plan de gestion, cette caractérisation des milieux a permis de mettre en évidence 3 PPC pour la matrice sol, en raison de pollutions en chrome (Cr), cuivre (Cu) et zinc (Zn).

Le volume total des PPC à traiter a été estimé à 16 825 $m^3$, soit 30 285 tonnes.

Deux scénarii de gestion des PPC ont été étudiés, à savoir, pour le terrassement et l'élimination hors site, et le confinement sur site.

A l'issue du bilan coût avantage, **il a été retenu la solution de gestion de ces PPC par confinement au sein d'un merlon étanche. L'estimation à ce stade des travaux de confinement est de : 1 065 000 €HT (à titre indicatif et préliminaire).**

A titre informatif, le coût de gestion des PPC dans le cadre du scénario de traitement hors-site s'élevait à environ 5 908 000 € HT.

Il est à noter que les solutions de gestion étudiées ne prennent pas en compte des opérations préalables d'optimisation de caractérisation et de traitement qui pourraient être abordées dans le cadre d'un Plan de Conception Travaux (PCT). En particulier, il pourrait être envisagé :

Document provisoire

- La réalisation d'un diagnostic de caractérisation complémentaire permettant de définir avec plus de précision les emprises des PPC ;
- La réalisation d'un tri des matériaux issus des PPC, afin de traiter distinctement les éléments grossiers potentiellement inertes (déchets de démolition, blocs, bois, …) des sols pollués.

Ces mesures de gestion des PPC correspondent aux travaux de remise en état du site à mettre en œuvre par l'exploitant.

En parallèle de ces travaux, et dans le cadre de la réduction du périmètre ICPE du site, il est rappelé que l'exploitant a également à charge la gestion des opérations de mise en sécurité du site, consistant notamment en la gestion de l'ensemble des déchets présents sur l'emprise concernée, l'installation des clôtures et la gestion et sécurisation des réseaux (isolement, séparation, servitudes, etc…).

## Analyse sanitaire de Risques Résiduels (ARR)

L'Analyse sanitaire de Risques Résiduels (ARR) réalisée en parallèle du Plan de Gestion (PG) a mis en évidence l'absence de risque sanitaire inacceptable avec un usage industriel et ce dans le respect des hypothèses d'aménagement retenues.

## Observations

- Cette étude a pour but de faciliter les démarche pour l'exploitant MARCEGAGLIA afin de conduire la procédure de réduction de son périmètre ICPE afin d'accueillir les futurs industriels sur le site ASCOFIELDS .
- La procédure de réduction du périmètre ICPE doit faire l'objet d'une procédure « hybride » entre le Porter à Connaissance et la cessation partielle d'activités. Procédure qui a été convenue avec les services de l'Etat et de la DREAL et est définie dans le document au point 13.3.
- Dans le cadre de la démarche hybride convenue avec la DREAL l'exploitant aura à charge la réalisation d'ATTES mémoire et d'une ATTES travaux ;
- Aussi l'exploitant devra :
    - Affiner les la définition des volumes exacts à traiter dans les PPC et notamment pour certains matériaux sous-jacents à la décharge, qui n'ont pu être caractérisé lors de la présente campagne et l'amélioration des connaissances de la qualité des terrains par rapport au chrome VI, et d'adapter les éventuelles mesures de gestion qui pourrait en résulter ;
    - Réaliser une étude de conception de l'ouvrage de confinement via un Plan de Conception Travaux (PCT) ;
    - Mettre à jour l'analyse sanitaire des risques résiduels en cas de modification des hypothèses prises en compte ou du projet ;
    - Mettre en place, dans le cadre du réaménagement du site, des dispositifs réglementaires permettant de garantir dans le temps la mémoire et la pérennité des mesures de gestion comme par exemple des servitudes et restrictions d'usage.

- La mise à jour de l'analyse sanitaire des risques résiduels en cas de modification des hypothèses prises en compte ou du projet ;
- De mettre en place, dans le cadre du réaménagement du site, des dispositifs réglementaires permettant de garantir dans le temps la mémoire et la pérennité des mesures de gestion comme par exemple des servitudes et restrictions d'usage.

Document provisoire

# 1 Introduction

## 1.1 Contexte

ASCOFIELDS (Groupe IDEC – Group Life) est propriétaire de 250 ha dont :

- 101 ha loués à ASCOMETAL ;
- 62 ha destinés à accueillir un industriel en partie nord, site sans activité (friche) ;
- 87 ha en partie Sud, site sans activité (friche) ;

Bien qu'occupant dans le cadre d'un bail seulement 101 ha, ASCOMETAL à une autorisation d'exploiter ICPE, sur un périmètre bien plus large, de 250 ha. Celui-ci doit être réduit et mis en cohérence avec le périmètre loué pour accueillir en partie Nord et Sud de nouveaux industriels.

Ces 62 ha ont déjà fait l'objet d'une étude de pollution des sols au travers du diagnostic environnemental d'ICF Environnement du 15/05/2018 (réf N°PACP170375-VP2). En dépit de la mise en évidence de sources de pollutions, aucune investigation environnementale complémentaire n'a été réalisée au droit de l'emprise du site d'étude

Au regard de ces éléments, ASCOFIELDS a sollicité EODD Ingénieurs Conseils pour la réalisation d'une Interprétation de l'Etat des Milieux (IEM) comprenant :

- La mise à jour de l'étude historiques et documentaires ;
- La réalisation d'un diagnostic de la qualité des milieux (sol et eaux souterraines) ;
- La réalisation d'une EQRS ;
- La réalisation d'un Plan de Gestion (PG).

Le présent rapport expose les résultats de ces études.

## 1.2 Objectifs et moyens mis en œuvre

Pour répondre aux objectifs fixés, la démarche suivante a été menée par EODD :

- Réalisation d'une visite de site et de ses environs immédiats (Prestation A100 selon la norme NF X 31-620) : portant sur un examen de l'état actuel du site, une reconnaissance et une identification des risques et impacts potentiels ou existants, la préparation des futures campagnes de reconnaissance de terrain). Elle a été réalisée le 30/01/2021 en présence de Fabien COUDRÉ en qualité de Directeur de Projets, Nicolas KUNGLER en qualité de Responsable de Projets et Montaigne MOMPHILÉ en qualité d'Ingénieur d'Études d'EODD ;
- Mise à jour de l'étude historique (A110) : dont l'objectif est de recenser dans un espace spatio-temporel défini les activités qui se sont succédées en ce lieu et à proximité immédiate, leur localisation et les pratiques de gestion environnementale industrielle sur la base d'une consultation documentaire et d'interview du personnel du site – (Voir liste des sources en Annexe 1) ;
- Mise en œuvre d'une campagne de prélèvements et d'analyse de sols et des eaux souterraines (Prestation A200, A210, selon la norme NF X 31-620) – réalisée en février et mars 2024, en présence de Morgan GARNODON, Gauthier FONTES, Montaigne MOMPHILÉ et Claire DEVIMES d'EODD qualité d'Ingénieurs d'Études et d'opérateurs spécialisés d'EODD ;
- Interprétation des résultats d'analyses de cette campagne (Prestation A270 de la norma NF X 31-620).
- Etablissement d'un Plan de Gestion (Prestation A330 de la norma NF X 31-620) visant à définir les éventuelles actions de réhabilitation à mener au regard des impacts identifiés.

Document provisoire

- Réalisation d'une EQRS (Prestation A320 de la norme NF X 31-620) de type ARR, visant à vérifier la compatibilité sanitaire du projet futur avec la qualité des terrains après mise en œuvre des actions de gestion de la pollution.

Document provisoire

## 1.3 Cadre réglementaire et normatif

La présente mission a été réalisée selon les référentiels suivants :

- La norme NF ISO 18400-202 d'avril 2019 : « Qualité du sol - Échantillonnage - Partie 202 : investigations préliminaires » ;
- La norme NF ISO 18400-203 d'avril 2019 : « Qualité du sol - Échantillonnage - Partie 203 : investigation des sites potentiellement contaminés » ;
- La norme NF ISO 18400-104 d'avril 2019 : « Qualité du sol - Échantillonnage - Partie 104 : stratégies » ;
- La norme NF ISO 18400-102 ou X 31-009-102 décembre 2017 : Qualité du sol - Échantillonnage - Partie 102 : Choix et application des techniques d'échantillonnage ;
- Norme N FX 31-614 « Qualité du sol – Méthodes de caractérisation des pollutions – Réalisation d'un forage de contrôle de la qualité de l'eau souterraine au droit d'un site potentiellement pollué » ;
- La norme NF X 31-615 « Qualité du sol – Méthodes de caractérisation des pollutions – Prélèvements et échantillonnage des eaux souterraines dans un forage » ;
- « Plan de Gestion », Techniques de l'Ingénieur, article G2 564 rédigé par le BRGM,
- « Quelles techniques pour quels traitements - Analyse coûts-bénéfices », BRGM, ref. BRGM/RP-58609-FR, rapport final, juin 2010 ;
- Travaux du groupe de travail pollution concentrée – rapport UPDS – décembre 2014,
- Guide UPDS-ADEME - Elaboration des bilans couts-avantages adaptes aux contextes de gestion des sites et sols pollues – mars 2017.

La mission ainsi proposée s'inscrit dans le domaine de prestation A : *Études / Assistance / Contrôle* décrit au sein de la norme NF X 31-620-2.

**Les agences de Lyon, Marseille, Paris, Toulouse et Metz sont certifiées par le LNE pour les domaines A, B et D de la norme NF X 31-620.**

Document provisoire

## 1.4 Sources d'informations disponibles pour réaliser le rapport

### 1.4.1 Documents transmis par le client

Les documents transmis par ASCOFIELDS, étudiés pour élaborer le présent rapport sont présentés dans le tableau ci-après.

| Emetteur | Nom du document | Reference | Date |
|---|---|---|---|
| ICF | Diagnostic environnemental | PACP170375.V1 | 15/05/2018 |
| ASCOMETAL | Data base piézométrie | - | 2013-2023 |

***Tableau 1 : Liste des documents transmis par le client***

### 1.4.2 Informations consultées

L'ensemble des sources d'informations consultées dans le cadre de l'étude est présenté en Annexe 1.

# 2 Description du site et de ses environs

## 2.1 Situation

| | |
|---|---|
| **Site d'étude** (Illustration 1) | Friche industrielle ASCOFIELDS – Zone Nord |
| **Adresse** | Route du Quai minéralier – Fos-sur-Mer (13) |
| **Coordonnées**<br>*Centre du site Lambert 93* | X : 849 371<br>Y : 6 263 067 |
| **Altitude moyenne** | 2,5 m NGF |
| **Références cadastrales** | Partie de la parcelle 58 - section AC |
| **Topographie** | Globalement plane |
| **Surface** | 62 ha |

Document provisoire




*Illustration 1 : Plan de localisation du site photographie aérienne (source : Géoportail®)*

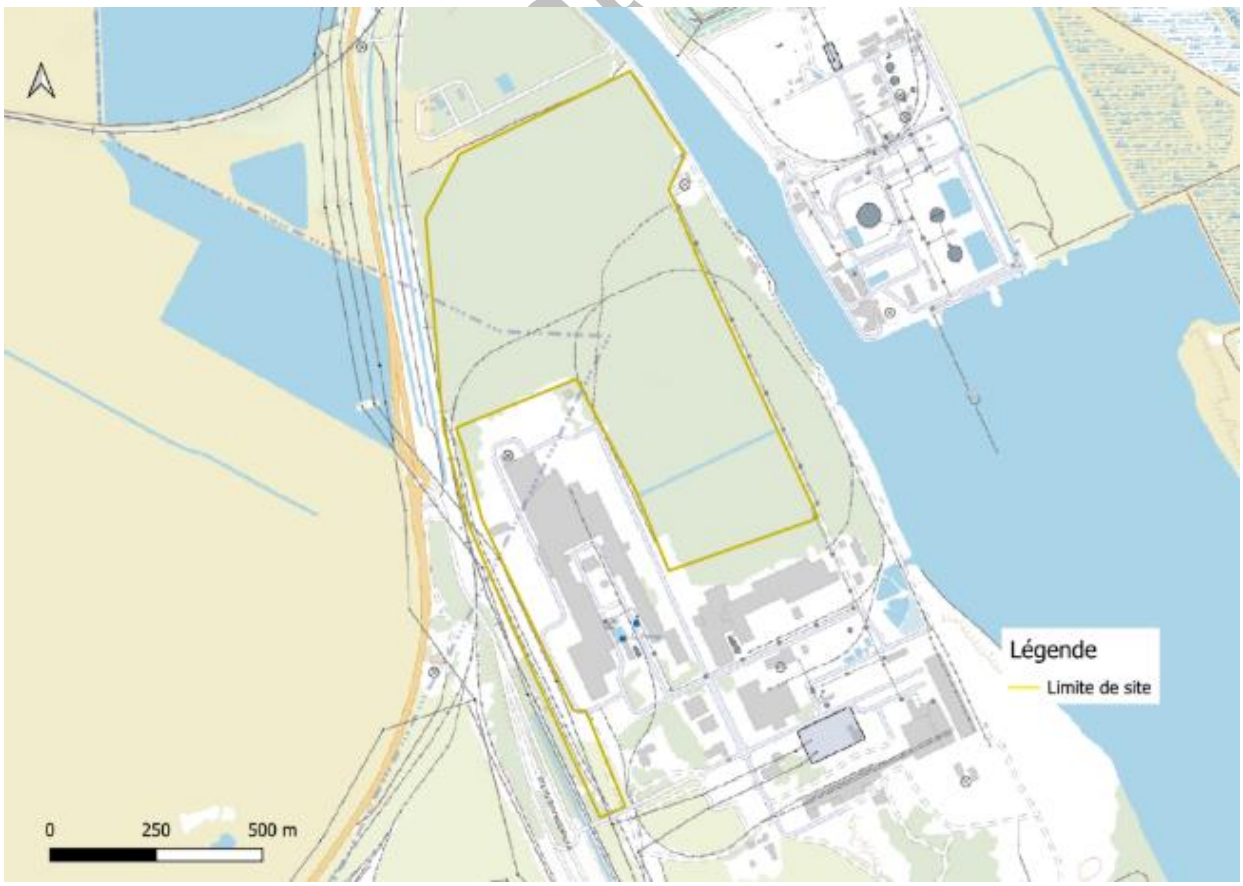


*Illustration 2 : Plan de localisation du site (fond de plan IGN - sources : Géoportail®)*

**Environnement**
(Illustration 3)

Le site est délimité :

- Au Nord par le site Jupiter 1000 (fournisseur de gaz industriel) (2) ;
- A l'Est par le canal de navigation d'Arles à Bouc, puis par Elengy - Terminal Méthanier de Fos Tonkin, et Air liquide (3) ;
- Au Sud par l'usine ASCOMETAL (1) ;
- A l'Ouest, par la route du Quai minéralier ainsi que des marais (4).

Le site d'étude se situe au sein d'un environnement industriel avec notamment la présence dans un rayon de moins de 2 km de Lyondell Chimie France, KemOne et ArcelorMittal.




*Illustration 3 : Alentours du site (sources : Géoportail®)*

## 2.2 Description du site et de ses activités

| Thème | Description |
|---|---|
| **Site d'étude** | Friche industrielle ASCOFIELDS |
| **Propriétaire** | ASCOFIELDS |
| **Activité actuelle** | Sans activité industriel proprement dite mais inclus dans le périmètre d'exploitation de l'usine sidérurgique, ancien site ASCOMETAL. |
| **Statut réglementaire** | Le site d'étude est soumis à Autorisation car compris dans l'emprise ICPE du site d'ASCOMETAL, pour des activités sidérurgiques.<br>Ce statut réglementaire est voué à évoluer. La « réduction du périmètre ICPE » devrait être instruit sur la base d'un Porter à Connaissance (PAC), et actée par modification de l'Arrêté Préfectoral d'exploitation d'ASCOMETAL ou autre procédure adaptée.<br>Le présent rapport (IEM) est réalisé dans le cadre du dossier de demande en vue de cette réduction de périmètre ICPE. |
| **Occupation actuelle** (Illustration 4) | Le site est occupé par :<br>• Des espaces vierges végétalisés ;<br>• Des voies ferrées ;<br>• Des zones éparses de dépôts de matériaux. |
| **Recouvrement des sols et état** | Le site n'est pas recouvert, néanmoins sur certaines zones une couche de réfractaires[1] et de dépôts ferrugineux sont visibles. |
| **Type de couverture des espaces (%)** | Surface découverte : 100 % |
| **Stockage / Dépôt** | De nombreuses zones de dépôts épars sont présentes au droit du site. Il a notamment été identifié divers déchets de type :<br>• pots de peintures ;<br>• ferrailles ;<br>• bidons ;<br>• matériaux de démolition ;<br>• traverses de chemins de fer |
| **Gestion des effluents** | Absence d'activité générant des effluents |
| **Gestion des eaux et pluviales** | Absence de gestion des eaux pluviales à l'exception de la présence d'un fossé traversant le terrain d'Ouest en Est dans la Zone Sud. |
| **Gestion des déchets** | Absence d'activité génératrice de déchets. Néanmoins des déchets divers (principalement des déchets ferrugineux, matériaux de démolition, traverses de chemin de fer,…) sont présents de manière éparse sur la zone. |

[1] Produits issus de l'activité sidérurgique - matériaux non altérés lorsqu'il est chauffé au-delà de 300 °C

Document provisoire

| Thème | Description |
|---|---|
| **Mode de chauffage** | Non concerné |
| **Transformateur** | Non concerné |
| **Accessibilité du site** | Le site est clôturé et accessible par un poste de garde après vérification d'identité. |

Le compte-rendu de la visite du site (A100) ainsi que les photographies de la zone d'étude sont présentés de manière exhaustive en Annexe 2.

L'illustration suivante présente l'occupation du site d'après la visite du 30/01/24.

Document provisoire




*Illustration 4 : Plan du site et des zones de dépôts de déchets identifiées à l'issus de la visite de site en date du 30/01/24.*

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation

## 2.3 Mesures de mise en sécurité

A la suite de la visite de site, la zone d'étude ne fait pas l'objet d'une éventuelle mesure de mise en sécurité immédiate.

Néanmoins, le site fait l'objet de dépôts sauvages de déchets industriels (réfractaires, mâchefers, ferrailles ect...) provenant de dépôts historiques, de remblaiement anthropique et possiblement lié à l'activité ASCOMETAL ou son repreneur.

Dans le cadre de la réduction du périmètre ICPE et du PAC, la mise en sécurité incombe à l'exploitant donc à ce titre à l'entreprise ASCOMETAL.

## 2.4 Projet d'aménagement

Il est prévu au droit de la zone d'étude l'installation d'un industriel. Le projet et le plan d'aménagement détaillé ne sont pas aboutis à ce stade.

# 3 Synthèse des études antérieures

## 3.1 Contexte environnemental

Les données présentées dans ce chapitre sont principalement issues du diagnostic environnemental d'ICF référencé PACP170375-VP2 en date du 15/05/2018. Les paragraphes en *italique* en sont directement extraits.

| | |
|---|---|
| **Contexte géologique local** | Le site d'étude est implanté de la surface vers la profondeur au droit :<br>• De sables gris ;<br>• D'une alternance de sables et de limons gris ;<br>• De limons gris argileux à vaseux ;<br>***Les sols de surface au droit du site sont considérés comme vulnérables, notamment de par l'absence de recouvrement sur une majorité des parcelles. A noter que ces zones non imperméabilisées peuvent entrainer des envols de poussières potentiellement contaminées (mais à ce jour de façon beaucoup moins importante qu'à l'époque des dépôts de remblais).*** |
| **Contexte hydrogéologique local** | La masse d'eau présente au droit de la zone d'étude est la nappe « Cailloutis plio-quaternaires de la plaine de la Crau »<br>Néanmoins, il est à noter que le site était à l'état de marais avant son aménagement. Des remblais anthropiques ont été utilisés afin d'élever le niveau. De ce fait, la première nappe d'eau rencontrée au droit du site correspond à une nappe superficielle libre, en lien plus ou moins directe avec la nappe des cailloutis de la Crau, au regard de la présence d'une formation argileuse sur certaines zones du site entre 1 et 3 m de profondeur.<br>Le sens d'écoulement des eaux souterraines est orienté du Nord en direction du Sud, vers la mer Méditerranée. |

Document provisoire

| | |
|---|---|
| | Le niveau statique se situe entre 0 et 2,5 m de profondeur. [2]<br>**La vulnérabilité du milieu eau souterraine est considérée comme forte en raison de la faible profondeur de la nappe.** |
| **Usage des eaux souterraine** | Aucun captage des eaux souterraines à usage d'alimentation en eau potable (AEP) n'est recensé autour du site. Néanmoins *« l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse recense un total de 7 ouvrages d'eaux souterraines dans un rayon de 1 km autour du site et/ou au droit de la commune de Fos sur Mer, dont 3 présentant un usage AEP. Leur localisation exacte n'est pas connue ».*<br>***Au regard de ces informations, l'usage des eaux souterraines est sensible (usage « eau potable » sur la commune de Fos sur Mer). »***<br>NB : D'après la base de données Carteau[3], aucun captage AEP n'est compris dans un rayon de 1 km autour de la zone d'étude. Le captage le plus proche est localisé en amont du site à 4,5 km au nord-est de la zone d'étude. |
| **Contexte hydrographique local** | Le point d'eau le plus proche est la mer Méditerranée via une darse (canal de navigation d'Arles à Bouc) localisée en bordure est de la zone d'étude *« Les eaux superficielles apparaissent faiblement vulnérables à une potentielle pollution issue du site par ruissèlement du fait de leur distance avec le site et de l'absence de recouvrement de surface, et fortement vulnérables via la relation nappe/rivière. Elles apparaissent sensibles du fait des activités qui y sont exercées. »* |
| **Zones naturelles protégées** | Le site n'est pas localisé dans une zone naturelle d'intérêt soumise à protection.<br>Il est néanmoins situé à moins de 2 km autour des zones naturelles suivantes :<br>• ZNIEFF de type II « Salins du caban et du relai – Etang de l'Oiseau » référencée n°930020201 ;<br>• Natura 2000 – Directive Oiseaux « Marais entre Crau et Grand Rhône » référencé n° FR9312001 ;<br>• Réserve de la biosphère « Camargue (delta du Rhône) » référencée n° 930020201 ;<br>• Parc Naturel Régional de Camargue ;<br>• ZNIEFF de type I « Dépression du Vigueirat – Marais des costières de Crau » référencée n° 930012412 ;<br>• ZNIEFF de type II « Cavaou – Sansouires de Sollac » référencée n° 930020226 ;<br>• Natura 2000 – Directive Habitats « Marais de la vallée des Baux et marais d''Arles » référencé n° FR9301596 ;<br>• Arrêté de Protection de Biotope « Grands Paluds – Gonon<br>*Ces zones protégées sensibles apparaissent pour les plus proches comme vulnérables à une potentielle pollution de surface issue du site et selon les orientations du vent.* |

[2] En mars 2024, EODD a réalisé une campagne de prélèvements d'eaux souterraines. Le niveau statique s'établie entre 1.27 et 2.69 m entre le 25 et 26 mars 2024.

[3] Base de données de l'ARS et la Direction générale de la santé regroupant les captages potables et de leurs périmètres de protection

Provisoire

| | |
|---|---|
| | NB : D'après la rose des vents, les vents au droit de la zone d'étude sont en provenance du NO et en direction du SE. De ce fait seul la ZNIEFF de type I et de type II sont localisées en aval éolien de la zone d'étude et donc vulnérables à une potentielle pollution de surface. |
| **Environnement industriel** | Un site BASIAS est recensé au droit du site ASCOMETAL (Anc. Société Ugine-Aciers), référencé n°PAC1310195. Le site ASCOMETAL est également classé ICPE et soumis à Autorisation.<br>Dans les différentes bases de données (BASOL, BASIAS, Installations Classées, Géorisques), les activités industrielles suivantes sont recensées autour de la zone d'étude dans un rayon de 1km :<br>• 4 sites BASIAS : Société ELENAC FOS, Gaz de France, Terminal Méthanier du Tonkin et SOGIC ;<br>• 3 ICPE : Air Liquide, Elengy et Figenal. |

## 3.2 Contexte historique et sources potentielles de pollution

| | |
|---|---|
| **Historique du site** | En 1967, le site d'étude et ses alentours sont des marais. A partir de 1972, plusieurs darses ainsi que le remblaiement des marais sont visibles. L'usine ASCOMETAL est également présente en bordure Sud de la zone d'étude. Des voies d'accès (routières et ferroviaires) sont également crées. |
| **Activité(s) règlementée(s)** | Site classé ICPE soumis à autorisation.<br>En effet le site d'étude se situe dans le périmètre d'exploitation de l'usine ASCOMETAL classée ICPE pour de nombreuses activités liées à la sidérurgie. |
| **Cessation d'activité** | Pas d'information de l'étude ICF. |
| **Source(s) potentielle(s) de pollution recensée(s)** | • *L'usine ASCOMETAL en partie centrale, mitoyenne de la zone Nord, objet de notre étude (rejets atmosphériques, activité de stockages, circulation d'engins, transports de matières premières/produits finis ect…) ;*<br>• *L'ensemble du site susceptible d'avoir accueilli certains dépôts/stockages, laitiers autres déchets, identifié et non identifiés à ce jour.* |

## 3.3 Etat des milieux connus

Le diagnostic environnemental réalisé par ICF Environnement en 2018 n'a pas fait l'objet d'investigations des milieux.
Les seules informations mis à dispositions d'EODD Ingénieurs Conseils pour la présente étude, et concernant la qualité des milieux, sont les résultats du programme règlementaire de surveillance des eaux souterraines transmis par ASCOMETAL.

Les données fournies couvrent de manière non-exhaustive la période du 1er semestre 2014 au 2nd semestre 2023. En effet, les données transmises sont parfois manquantes sur certains piézomètres et sur certains paramètres en fonction des campagnes de prélèvements.
Les informations présentées ci-après concernent les piézomètres directement situés en aval hydraulique de la zone d'étude, à savoir Pz1, Pz13 et PzB (voir implantation de ces ouvrages sur l'Illustration 8, pour les paramètres suivants : conductivité, DCO, pH, indice phénol, cyanures, chlorures,

Document provisoire

HCT, HAP, BTEX, COHV, PCB, aluminium, arsenic, baryum, chrome, cuivre, fer, manganèse, mercure, nickel, plomb, zinc.

Les éléments transmis mettent en évidence :

- pH :
    - Pz1 : compris entre 5,9 (S1 2023) et 7,3 (S2 2018) ;
    - Pz13 : compris entre 7,6 (plusieurs campagnes) et 8,2 (S2 2016) ;
    - PzB : compris entre 7,4 (S1 2021) et 8 (S2 2021).
- Conductivité : on observe des conductivités relativement importantes et variables dans le temps au niveau de chaque ouvrage, constat très probablement lié à la proximité de la darse. Ce constat se confirme au regard des fortes teneurs en ion chlorure au niveau de chaque ouvrage.
    - Pz1 : la conductivité varie entre 1 000 µs/cm (S2 2018) et 43 000 µs/cm (S1 et S2 2020) ;
    - Pz13 : la conductivité varie entre 1 200 µs/cm (S2020) et 19 000 µs/cm (S1 2021) ;
    - PzB : la conductivité varie entre 1 391 µs/cm (S2 2015) et 8100 µs/cm (S2 2019).
- DCO :
    - Pz1 : La DCO est stable aux alentours de 20 mg/l hormis un pic à 2 600 mg/l enregistré au premier semestre 2018
    - Pz13 : La DCO est stable aux alentours de 30 mg/l ;
    - PzB : La DCO est stable aux alentours de 40 mg/l.
- Indice phénol, HCT, PCB : les valeurs sont systématiquement inférieures aux limites de quantification du laboratoire ;
- Cyanures totaux : un unique dépassement de la limite de quantification du laboratoire est observé au premier semestre 2021 au niveau de PzB avec une valeur de 0,09 mg/l. A noter que cette concentration est supérieure au seuil de l'Annexe 2 de l'arrêté du 30/12/2022 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaines.
- BTEX : Les concentrations sont systématiquement inférieures à la limite de quantification du laboratoire, hormis pour le m-p-ethylbenzène au premier semestre 2018 pour Pz1 (0,7 µg/l) et pour le pseudocumène au premier semestre 2018 en Pz1 (2 µg/l). Ces concentrations peuvent être considérées comme à l'état de traces.
- HAP : ils sont détectés en manière récurrente sur les 3 ouvrages, à l'état de traces, mais toujours en concentration inférieures aux valeurs de référence des Annexes de l'arrêté du 30/12/2022.
- COHV : Aucun dépassement des limites de quantification du laboratoire ne sont observées à l'exception du trichloroéthylène au niveau de Pz1 pour le 2nd semestre 2021, avec une concentration de 0,9 µg/l, ce qui reste inférieur aux valeurs de référence des Annexes de l'arrêté du 30/12/2022.
- Métaux : les concentrations sont systématiquement inférieures aux valeurs de référence des Annexes de l'arrêté du 30/12/2022, à l'exception du plomb au niveau de Pz13 pour le 1er semestre 2015, avec une valeur égale au seuil de l'Annexe 1 de l'arrêté susmentionné, à savoir 10 µg/l.

Document provisoire

# 4 Etude historique (A110)

L'étude historique présentée ci-après a été réalisée sur la base des données transmises par ASCOFIELDS, des données récoltées dans le diagnostic environnemental d'ICF référencé PACP170375-VP2, des sources de documentations consultées (liste en Annexe 1) et de la visite détaillée du site et de ses environs (rayon 1 km), effectuée le 30 janvier 2024 en la présence de Fabien COUDRÉ en qualité de Directeur de Projets, Nicolas KUNGLER en qualité de Responsable de Projets et de Montaigne MOMPHILÉ en qualité d'Ingénieur d'Étude d'EODD.

Les principaux documents utilisés pour retracer l'historique du site sont rassemblés en Annexe 4.

## 4.1 Propriété et exploitant

Le site fait partie d'une propriété d'ASCOFIELDS, sur ce foncier de 250 ha, ASCOMETAL (MARCEGAGLIA) loue 101 ha (sur les parties bâties de l'usine), mais dispose d'une autorisation d'exploiter sur la totalité des 250 ha.

## 4.2 Recensement du site dans les bases de données

Comme mentionné ci-avant, un site BASIAS est recensé au droit du site d'étude. Il s'agit du site ASCOMETAL (Anc. Société Ugine-Aciers), référencé n°PAC1310195.

Le site ASCOMETAL est également classée ICPE et soumis à Autorisation.

## 4.3 Contexte réglementaire

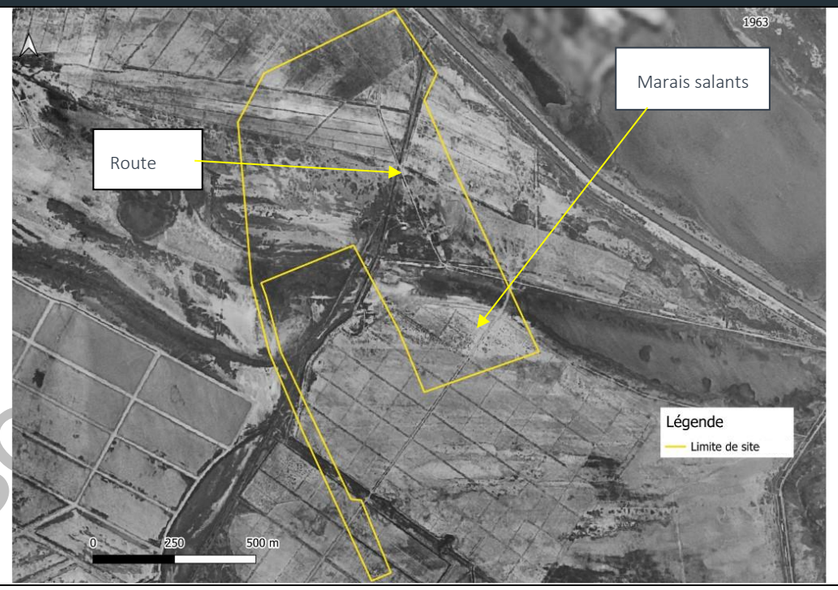
Bien que la zone d'étude reste sans activité, administrativement elle est comprise dans le périmètre d'exploitation de l'ICPE de l'usine ASCOMETAL soumis à Autorisation pour des activités de métallurgie.

## 4.4 Activités passées et dates clefs

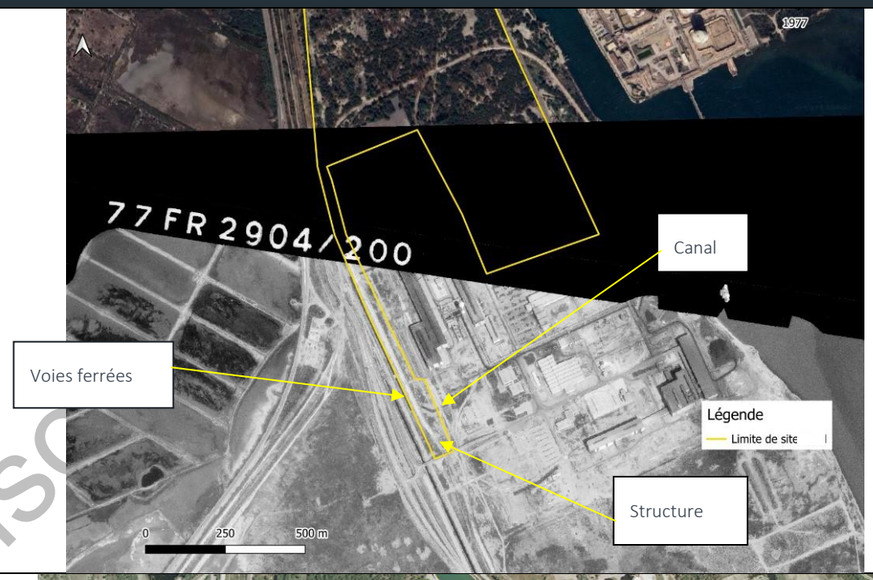
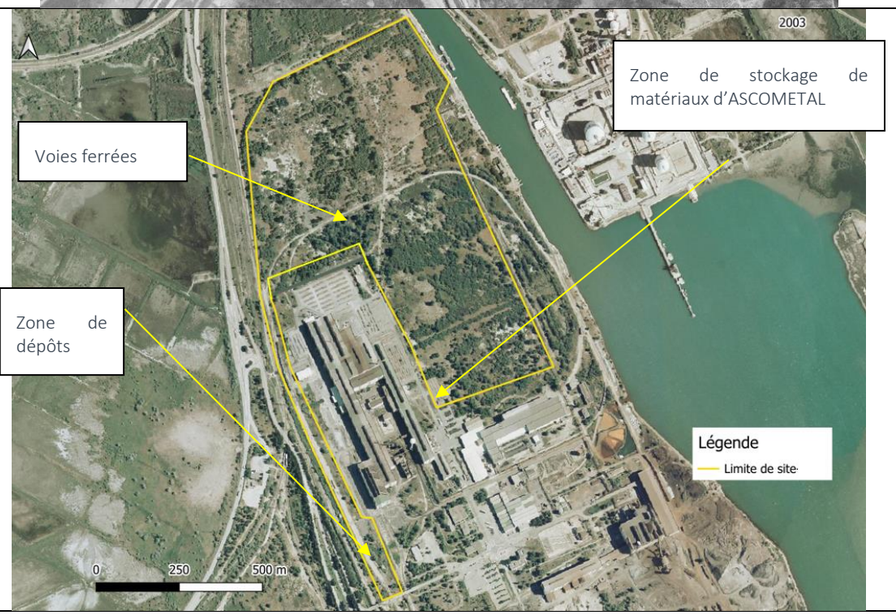
A partir de l'ensemble des documents consultés et des photographies aériennes anciennes, l'historique du site et de son environnement a été reconstitué. Les photographies aériennes de l'IGN sont fournies en Annexe 4. Le tableau ci-dessous synthétise cet historique.

### 4.4.1 Dates clés et activités passées

Document provisoire

| Année | Evènement / Description sur site (emprise d'étude) | Evènement / Description de l'environnement proche | Source | Illustrations (voir détails en Annexes 4) |
|---|---|---|---|---|
| 1938 -1963 | La zone d'étude est un marais. A noter la présence de routes. | L'environnement du site est de type marais. | IGN 1963 |  |
| 1972 | La zone d'étude n'est plus un marais. L'ensemble de la zone a été remblayé. | L'ensemble de la zone a été remblayé et deux darses sont visibles. | IGN 1972 | Aucune photo-aérienne n'est disponible concernant le site d'étude. Néanmoins des photos des alentours sont disponibles et permettent d'affirmer que la zone d'étude a été remblayée. |
| 1975 | Des mouvements de terrains/dépôts (réfractaires ? constatés lors de la visite de site) sont visibles en bordure Nord-Est. | L'usine ASCOMETAL est visible en bordure Sud.<br>Des marais salants sont visibles en bordure Ouest. | Diagnostic Environnemental d'ICF référencé PACP170375-VP2. |  <br>NB : Emprise du site n'est pas exacte. La partie Sud-ouest n'est pas visible. |

Document provisoire

| Année | Evènement / Description sur site (emprise d'étude) | Evènement / Description de l'environnement proche | Source | Illustrations (voir détails en Annexes 4) |
|---|---|---|---|---|
| Nb | Seule la zone Ouest est visible sur la photo aérienne de 1977.<br>Une structure (transformateur ?) est visible en bordure Sud-Ouest, ainsi qu'un canal.<br>Des voies ferrées en bordure Ouest sont visibles. | L'environnement du site reste inchangé | IGN 1977 |  |
| 2003 | Une zone de dépôts est visible en bordure Sud-Ouest, ainsi qu'une zone de stockage de matériaux d'ASCOMETAL (visible lors de la visite de site).<br>Des voies ferrées sont visibles. | Pas de changement notable | IGN 2003 |  |

Document provisoire

| Année | Evènement / Description sur site (emprise d'étude) | Evènement / Description de l'environnement proche | Source | Illustrations (voir détails en Annexes 4) |
|---|---|---|---|---|
| 2010 | Au Nord de l'usine ASCOMETAL, une zone de remaniement est visible. Lors de la visite de site, des réfractaire ont été identifiés.<br>Il s'agit d'une plateforme aménagée dans le cadre d'un projet qui n'a pas abouti. | Pas de changement notable | IGN 2010 |  |
| 2020 | Pas de changement notable. | Le site de Jupiter 1000, fournisseur de gaz industriel est présent en bordure Nord-Ouest | IGN 2020 |  |

Document provisoire

| Année | Evènement / Description sur site (emprise d'étude) | Evènement / Description de l'environnement proche | Source | Illustrations (voir détails en Annexes 4) |
|---|---|---|---|---|
| 2023 | Pas de changement notable | Pas de changement notable | IGN 2023 |   |

Document provisoire

### 4.4.2 Accidents et incidents

Aucune information ne nous a été transmises par ASCOMETAL relatif aux incidents et aux accidents du site d'étude.

## 4.5 Risque pyrotechnique

Au sujet des risques pyrotechniques, le site ne semble pas être situé dans une zone concernée par les bombardements de guerres.

## 4.6 Synthèse de l'historique du site

La connaissance historique du site date du début des années 1938, et peut se résumer comme suit :

- De 1938 à 1963, la zone d'étude est un marais. Des routes sont présentes ;
- En 1972, l'ensemble de la zone a été remblayé ;
- En 1975 des mouvements de terres/zones de dépôts sont visibles en bordure Nord-Est ;
- En 1977 une structure (transformateur ?) est visible en bordure Sud-Ouest, ainsi qu'un canal et des voies ferrées en bordure Ouest ;
- En 2003, une zone de dépôts ainsi que le stockage de matériaux de l'usine ASCOMETAL, sont visibles ;
- En 2010, une zone aménagée est visible en bordure Nord de l'usine d'ASCOMETAL. A noter que cette zone a été remblayée avec des réfractaires ;
- De 2010 à 2023 la zone d'étude reste dans la même configuration et certains dépôts/déchets continuent d'être renforcés à certains endroit.

A noter que l'environnement immédiat du site a également évolué au cours du temps, avec notamment en 1975, la construction de l'usine ASCOMETAL en bordure sud, ainsi que l'usine Jupiter 2000 en 2020 en bordure Nord de la zone d'étude.

L'illustration ci-dessous synthétise l'historique de la zone d'étude.

Document provisoire

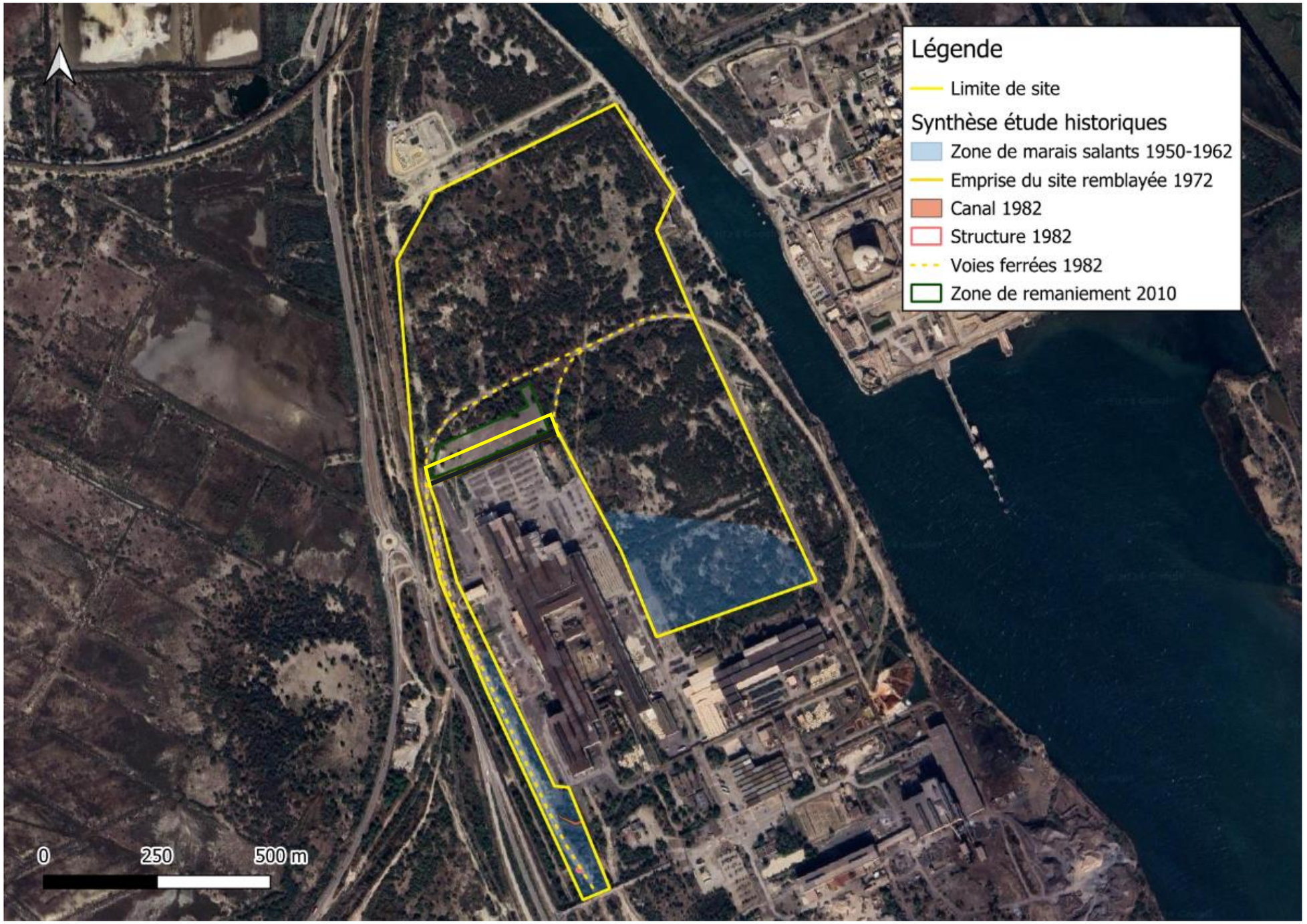



*Illustration 5 : Synthèse de l'étude historique*

# 5 Synthèse des activités à risque de pollution et polluants traceurs associés

Les **zones à risque de pollution** en lien avec les activités historiques exercées sur le site, sont synthétisées dans le tableau ci-dessous et localisées sur l'illustration ci-après.

| Figuré sur l'illustration suivante | Activités à risque de pollution | Risques | Polluants associés | Polluants traceurs associés | Prof. potentielle |
|---|---|---|---|---|---|
| Zones à risques liées aux anciennes activités | | | | | |
| | Déchets de démolition et métallique | Infiltration vers le sous-sol | Huiles, dégraissants, métaux | HC $C_{10}$-$C_{40}$, CAV (dont BTEX), HAP, COHV, 15 ETM | Sub surface |
| | Traverses de chemins de fer | Égouttures ; Infiltration vers le sous-sol | Huiles, dégraissants, métaux, produits de traitement du bois | HC $C_5$-$C_{10}$ et $C_{10}$-$C_{40}$, CAV (dont BTEX), HAP, COHV | Sub surface et profondeur |
| | Dépôts divers et blocs | Fuites, égouttures ; Infiltration vers le sous-sol | Huiles, dégraissants, métaux solvants | HC $C_{10}$-$C_{40}$, HAP, 15 ETM, COHV | Sub surface |
| | Déchets métalliques divers | Infiltration vers le sous-sol | Huiles, dégraissants, métaux | HC $C_{10}$-$C_{40}$, HAP, 15 ETM | Sub surface |
| | Réfractaires | Infiltration vers le sous-sol | Métaux | HC $C_{10}$-$C_{40}$, HAP, 15 ETM, | Sub surface |
| | Remblais historiques | Infiltration vers le sous-sol | Huiles, métaux | HC $C_{10}$-$C_{40}$CAV (dont BTEX), COHV, 15 ETM | Sub surface |
| | Structure historique | Infiltration vers le sous-sol | Huiles, dégraissants, métaux | HC $C_{10}$-$C_{40}$, CAV (dont BTEX), COHV, 15 ETM | Sub surface |
| | Voies ferrées | Fuites, égouttures ; Infiltration vers le sous-sol | Huiles, dégraissants, carburants | HC $C_5$-$C_{10}$ et $C_{10}$-$C_{40}$, CAV (dont BTEX), HAP, COHV | Sub surface et profondeur |
| | Remaniement de terre /Dépôts de réfractaire | Infiltration vers le sous-sol | Métaux, huile | HC $C_{10}$-$C_{40}$, CAV (dont BTEX), COHV, 15 ETM | Sub surface |
| | Ancienne voiture brulée | Fuites, égouttures ; Infiltration vers le sous-sol | Huiles, dégraissants, métaux, résidus d'incinération, carburant | HC $C_{10}$-$C_{40}$HAP, 15 ETM, Dioxines, Furanes | Sub surface et profondeur |
| | Transformateur | Infiltration vers le sous-sol | Huiles pouvant contenir du pyralène | PCB | Sub surface et profondeur |

*Tableau 2 : Synthèse des activités à risque de pollution*

Document provisoire




*Illustration 6 : Plan de localisation des installations historiques et actuelles et zones à risques de pollution recensées sur le site*

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation

# 6 Schéma conceptuel

Sur la base des informations récoltées, le schéma conceptuel du site a été réalisé.
Le schéma conceptuel permet de représenter de façon synthétique tous les scénarii d'exposition directe ou indirecte susceptibles d'intervenir. Il identifie les enjeux sanitaires et environnementaux à considérer dans la gestion du site et traduit le concept « source-vecteur-cible ».

Ainsi, le schéma conceptuel présente :

- Les sources potentielles de pollution ;
- Les différents milieux de transfert et leurs caractéristiques ;
- Les enjeux à protéger : les populations riveraines, les usages des milieux et de l'environnement, les milieux d'exposition et les ressources naturelles à protéger.

## 6.1 Hypothèses d'aménagement retenues

En l'absence de projet précis sur le site, le schéma conceptuel est réalisé sur l'état actuel du site.

## 6.2 Sources potentielles de pollution sur site

La source désigne le milieu ou l'activité à partir duquel les substances non désirables s'accumulent ou initient le transfert vers les autres milieux.
Les sources potentielles de pollution en lien avec les activités ayant été exercées sur le site ont été présentées dans le Tableau 2 localisées sur l'Illustration 6.

## 6.3 Voies de transfert, d'exposition et cibles retenues

A ce stade de l'étude et en l'absence d'information précise sur l'aménagement futur et au regard de la nature des polluants potentiellement présents, les scénarios d'exposition au sein du site sont décrits dans le tableau suivant :

Document provisoire

| Zone (potentiellement) contaminée/source | Situation | Voie de transfert | Milieux d'exposition | Cibles | Voie d'exposition | Retenue (Oui/Non) et cause du rejet si non retenue |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Sol/gaz des sols | Sur site | Dégazage | Air extérieur | Travailleurs du site ASCOMETAL | Inhalation de composés volatils | **Oui :** en cas de présence d'éléments volatils dans les sols |
| | | Dégazage | Air intérieur | | Inhalation de composés volatils | **Non :** Pas de bâtiment sur site |
| | | Envol, contact direct avec le sol | Sols et envols de poussières | | Ingestion accidentelle et inhalation de particules de sols | **Oui :** zone non recouverte |
| | | Bioaccumulation dans les végétaux | Produits comestibles issus de plantations | | Ingestion de fruits et légumes auto-produits | **Non :** Absence de plantations/jardins potagers |
| | | Perméation | Eau de distribution | | Ingestion d'eaux polluées | **Non** : Absence de canalisation traversant le site |
| | Hors site (cas de retombées atmosphériques)[4] | Envol, contact direct avec le sol | Sols et envols de poussières | Travailleurs | Ingestion accidentelle et inhalation de particules de sols | ***Non considéré*** *à ce stade de l'étude* |
| | | Bioaccumulation dans les végétaux | Produits comestibles issus de plantations | | Ingestion de fruits et légumes auto-produits | ***Non considéré*** *à ce stade de l'étude* |
| | | Perméation | Eau de distribution | | Ingestion d'eaux polluées | ***Non considéré*** *à ce stade de l'étude* |
| Nappe | Sur site | Dégazage | Air extérieur | Travailleurs du site ASCOMETAL | Inhalation de composés volatils | **Oui :** en cas de présence d'éléments volatils |
| | | Dégazage | Air intérieur | | Inhalation de composés volatils | **Non :** Pas de bâtiment sur site |
| | | Eau souterraine | Produits comestibles issus de plantations arrosées avec eau de nappe | | Ingestion de fruits et légumes auto-produits | **Non :** Absence de plantations/jardins potagers |
| | | Eau souterraine | Eau captée | | Ingestion d'eaux souterraines | **Non :** Absence de point de captage |
| | Hors site[4] | Dégazage | Air extérieur | Travailleurs | Inhalation de composés volatils | ***Non considéré*** *à ce stade de l'étude* |
| | | Dégazage | Air intérieur | | Inhalation de composés volatils | ***Non considéré*** *à ce stade de l'étude* |
| | | Eau souterraine | Produits comestibles issus de plantations | | Ingestion de fruits et légumes auto-produits | **Non :** Absence de plantations/jardins potagers |
| | | Eau souterraine | Eau captée | | Ingestion d'eaux souterraines | **Non :** Absence de point de captage |

Il est à noter que l'exposition par contact cutané n'est pas abordée en l'absence valeur toxicologique de référence pour cette voie d'exposition. Les voies d'exposition « hors site » seront considérées comme des voies d'exposition potentielles dans le cas où un panache de pollution souterraines s'étendrait hors site ou dans le cas de retombées atmosphériques. Ces voies pourront être étudiées en phase diagnostic des milieux.

[4] Les voies d'exposition « hors site » seront considérées comme des voies d'exposition potentielles dans le cas où un panache de pollution souterraines s'étendrait hors site ou dans le cas de retombées atmosphériques. Ces voies pourront être étudiées en phase diagnostic des milieux

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation

## 6.4 Schéma conceptuel de l'état actuel

Le schéma conceptuel est illustré ci-après.

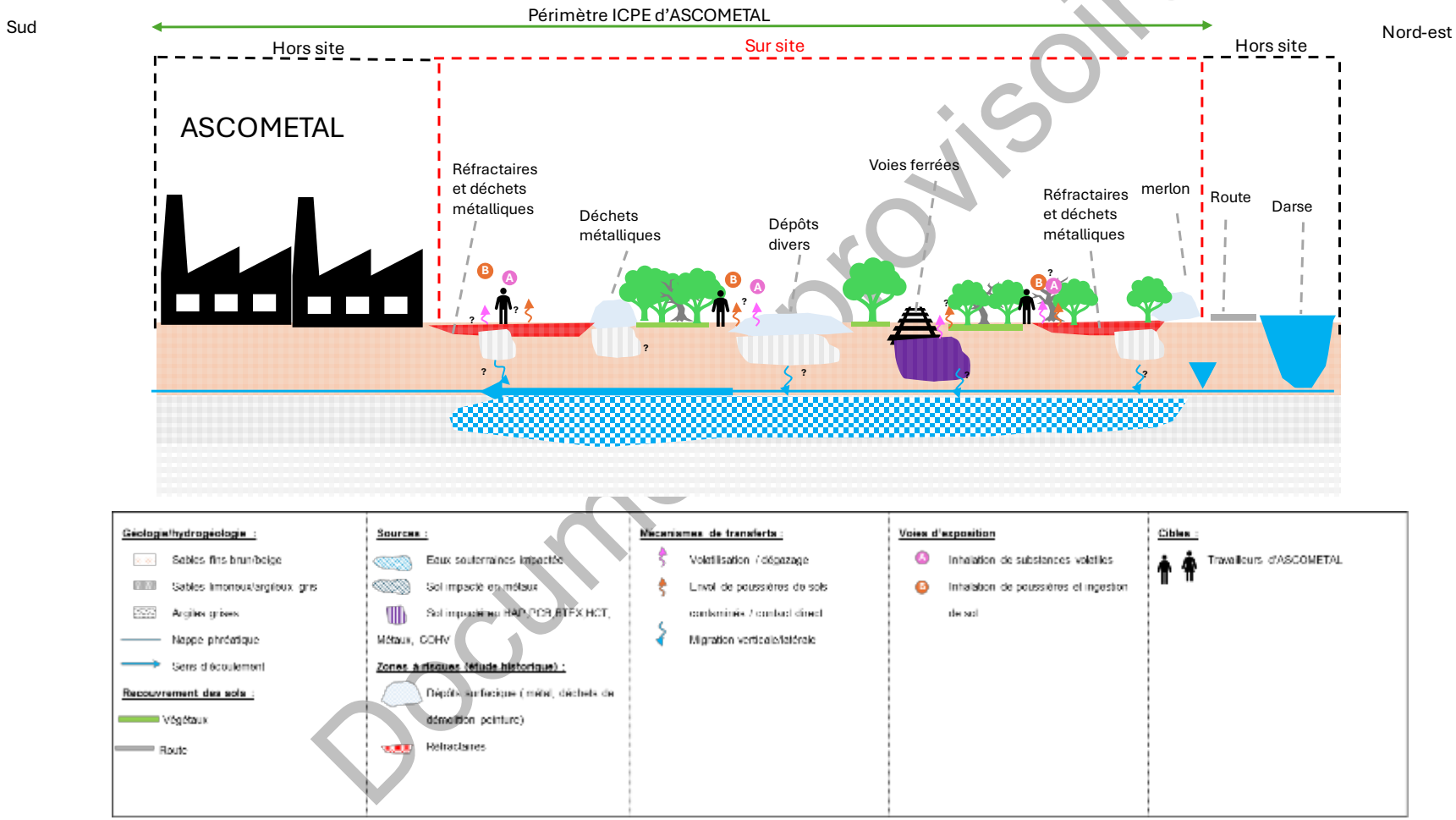



*Illustration 7 : Schéma conceptuel du site - état actuel*

Document provisoire

# 7 Diagnostic de la qualité des milieux

## 7.1 Programme d'investigations - objectif et stratégie

Des investigations sur les sols, et eaux souterraines ont été mises en œuvre en réponse aux objectifs fixés.

Les investigations se sont déroulées en février et mars 2024 selon le planning suivant :

| Dates | Opérations menées | Intervenants |
|---|---|---|
| 14-15 février 2024 | Sécurisation des sondages | DRES - Suivi EODD |
| 5-6 mars 2024 | Réalisation de sondages à la pelle mécanique | SBMTP - Suivi EODD |
| 29 février 2024 et le 20 mars 2024 | Pose des piézomètres | SOLUM - Suivi EODD |
| 21 mars | Nivellement des piézomètres | QUADRAFONCIER - Suivi par EODD |
| 25-26 mars 2024 | Prélèvements des piézomètres | EODD |

*Tableau 3 : Planning des investigations réalisées*

Document provisoire

## 7.2 Investigations sur les sols (A200)

### 7.2.1 Description des investigations réalisées

Les investigations ont été réalisées le 5 et 6 mars 2024. Elles ont consisté en la réalisation de 19 sondages à la pelle mécanique, par la société SBMTP sous le contrôle de Morgan GARNODON, et de Gautier FONTES, opérateurs spécialisés Sites et Sols Pollués d'EODD Ingénieurs Conseils.

A noter qu'avant la réalisation des investigations, 8 sondages ont été préalablement sécurisés en raison des risques réseaux par DRES le 14 et le 15 février 2024. Le rapport de sécurisation de DRES pourra être fournis sur demande.

Les sondages ont été réalisés au droit ou à proximité des principales zones à risques de pollution identifiées à l'issue de la visite de site du 30/01/24 et de l'étude historique.

Le plan de localisation des sondages est présenté ci-après.

Document provisoire




*Illustration 8 : Localisation des investigations réalisées par EODD*

Les sondages ont été réalisés à une profondeur de 3 m ou jusqu'à la nappe.

Chaque sondage a fait l'objet de mesure de gaz in situ à l'aide d'une sonde portative (PID) ainsi que d'une description litho-stratigraphique (structure, texture, couleur…).

Les coupes lithologiques des sondages sont présentées en Annexe 5.

Les échantillons de sols ponctuels prélevés ont été conditionnés dans du flaconnage transmis par le laboratoire en fonction du programme analytique, stockés à basse température (< 5°C) et à l'abri de la lumière dans des boîtes isothermes. Ils ont été transportés au laboratoire dans les plus brefs délais par transporteur postal.

1 à 2 échantillons par sondage ont été soumis à analyse, pour recherche des composés suivants : HCT $C_5$-$C_{40}$, BTEX, HAP, PCB, naphtalène, COHV, 15 métaux sur brut et sur éluât, chrome VI et dioxines furanes.
Les coupes lithologiques en Annexes 5 constituent également les fiches de prélèvements des échantillons.

Les analyses ont été sous-traitées au laboratoire WESSLING, accrédité COFRAC et agréé MTE.

Le sondage E71 initialement prévu au droit du transformateur n'a pas pu être réalisé en raison de la présence de nombreux réseaux enterrés pour lesquels le caractère sous-tension n'a pu être infirmé.

A l'issue de la réalisation des sondages, ceux-ci ont été rebouchés avec les matériaux extraits, en respectant la lithologie d'origine.

Le détail des investigations est synthétisé dans le tableau ci-après

Document provisoire

| Sondage | Prof. (m) | Lithologie | Signal PID (ppm) | Indices organoleptiques | Humidité | Echantillon | Programme analytique |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| E42 | 0-0,3 | Enrobé mâchefer | 0 | Pas d'odeur aucune imprégnation | Sec | E42 (0-0,3) | Pack ISDI, 15 métaux sur brut (As, Ba, Cd, Cr total, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, Co, V, Fe), 3 métaux sur éluât (Co, V, Fe) HCT $C_5$-$C_{40}$ |
| E42 | 0,3-1,4 | Sables fins peu limoneux (sauf quelques passages) | 0 | Pas d'odeur aucune imprégnation | Humide | E42 (0,3-1,4) | Non analysé |
| E42 | 1,4-2,5 | Argiles légèrement limoneuses | 0 | Pas d'odeur aucune imprégnation | Peu humide et compact | E42 (1,4-2,5) | Non analysé |
| E43 | 0-2 | Sables fins | 0 | Pas d'odeur aucune imprégnation | Frais | E43 (0-1,5) | Pack ISDI, 15 métaux sur brut (As, Ba, Cd, Cr total, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, Co, V, Fe), 3 métaux sur éluât (Co, V, Fe) HCT $C_5$-$C_{40}$ |
| E43 | 2-2,6 | Argiles | 0 | Pas d'odeur aucune imprégnation | Humide | E43 (2-2,6) | Non analysé |
| E44 | 0-0,2 | Enrobé mâchefer | 0 | Pas d'odeur aucune imprégnation | Sec | E44 (0-0,2) | Non analysé |
| E44 | 0,2-2,1 | Sables fins légèrement limoneux | 0 | Pas d'odeur aucune imprégnation | Sec | E44 (0,2-2,1) | Non analysé |
| E44 | 2,1-2,6 | Argiles limoneuses | 0 | Pas d'odeur aucune imprégnation | Humide | E44 (2,1-2,6) | Non analysé |
| E45 | 0-0,1 | Sables fins | 0 | Pas d'odeur aucune imprégnation | Sec | Non prélevé | Non analysé |
| E45 | 0,1-1,6 | Sables fins | 0 | Pas d'odeur aucune imprégnation | Peu humide | E45 (0,1-1,6) | Pack ISDI, 15 métaux sur brut (As, Ba, Cd, Cr total, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, Co, V, Fe), 3 métaux sur éluât (Co, V, Fe) HCT $C_5$-$C_{40}$ |
| E45 | 1,6-2,1 | Argiles très plastiques | 0 | Pas d'odeur aucune imprégnation | Humide | E45 (1,6-2,1) | Non analysé |
| E45 | 2,1-2,6 | Argiles très plastiques | 0 | Pas d'odeur aucune imprégnation | Très humide | E45 (2,1-2,6) | Non analysé |

Document provisoire

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation

| Sondage | Prof. (m) | Lithologie | Signal PID (ppm) | Indices organoleptiques | Humidité | Echantillon | Programme analytique |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| E46 | 0-0,2 | Terres végétales sableuses | 0 | Pas d'odeur aucune imprégnation | Sec | Non prélevé | Non analysé |
| E46 | 0,2-0,7 | Sables fin claire | 0 | Pas d'odeur aucune imprégnation | Sec | E46 (0,2-0,7) | Pack ISDI, 15 métaux sur brut (As, Ba, Cd, Cr total, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, Co, V, Fe), 3 métaux sur éluât (Co, V, Fe) HCT $C_5$-$C_{40}$ |
| E46 | 0,7-1,9 | Sables fins | 0 | Pas d'odeur aucune imprégnation | Peu humide | E46 (0,7-1,9) | Non analysé |
| E46 | 1,9-2,5 | Argiles limoneuses | 0 | Pas d'odeur aucune imprégnation | Humide | E46 (1,9-2,5) | Non analysé |
| E46 | 2,5-2,8 | Sables limoneux | 0 | Pas d'odeur aucune imprégnation | Nappe | E46 (2,5-2,8) | Non analysé |
| E47 | 0-0,3 | Terres végétales | 0 | Pas d'odeur aucune imprégnation | Sec | Non prélevé | Non analysé |
| E47 | 0,3-1,8 | Sables fins | 0 | Pas d'odeur aucune imprégnation | Frais | E47 (0,3-1,8) | Pack ISDI, 15 métaux sur brut (As, Ba, Cd, Cr total, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, Co, V, Fe), 3 métaux sur éluât (Co, V, Fe) HCT $C_5$-$C_{40}$ |
| E47 | 1,8-2,8 | Argiles | 0 | Pas d'odeur aucune imprégnation | Humide | E47 (1,8-2,8) | Non analysé |
| E47 | 2,8-3 | Sables limoneux | 0 | Pas d'odeur aucune imprégnation | Très humide | Non prélevé | Non analysé |
| E48 | 0-2,2 | Sables | 0 | Pas d'odeur aucune imprégnation | Frais | E48 (0-2,2) | Pack ISDI, 15 métaux sur brut (As, Ba, Cd, Cr total, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, Co, V, Fe), 3 métaux sur éluât (Co, V, Fe) HCT $C_5$-$C_{40}$ |
| E48 | 2,2-2,9 | Argiles | 0 | Pas d'odeur aucune imprégnation | Humide | E48 (2,2-2,9) | Non analysé |
| E48 | 2,9-3 | Sables limoneux | 0 | Pas d'odeur aucune imprégnation | Nappe | E48 (2,9-3) | Non analysé |
| E49 | 0-1,4 | Sables | 0 | Pas d'odeur imprégnation huileuse | Sec | E49 (0-1,4) | Pack ISDI, 15 métaux sur brut (As, Ba, Cd, Cr total, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, Co, V, Fe), 3 métaux sur éluât (Co, V, Fe) HCT $C_5$-$C_{40}$, dioxines furanes |

Document provisoire

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation

| Sondage | Prof. (m) | Lithologie | Signal PID (ppm) | Indices organoleptiques | Humidité | Echantillon | Programme analytique |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| E49 | 1,4-2,6 | Sables fin | 0 | Pas d'odeur aucune imprégnation | Sec | E49 (1,4-2,6) | Non analysé |
| E49 | 2,6-3 | Argiles | 0 | Pas d'odeur aucune imprégnation | Très humide | E49 (2,6-3) | Non analysé |
| E50 | 0-1,1 | Sables fins | 0 | Pas d'odeur aucune imprégnation | Sec | E50 (0-1,1) | Non analysé |
| E50 | 1,1-2,1 | Sables fins légèrement limoneux | 0 | Pas d'odeur aucune imprégnation | Sec | E50 (1,1-2,1) | Pack ISDI, 15 métaux sur brut (As, Ba, Cd, Cr total, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, Co, V, Fe), 3 métaux sur éluât (Co, V, Fe) HCT $C_5$-$C_{40}$ |
| E50 | 2,1-3 | Argiles | 0 | Pas d'odeur aucune imprégnation | Peu humide | E50 (2,1-3) | Non analysé |
| E51 | 0-2,2 | Sables fins | 0 | Pas d'odeur aucune imprégnation | Frais | E51 (0-2,2) | Pack ISDI, 15 métaux sur brut (As, Ba, Cd, Cr total, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, Co, V, Fe), 3 métaux sur éluât (Co, V, Fe) HCT $C_5$-$C_{40}$, Chrome VI |
| E51 | 2,2-2,8 | Argiles | 0 | Pas d'odeur aucune imprégnation | Humide | E51 (2,2-2,8) | Non analysé |
| E51 | 2,8-2,9 | Sables limoneux | 0 | Pas d'odeur aucune imprégnation | Saturé en eau | Non prélevé | Non analysé |
| E52 | 0-1,5 | Sables fins | 0 | Pas d'odeur aucune imprégnation | Peu humide | E52 (0-1,5) | Pack ISDI, 15 métaux sur brut (As, Ba, Cd, Cr total, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, Co, V, Fe), 3 métaux sur éluât (Co, V, Fe) HCT $C_5$-$C_{40}$ |
| E52 | 1,5-2 | Argiles très plastiques | 0 | Pas d'odeur aucune imprégnation | Très humide | E52 (1,5-2) | Non analysé |
| E52 | 2-2,4 | Sables limoneux | 0 | Pas d'odeur aucune imprégnation | Très humide | E52 (2-2,4) | Non analysé |
| E53 | 0-1,5 | Sables fins | 0 | Pas d'odeur aucune imprégnation | Peu humide | E53 (0-1,5) | Pack ISDI, 15 métaux sur brut (As, Ba, Cd, Cr total, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, Co, V, Fe), 3 métaux sur éluât (Co, V, Fe) HCT $C_5$-$C_{40}$ |
| E53 | 1,5-1,9 | Sables limoneux | 0 | Odeur de vase aucune imprégnation | Très humide | E53 (1,5-1,9) | Non analysé |
| E53 | 1,9-2,5 | Argiles | 0 | Odeur de vase aucune imprégnation | Très humide | E53 (1,9-2,5) | Pack ISDI, 15 métaux sur brut (As, Ba, Cd, Cr total, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, Co, V, Fe), 3 métaux sur éluât (Co, V, Fe) HCT $C_5$-$C_{40}$ |

Document provisoire

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation

| Sondage | Prof. (m) | Lithologie | Signal PID (ppm) | Indices organoleptiques | Humidité | Echantillon | Programme analytique |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| E54 | 0-1,8 | Sables fins | 0 | Pas d'odeur aucune imprégnation | Peu humide | E54 (0-1,5) | Non analysé |
| E54 | 1,8-2,2 | Sables limoneux | 0 | Pas d'odeur aucune imprégnation | Humide | E54 (1,8-2,2) | Non analysé |
| E54 | 2,2-2,8 | Argiles | 0 | Odeur de vase aucune imprégnation | Très humide | E54 (2,2-2,8) | Non analysé |
| E55 | 0-1,6 | Sables très légèrement limoneux | 0 | Pas d'odeur aucune imprégnation | Humide | E55 (0-1,6) | Pack ISDI, 15 métaux sur brut (As, Ba, Cd, Cr total, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, Co, V, Fe), 3 métaux sur éluât (Co, V, Fe) HCT $C_5$-$C_{40}$, Chrome IV |
| E55 | 1,6-2,7 | Argiles | 0 | Pas d'odeur aucune imprégnation | Humide | E55 (1,6-2,7) | Pack ISDI, 15 métaux sur brut (As, Ba, Cd, Cr total, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, Co, V, Fe), 3 métaux sur éluât (Co, V, Fe) HCT $C_5$-$C_{40}$ |
| E56 | 0-0,2 | Sables limoneux | 0 | Pas d'odeur aucune imprégnation | Sec | E56 (0-0,2) | Non analysé |
| E56 | 0,2-1,6 | Sables fins | 0 | Pas d'odeur aucune imprégnation | Peu humide | E56 (0,2-1,6) | Non analysé |
| E56 | 1,6-2,7 | Argiles légèrement limoneuse | 0 | Pas d'odeur aucune imprégnation | Humide | E56 (1,6-2,7) | Pack ISDI, 15 métaux sur brut (As, Ba, Cd, Cr total, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, Co, V, Fe), 3 métaux sur éluât (Co, V, Fe) HCT $C_5$-$C_{40}$ |
| E57 | 0-0,1 | Sables fins | 0 | Pas d'odeur | Sec | E57 (0-0,1) | Pack ISDI, 15 métaux sur brut (As, Ba, Cd, Cr total, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, Co, V, Fe), 3 métaux sur éluât (Co, V, Fe) HCT $C_5$-$C_{40}$, dioxines furanes |
| E57 | 0,1-1,6 | Sables fins | 0 | Pas d'odeur aucune imprégnation | Humide | E57 (0,1-1,6) | Pack ISDI, 15 métaux sur brut (As, Ba, Cd, Cr total, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, Co, V, Fe), 3 métaux sur éluât (Co, V, Fe) HCT $C_5$-$C_{40}$ |
| E57 | 1,6-2,8 | Argiles | 0 | Pas d'odeur aucune imprégnation | Humide | E57 (1,6-2,8) | Non analysé |
| E58 | 0-1,3 | Sables limoneux | 0 | Pas d'odeur aucune imprégnation | Peu humide | E58 (0-1,3) | Pack ISDI, 15 métaux sur brut (As, Ba, Cd, Cr total, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, Co, V, Fe), 3 métaux sur éluât (Co, V, Fe) HCT $C_5$-$C_{40}$ |
| E58 | 1,3-2,8 | Argiles | 0 | Pas d'odeur aucune imprégnation | Très humide | Non prélevé | Non analysé |
| E59 | 0-0,1 | Sables fins | 0 | Pas d'odeur aucune imprégnation | Sec | E59 (0-0,1) | Pack ISDI, 15 métaux sur brut (As, Ba, Cd, Cr total, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, Co, V, Fe), |

Document provisoire

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation

| Sondage | Prof. (m) | Lithologie | Signal PID (ppm) | Indices organoleptiques | Humidité | Echantillon | Programme analytique |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | 3 métaux sur éluât (Co, V, Fe) HCT $C_5$-$C_{40}$, Dioxines furanes |
| E59 | 0,1-1 | Sables fins | 0 | Pas d'odeur aucune imprégnation | Peu humide | E59 (0,1-1) | Non analysé |
| E59 | 1-2,3 | Argiles | 0 | Pas d'odeur aucune imprégnation | Humide | E59 (1-2,3) | Non analysé |
| E71 | 0-1,4 | Sables fins | 0 | Pas d'odeur aucune imprégnation | Frais | E71 (0-1,4) | Pack ISDI, 15 métaux sur brut (As, Ba, Cd, Cr total, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, Co, V, Fe), 3 métaux sur éluât (Co, V, Fe) HCT $C_5$-$C_{40}$ |
| E71 | 1,4-2,3 | Argiles limoneuses | 0 | Très légère odeur de vase aucune imprégnation | Humide | E71 (1,4-2,3) | Non analysé |

*Tableau 4 : Synthèse des investigations de sol*

Document provisoire

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation

### 7.2.2 Observations de terrain

Les coupes de sondages sont présentées en Annexe 5.

Les sondages réalisés ont globalement mis en évidence la lithologie suivante :

- La présence de sables fins ou de sables limoneux beiges entre 0 et 1,5 m de profondeur. A noter que les sables peuvent être présents jusqu'à 1,8 m au maximum ;
- La présence d'argiles ou d'argiles limoneuses grises entre 1,5 et 2,8 m de profondeur ;

A noter :

- La présence de sables limoneux à partir de 2 m au droit du sondage E52 de 2,8 m au droit des sondages E51 et E47 de 2,9 et des sondages E48 et E46 ;
- La présence de remblais sablo-graveleux brun entre 0 et 0,5 m au droit du sondage E11 ;
- La présence de mâchefers au droit des sondages E59 et E42 à une profondeur respective de 0 à 0,1 m et de 0 à 0,3 m ;
- L'absence de constat organoleptique sur l'ensemble des sondages, à l'exception d'une odeur de vase présente sur les sondages E53, E54 et E71 à partir de 1,4 m de profondeur.
- Des sols humides à partir de 1,5 m de profondeur dans les sables limoneux et des venues d'eaux observées à partir de 2,3 m de profondeur au sein des argiles grises ;

### 7.2.3 Résultats analytiques

Les bordereaux des résultats d'analyses sur les sols sont rassemblés en Annexe 6.

#### *7.2.3.1 Valeurs de référence*

Les concentrations mesurées dans les sols ont été comparées :

- pour les métaux : aux gammes de valeurs ordinaires indiquées dans le rapport BRGM « base de données relative à la qualité des sols - l'INRA5 ». Une teneur supérieure aux valeurs hautes de la gamme de valeurs observées dans les sols « ordinaires » et « modérées » seront considérées comme anormale ;
- pour les composés organiques : aux seuils de quantification du laboratoire, ces composés n'étant pas ou peu présents de manière naturelle dans les sols ;
- pour les dioxines et furanes : Aux valeurs médianes issues de données statistiques sur les sols français (527 analyses traitées) représentatives de divers contextes, disponibles dans le rapport final du BRGM : troisième état des lieux – analyses 1998-2012 (rapport RP-63111-FR de décembre 2013) ;
- à titre indicatif aux seuils d'acceptabilité en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI – K3) tels que définis par l'Annexe 2 de l'Arrêté Ministériel du 12 décembre 2014.

#### *7.2.3.2 Synthèse des résultats*

Le tableau de synthèse des résultats d'analyses sur les sols est présenté ci-après.

[5] Institut National de Recherche Agronomique

Document provisoire

| | | | Gammes de valeurs couramment observées dans les sols "ordinaires" | Gammes de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées | Gammes de valeurs observées dans le cas de fortes anomalies naturelles | Teneurs supérieures aux gammes de valeurs dans le cas de fortes anomalies naturelles | Arrêté du 12/12/14 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes dans les installations de stockage de déchets inertes | **E42 (0-0,3)** | **E43 (0-1,5)** | **E43 (2-2,6)** | **E44 (0-0,2)** | **E45 (0,1-1,6)** | **E46 (0,2-0,7)** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Sondage**<br>**Profondeur (m)** | | | | | | | | 0-0,3 | 0-1,5 | 2-2,6 | 0-0,2 | 0,1-1,6 | 0,2-0,7 |
| Lithologie | | | | | | | | Enrobé machefer | Sable fin | Argile | Enrobé machefer | Sable fin | Sable fin claire |
| Localisation | | | | | | | | | | | | | |
| Bureau d'étude | | | | | | | | EODD | EODD | EODD | EODD | EODD | EODD |
| Date de prélèvement | | | | | | | | 05/03/2024 | 05/03/2024 | 05/03/2024 | 05/03/2024 | 05/03/2024 | 06/03/2024 |
| Matière sèche | | % mass MB | | | | | | **88,2** | **87,5** | **71,7** | **90,3** | **90,1** | **97,1** |
| | COT** | mg/kg MS | | | | | **30 000** | **22500** | **7770** | **40300** | **12800** | **8500** | **3450** |
| | **GRANULOMETRIE** | | | | | | | | | | | | |
| | Argile (< 2 µm) | g/kg MB | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Limons fins ( 2 à 20 µm) | g/kg MB | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Limons grossiers ( 20 à 50 µm) | g/kg MB | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Sables fins (50 à 210 µm) | g/kg MB | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Sables grossiers (210 à 2000 µm) | g/kg MB | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Fraction > 2 mm | g/kg MB | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | **HYDROCARBURES TOTAUX (C10-C40)** | | | | | | | | | | | | |
| | Somme des C5 | mg/kg MS | | | | | | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* |
| | Somme des C6 | mg/kg MS | | | | | | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* |
| | Somme des C7 | mg/kg MS | | | | | | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* |
| | Somme des C8 | mg/kg MS | | | | | | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* |
| | Somme des C9 | mg/kg MS | | | | | | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* |
| | Somme des C10 | mg/kg MS | | | | | | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* |
| | Hydrocarbures volatils C5-C10 | mg/kg MS | | | | | | *<10* | *<10* | *<10* | *<10* | *<10* | *<10* |
| | Hydrocarbures C10-C12 | mg/kg MS | | | | | | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* |
| | Hydrocarbures C12-C16 | mg/kg MS | | | | | | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* |
| | Hydrocarbures C16-C21 | mg/kg MS | | | | | | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* |
| | Hydrocarbures C21-C35 | mg/kg MS | | | | | | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* |
| | Hydrocarbures C35-C40 | mg/kg MS | | | | | | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* |
| | Indice hydrocarbure C10-C40 | mg/kg MS | | | | | **500** | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* | **27** |
| | **METAUX** | | | | | | | | | | | | |
| | Arsenic (As) | mg/kg MS | **1 à 25** | **30 à 60** | **60 à 284** | **284** | | **9** | **6** | **24** | **5** | **5** | **2** |
| | Cadmium (Cd) | mg/kg MS | **0,05 à 0,45** | **0,45 à 2** | **2 à 46,3** | **46,3** | | **1** | **0,7** | *<0,4* | **0,9** | *<0,4* | **1,4** |
| | Chrome (Cr) total | mg/kg MS | **10 à 90** | **90 à 150** | **150 à 3180** | **3180** | | **8 000** | **63** | **44** | **530** | **15** | **3** |
| | Cuivre (Cu) | mg/kg MS | **2 à 20** | **20 à 62** | **65 à 160** | **160** | | **200** | **11** | **37** | **27** | **6** | **5** |
| | Mercure (Hg) | mg/kg MS | **0,02 à 0,1** | **0,15 à 2,3** | | **2,3** | | **0,4** | *<0,1* | **0,1** | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Nickel (Ni) | mg/kg MS | **2 à 60** | **60 à 130** | **130 à 2076** | **2076** | | **120** | **21** | **51** | **29** | **18** | **4** |
| | Plomb (Pb) | mg/kg MS | **9 à 50** | **60 à 90** | **100 à 10180** | **10180** | | **110** | **41** | **48** | **56** | **12** | **25** |
| | Zinc (Zn) | mg/kg MS | **10 à 100** | **100 à 250** | **250 à 11426** | **11426** | | **1 300** | **150** | **110** | **290** | **36** | **5 500** |
| | Sélénium (Se) | mg/kg MS | **0,1 à 0,7** | **0,8 à 2,0** | **2,0 à 4,5** | **4,5** | | **4,00** | *<1* | *<1* | *<1* | *<1* | *<1* |
| | Molybdène (Mo) | mg/kg MS | | | | | | **70** | **3** | **4** | **16** | *<1* | *<1* |
| | Antimoine (Sb) | mg/kg MS | | | | | | **2** | *<1* | **1** | *<1* | *<1* | *<1* |
| | Baryum (Ba) | mg/kg MS | | | | | | **640** | **35** | **77** | **84** | **18** | **24** |
| | Fer (Fe) | mg/kg MS | | | | | | **200 000** | **17 000** | **32 000** | **37 000** | **14 000** | **4 300** |
| | Cobalt (Co) | mg/kg MS | **2 à 23** | **23 à 90** | **105 à 148** | | | **7** | **7** | **16** | **5** | **6** | **1** |
| | Vanadium (V) | mg/kg MS | | | | | | **770** | **18** | **36** | **47** | **13** | **3** |
| | Chrome (VI) | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | **Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)** | | | | | | | | | | | | |
| | 1,1-Dichloroéthane | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | 1,1-Dichloroéthylène | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Dichlorométhane | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Tétrachloroéthylène | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | 1,1,1-Trichloroéthane | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Tétrachlorométhane | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Trichlorométhane | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Trichloroéthylène | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Chlorure de vinyle | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | cis-1,2-Dichloroéthylène | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | trans-1,2-Dichloroéthylène | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Somme des COHV | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | **Hydrocarbures chlorés semi-volatils** | | | | | | | | | | | | |
| | Aldrine | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | o,p'-DDD | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | p,p'-DDD | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | o,p'-DDE | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | p,p'-DDE | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Dieldrine | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | alpha-Hexachlorocyclohexane | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | beta-Hexachlorocyclohexane | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | gamma-Hexachlorocyclohexane (Lindane) | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | deltaHexachlorocyclohexane | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | epsilon-Hexachlorocyclohexane | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Somme des hexachlorocyclohexanes (HCH) | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | **BTEX** | | | | | | | | | | | | |
| | Benzène | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Toluène | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Ethylbenzène | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Méta-para-xylène | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | ortho-xylène | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | m-, p-Ethyltoluène | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Cumène | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Mésitylène | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Pseudocumène | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | o-Ethyltoluène | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Somme CAV-BTEX | mg/kg MS | | | | | | *-/-* | *-/-* | *-/-* | *-/-* | *-/-* | *-/-* |
| | **DROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES** | | | | | | | | | | | | |
| | Naphtalène | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Acénaphtylène | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Acénapthène | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Fluorène | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Phénanthrène | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Anthracène | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Fluoranthène ° | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Pyrène | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Benzo(a)anthracène | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Chrysène | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Benzo(b)fluoranthène *° | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Benzo(k)fluoranthène *° | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Benzo(a)pyrène ° | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Dibenzo(a-h)anthracène | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Benzo(ghi)périylène *° | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Indéno(1,2,3-c,d)pyrène *° | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Somme des HAP | mg/kg MS | | | | | **50** | *-/-* | *-/-* | *-/-* | *-/-* | *-/-* | *-/-* |
| | **POLYCHLOROBIPHENYLS** | | | | | | | | | | | | |
| | PCB n° 28 | mg/kg MS | | | | | | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* |
| | PCB n° 52 | mg/kg MS | | | | | | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | **0,03** |
| | PCB n° 101 | mg/kg MS | | | | | | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | **0,09** |
| | PCB n° 118 | mg/kg MS | | | | | | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | **0,05** |
| | PCB n° 138 | mg/kg MS | | | | | | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | **0,09** |
| | PCB n° 153 | mg/kg MS | | | | | | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | **0,07** |
| | PCB n° 180 | mg/kg MS | | | | | | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | **0,02** |
| | Somme des 7 PCB | mg/kg MS | | | | | **1** | *-/-* | *-/-* | *-/-* | *-/-* | *-/-* | **0,36** |
| | **METAUX** | | | | | | | | | | | | |
| | Arsenic (As) | mg/kg MS | | | | | **0,5** | *<0,03* | *<0,03* | *<0,03* | *<0,03* | *<0,03* | *<0,03* |
| | Baryum (Ba) | mg/kg MS | | | | | **20** | **0,92** | *<0,05* | **0,22** | **0,29** | *<0,05* | **1,40** |
| | Chrome (Cr) | mg/kg MS | | | | | **0,5** | **13,00** | **0,12** | *<0,05* | **2,30** | *<0,05* | *<0,05* |
| | Cuivre (Cu) | mg/kg MS | | | | | **2** | *<0,05* | *<0,05* | **0,06** | **0,16** | *<0,05* | *<0,05* |
| | Molybdène (Mo) | mg/kg MS | | | | | **0,5** | **0,35** | **0,35** | **0,33** | **0,15** | *<0,1* | *<0,1* |
| | Nickel (Ni) | mg/kg MS | | | | | **0,4** | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Plomb (Pb) | mg/kg MS | | | | | **0,5** | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Zinc (Zn) | mg/kg MS | | | | | **4** | *<0,5* | *<0,5* | *<0,5* | *<0,5* | *<0,5* | **1,90** |
| | Cadmium (Cd) | mg/kg MS | | | | | **0,04** | *<0,015* | *<0,015* | *<0,015* | *<0,015* | *<0,015* | *<0,015* |
| | Mercure (Hg) | mg/kg MS | | | | | **0,01** | **0,00** | *<0,001* | *<0,001* | **0,00** | *<0,001* | *<0,001* |
| | Antimoine (Sb) | mg/kg MS | | | | | **0,06** | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Sélénium (Se) | mg/kg MS | | | | | **0,1** | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Vanadium (V) | mg/kg MS | | | | | | **0,25** | *<0,05* | *<0,05* | **0,78** | *<0,05* | *<0,05* |
| | Fer (Fe) | mg/kg MS | | | | | | *<0,5* | **6,3** | *<0,5* | *<0,5* | **3** | **0,5** |
| | Cobalt (Co) | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | **TIONS, ANIONS ET ELEMENTS NON METALLIQUES** | | | | | | | | | | | | |
| | Fluorures (F) | mg/kg MS | | | | | **10** | **13** | **6** | **60** | **6** | **4** | *<1* |
| | Chlorures (Cl)* | mg/kg MS | | | | | **800** | *<100* | *<100* | **590** | *<100* | *<100* | *<100* |
| | Sulfates (SO4)* | mg/kg MS | | | | | **1000** | **180** | *<100* | **5 200** | *<100* | *<100* | *<100* |
| | **AUTRES PARAMETRES** | | | | | | | | | | | | |
| | COT** | mg/kg MS | | | | | **500** | *<18* | *<18* | **47** | **42** | *<18* | *<30* |
| | Fraction soluble* | mg/kg MS | | | | | **4 000** | **4 840** | *<1 000* | **8 800** | **2 760** | *<1 000* | *<1 000* |
| | Phénol (indice) | mg/kg MS | | | | | **1** | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | Acceptabilité ISDI | | | | | | | Non | Oui | Non | Non | Oui | Oui |
| | Teneurs significatives | | | | | | | | | | | | |

Sur Brut

Sur Eluat

Document provisoire

| | | | Gammes de valeurs couramment observées dans les sols "ordinaires" | Gammes de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées | Gammes de valeurs observées dans le cas de fortes anomalies naturelles | Teneurs supérieures aux gammes de valeurs dans le cas de fortes anomalies naturelles | Arrêté du 12/12/14 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes dans les installations de stockage de déchets inertes | **E46 (0,7-1,9)** | **E47 (0,3-1,8)** | **E48 (0-1,5)** | **E49 (0-1,4)** | **E50 (1,1-2,1)** | **E50 (2,1-3)** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Sondage Profondeur (m)** | | | | | | | | 0,7-1,9 | 0,3-1,8 | 0-1,5 | 0-1,4 | 1,1-2,1 | 2,1-3 |
| Lithologie | | | | | | | | Sable fin | Sable fin | Sable | Sable | Sable fin legerement limoneux | Argile |
| Localisation | | | | | | | | | | | | | |
| Bureau d'étude | | | | | | | | EODD | EODD | EODD | EODD | EODD | EODD |
| Date de prélèvement | | | | | | | | 06/03/2024 | 06/03/2024 | 06/03/2024 | 06/03/2024 | 06/03/2024 | 06/03/2024 |
| Matière sèche | | % mass MB | | | | | | **89,1** | **89,9** | **93,8** | **90,7** | **90,4** | **72** |
| | COT** | mg/kg MS | | | | | **30 000** | **3370** | **7730** | **7270** | **7340** | **6570** | **22500** |
| | **GRANULOMETRIE** | | | | | | | | | | | | |
| | Argile (< 2 µm) | g/kg MB | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Limons fins ( 2 à 20 µm) | g/kg MB | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Limons grossiers ( 20 à 50 µm) | g/kg MB | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Sables fins (50 à 210 µm) | g/kg MB | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Sables grossiers (210 à 2000 µm) | g/kg MB | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Fraction > 2 mm | g/kg MB | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | **HYDROCARBURES TOTAUX (C10-C40)** | | | | | | | | | | | | |
| | Somme des C5 | mg/kg MS | | | | | | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* |
| | Somme des C6 | mg/kg MS | | | | | | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* |
| | Somme des C7 | mg/kg MS | | | | | | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* |
| | Somme des C8 | mg/kg MS | | | | | | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* |
| | Somme des C9 | mg/kg MS | | | | | | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* |
| | Somme des C10 | mg/kg MS | | | | | | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* |
| | Hydrocarbures volatils C5-C10 | mg/kg MS | | | | | | *<10* | *<10* | *<10* | *<10,0* | *<10* | *<10* |
| | Hydrocarbures C10-C12 | mg/kg MS | | | | | | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* |
| | Hydrocarbures C12-C16 | mg/kg MS | | | | | | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* |
| | Hydrocarbures C16-C21 | mg/kg MS | | | | | | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* |
| | Hydrocarbures C21-C35 | mg/kg MS | | | | | | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* |
| | Hydrocarbures C35-C40 | mg/kg MS | | | | | | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* |
| | Indice hydrocarbure C10-C40 | mg/kg MS | | | | | **500** | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* |
| | **METAUX** | | | | | | | | | | | | |
| | Arsenic (As) | mg/kg MS | **1 à 25** | **30 à 60** | **60 à 284** | **284** | | **4** | **5** | **6** | **6** | **6** | **16** |
| | Cadmium (Cd) | mg/kg MS | **0,05 à 0,45** | **0,45 à 2** | **2 à 46,3** | **46,3** | | *<0,4* | *<0,4* | *<0,4* | *<0,4* | *<0,4* | *<0,4* |
| | Chrome (Cr) total | mg/kg MS | **10 à 90** | **90 à 150** | **150 à 3180** | **3180** | | **12** | **14** | **16** | **15** | **16** | **26** |
| | Cuivre (Cu) | mg/kg MS | **2 à 20** | **20 à 62** | **65 à 160** | **160** | | **5** | **6** | **7** | **7** | **7** | **19** |
| | Mercure (Hg) | mg/kg MS | **0,02 à 0,1** | **0,15 à 2,3** | | **2,3** | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Nickel (Ni) | mg/kg MS | **2 à 60** | **60 à 130** | **130 à 2076** | **2076** | | **14** | **17** | **19** | **18** | **19** | **37** |
| | Plomb (Pb) | mg/kg MS | **9 à 50** | **60 à 90** | **100 à 10180** | **10180** | | *<10* | *<10* | **12** | *<10* | **11** | **35** |
| | Zinc (Zn) | mg/kg MS | **10 à 100** | **100 à 250** | **250 à 11426** | **11426** | | **44** | **33** | **43** | **62** | **37** | **76** |
| | Sélénium (Se) | mg/kg MS | **0,1 à 0,7** | **0,8 à 2,0** | **2,0 à 4,5** | **4,5** | | *<1* | *<1* | *<1* | *<1,0* | *<1* | *<1* |
| | Molybdène (Mo) | mg/kg MS | | | | | | *<1* | *<1* | *<1* | *<1,0* | *<1* | *<1* |
| | Antimoine (Sb) | mg/kg MS | | | | | | *<1* | *<1* | *<1* | *<1,0* | *<1* | *<1* |
| | Baryum (Ba) | mg/kg MS | | | | | | **14** | **15** | **18** | **20** | **22** | **40** |
| | Fer (Fe) | mg/kg MS | | | | | | **11 000** | **12 000** | **15 000** | **13 000** | **14 000** | **27 000** |
| | Cobalt (Co) | mg/kg MS | **2 à 23** | **23 à 90** | **105 à 148** | | | **5** | **5** | **6** | **6** | **6** | **11** |
| | Vanadium (V) | mg/kg MS | | | | | | **11** | **12** | **15** | **14** | **14** | **25** |
| | Chrome (VI) | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | **Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)** | | | | | | | | | | | | |
| | 1,1-Dichloroéthane | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | 1,1-Dichloroéthylène | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Dichlorométhane | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Tétrachloroéthylène | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | 1,1,1-Trichloroéthane | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Tétrachlorométhane | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Trichlorométhane | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Trichloroéthylène | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Chlorure de vinyle | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | cis-1,2-Dichloroéthylène | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | trans-1,2-Dichloroéthylène | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Somme des COHV | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | **Hydrocarbures chlorés semi-volatils** | | | | | | | | | | | | |
| | Aldrine | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | o,p'-DDD | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | p,p'-DDD | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | o,p'-DDE | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | p,p'-DDE | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Dieldrine | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | alpha-Hexachlorocyclohexane | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | beta-Hexachlorocyclohexane | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | gamma-Hexachlorocyclohexane (Lindane) | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | deltaHexachlorocyclohexane | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | epsilon-Hexachlorocyclohexane | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Somme des hexachlorocyclohexanes (HCH) | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | **BTEX** | | | | | | | | | | | | |
| | Benzène | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Toluène | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Ethylbenzène | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Méta-para-xylène | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | ortho-xylène | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | m-, p-Ethyltoluène | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Cumène | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Mésitylène | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Pseudocumène | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | o-Ethyltoluène | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Somme CAV-BTEX | mg/kg MS | | | | | | *-/-* | *-/-* | *-/-* | *-/-* | *-/-* | *-/-* |
| | **DROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES** | | | | | | | | | | | | |
| | Naphtalène | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Acénaphtylène | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Acénapthène | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Fluorène | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Phénanthrène | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Anthracène | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Fluoranthène ° | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Pyrène | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Benzo(a)anthracène | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Chrysène | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Benzo(b)fluoranthène *° | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Benzo(k)fluoranthène *° | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Benzo(a)pyrène ° | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Dibenzo(a-h)anthracène | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Benzo(ghi)pérylène *° | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Indéno(1,2,3-c,d)pyrène *° | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Somme des HAP | mg/kg MS | | | | | **50** | *-/-* | *-/-* | *-/-* | *-/-* | *-/-* | *-/-* |
| | **POLYCHLOROBIPHENYLS** | | | | | | | | | | | | |
| | PCB n° 28 | mg/kg MS | | | | | | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* |
| | PCB n° 52 | mg/kg MS | | | | | | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* |
| | PCB n° 101 | mg/kg MS | | | | | | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* |
| | PCB n° 118 | mg/kg MS | | | | | | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* |
| | PCB n° 138 | mg/kg MS | | | | | | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* |
| | PCB n° 153 | mg/kg MS | | | | | | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* |
| | PCB n° 180 | mg/kg MS | | | | | | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* |
| | Somme des 7 PCB | mg/kg MS | | | | | **1** | *-/-* | *-/-* | *-/-* | *-/-* | *-/-* | *-/-* |
| | **METAUX** | | | | | | | | | | | | |
| | Arsenic (As) | mg/kg MS | | | | | **0,5** | *<0,03* | *<0,03* | *<0,03* | **0,05** | *<0,03* | *<0,03* |
| | Baryum (Ba) | mg/kg MS | | | | | **20** | **1,30** | **0,06** | *<0,05* | *<0,05* | **0,07** | **0,14** |
| | Chrome (Cr) | mg/kg MS | | | | | **0,5** | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Cuivre (Cu) | mg/kg MS | | | | | **2** | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Molybdène (Mo) | mg/kg MS | | | | | **0,5** | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Nickel (Ni) | mg/kg MS | | | | | **0,4** | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Plomb (Pb) | mg/kg MS | | | | | **0,5** | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Zinc (Zn) | mg/kg MS | | | | | **4** | **2,90** | *<0,5* | *<0,5* | *<0,5* | *<0,5* | *<0,5* |
| | Cadmium (Cd) | mg/kg MS | | | | | **0,04** | *<0,015* | *<0,015* | *<0,015* | *<0,015* | *<0,015* | *<0,015* |
| | Mercure (Hg) | mg/kg MS | | | | | **0,01** | *<0,001* | *<0,001* | *<0,001* | *<0,001* | *<0,001* | *<0,001* |
| | Antimoine (Sb) | mg/kg MS | | | | | **0,06** | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Sélénium (Se) | mg/kg MS | | | | | **0,1** | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Vanadium (V) | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Fer (Fe) | mg/kg MS | | | | | | **1,2** | *<0,5* | **4,8** | **10** | **9,1** | **1,3** |
| | Cobalt (Co) | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | **TIONS, ANIONS ET ELEMENTS NON METALLIQUES** | | | | | | | | | | | | |
| | Fluorures (F) | mg/kg MS | | | | | **10** | *<1* | **3** | **3** | **1** | **3** | *<4* |
| | Chlorures (Cl)* | mg/kg MS | | | | | **800** | *<100* | **270** | **140** | *<100* | *<100* | *<100* |
| | Sulfates (SO4)* | mg/kg MS | | | | | **1000** | *<100* | **410** | **150** | *<100* | *<100* | *<100* |
| | **AUTRES PARAMETRES** | | | | | | | | | | | | |
| | COT** | mg/kg MS | | | | | **500** | *<30* | *<30* | *<30* | *<30,0* | *<30* | *<30* |
| | Fraction soluble* | mg/kg MS | | | | | **4 000** | **1 400** | **2 300** | **2 400** | *<1000* | *<1 000* | **2 400** |
| | Phénol (indice) | mg/kg MS | | | | | **1** | *<0,1* | **0,34** | *<0,1* | **0,16** | *<0,1* | *<0,1* |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | Acceptabilité ISDI | | | | | | | Oui | Oui | Oui | Oui | Oui | Oui |
| | Teneurs significatives | | | | | | | | | | | | |

Sur Brut

Sur Eluat

Document provisoire

| | | | Gammes de valeurs couramment observées dans les sols "ordinaires" | Gammes de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées | Gammes de valeurs observées dans le cas de fortes anomalies naturelles | Teneurs supérieures aux gammes de valeurs dans le cas de fortes anomalies naturelles | Arrêté du 12/12/14 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes dans les installations de stockage de déchets inertes | **E51 ( 0-1,5)** | **E52 (0-1,5)** | **E52 (1,5-2)** | **E53 (0-1,5)** | **E53 (1,9-2,5)** | **E54 (0-1,5)** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Sondage<br>Profondeur (m)** | | | | | | | | 0-1,5 | 0-1,5 | 0,5-2 | 0-1,5 | 1,9-2,5 | 0-1,5 |
| Lithologie | | | | | | | | Sable fin | Sable fin | Argiles très plastiques | Sable fin | Argile | Sable fin |
| Localisation | | | | | | | | | | | | | |
| Bureau d'étude | | | | | | | | EODD | EODD | EODD | EODD | EODD | EODD |
| Date de prélèvement | | | | | | | | 06/03/2024 | 05/03/2024 | 05/03/2024 | 05/03/2024 | 05/03/2024 | 05/03/2024 |
| Matière sèche | | % mass MB | | | | | | **92,8** | **90,5** | **65,5** | **74,3** | **69,1** | **87,2** |
| COT** | | mg/kg MS | | | | | **30 000** | **7960** | **6890** | **105000** | **7610** | **36800** | **7630** |
| | **GRANULOMETRIE** | | | | | | | | | | | | |
| | Argile (< 2 µm) | g/kg MB | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Limons fins ( 2 à 20 µm) | g/kg MB | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Limons grossiers ( 20 à 50 µm) | g/kg MB | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Sables fins (50 à 210 µm) | g/kg MB | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Sables grossiers (210 à 2000 µm) | g/kg MB | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Fraction > 2 mm | g/kg MB | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | **HYDROCARBURES TOTAUX (C10-C40)** | | | | | | | | | | | | |
| | Somme des C5 | mg/kg MS | | | | | | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* |
| | Somme des C6 | mg/kg MS | | | | | | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* |
| | Somme des C7 | mg/kg MS | | | | | | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* |
| | Somme des C8 | mg/kg MS | | | | | | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* |
| | Somme des C9 | mg/kg MS | | | | | | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* |
| | Somme des C10 | mg/kg MS | | | | | | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* |
| | Hydrocarbures volatils C5-C10 | mg/kg MS | | | | | | *<10* | *<10* | *<10* | *<10* | *<10* | *<10* |
| | Hydrocarbures C10-C12 | mg/kg MS | | | | | | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* |
| | Hydrocarbures C12-C16 | mg/kg MS | | | | | | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* |
| | Hydrocarbures C16-C21 | mg/kg MS | | | | | | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* |
| | Hydrocarbures C21-C35 | mg/kg MS | | | | | | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* |
| | Hydrocarbures C35-C40 | mg/kg MS | | | | | | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* |
| | Indice hydrocarbure C10-C40 | mg/kg MS | | | | | **500** | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* |
| | **METAUX** | | | | | | | | | | | | |
| | Arsenic (As) | mg/kg MS | **1 à 25** | **30 à 60** | **60 à 284** | **284** | | **6** | **4** | **25** | **4** | **14** | **5** |
| | Cadmium (Cd) | mg/kg MS | **0,05 à 0,45** | **0,45 à 2** | **2 à 46,3** | **46,3** | | *<0,4* | *<0,4* | *<0,4* | *<0,4* | *<0,4* | *<0,4* |
| | Chrome (Cr) total | mg/kg MS | **10 à 90** | **90 à 150** | **150 à 3180** | **3180** | | **16** | **13** | **28** | **12** | **24** | **11** |
| | Cuivre (Cu) | mg/kg MS | **2 à 20** | **20 à 62** | **65 à 160** | **160** | | **6** | **5** | **26** | **6** | **21** | **7** |
| | Mercure (Hg) | mg/kg MS | **0,02 à 0,1** | **0,15 à 2,3** | | **2,3** | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Nickel (Ni) | mg/kg MS | **2 à 60** | **60 à 130** | **130 à 2076** | **2076** | | **18** | **15** | **37** | **14** | **34** | **14** |
| | Plomb (Pb) | mg/kg MS | **9 à 50** | **60 à 90** | **100 à 10180** | **10180** | | **10** | *<10* | **35** | **11** | **32** | **13** |
| | Zinc (Zn) | mg/kg MS | **10 à 100** | **100 à 250** | **250 à 11426** | **11426** | | **35** | **30** | **80** | **97** | **73** | **86** |
| | Sélénium (Se) | mg/kg MS | **0,1 à 0,7** | **0,8 à 2,0** | **2,0 à 4,5** | **4,5** | | *<1* | *<1* | *<1* | *<1* | *<1* | *<1* |
| | Molybdène (Mo) | mg/kg MS | | | | | | *<1* | *<1* | **7** | *<1* | *<1* | *<1* |
| | Antimoine (Sb) | mg/kg MS | | | | | | *<1* | *<1* | *<1* | *<1* | **2** | *<1* |
| | Baryum (Ba) | mg/kg MS | | | | | | **18** | **14** | **42** | **20** | **46** | **25** |
| | Fer (Fe) | mg/kg MS | | | | | | **14 000** | **11 000** | **30 000** | **10 000** | **24 000** | **11 000** |
| | Cobalt (Co) | mg/kg MS | **2 à 23** | **23 à 90** | **105 à 148** | | | **6** | **5** | **12** | **4** | **11** | **5** |
| | Vanadium (V) | mg/kg MS | | | | | | **14** | **11** | **33** | **11** | **25** | **11** |
| | Chrome (VI) | mg/kg MS | | | | | | *<5* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | **Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)** | | | | | | | | | | | | |
| | 1,1-Dichloroéthane | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | 1,1-Dichloroéthylène | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Dichlorométhane | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Tétrachloroéthylène | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | 1,1,1-Trichloroéthane | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Tétrachlorométhane | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Trichlorométhane | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Trichloroéthylène | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Chlorure de vinyle | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | cis-1,2-Dichloroéthylène | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | trans-1,2-Dichloroéthylène | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Somme des COHV | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | **Hydrocarbures chlorés semi-volatils** | | | | | | | | | | | | |
| | Aldrine | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | o,p'-DDD | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | p,p'-DDD | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | o,p'-DDE | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | p,p'-DDE | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Dieldrine | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | alpha-Hexachlorocyclohexane | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | beta-Hexachlorocyclohexane | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | gamma-Hexachlorocyclohexane (Lindane) | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | deltaHexachlorocyclohexane | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | epsilon-Hexachlorocyclohexane | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Somme des hexachlorocyclohexanes (HCH) | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | **BTEX** | | | | | | | | | | | | |
| | Benzène | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Toluène | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Ethylbenzène | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Méta-para-xylène | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | ortho-xylène | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | m-, p-Ethyltoluène | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Cumène | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Mésitylène | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Pseudocumène | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | o-Ethyltoluène | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Somme CAV-BTEX | mg/kg MS | | | | | | *-/-* | *-/-* | *-/-* | *-/-* | *-/-* | *-/-* |
| | **DROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES** | | | | | | | | | | | | |
| | Naphtalène | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Acénaphtylène | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Acénaphthène | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Fluorène | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Phénanthrène | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | **0,27** | *<0,05* |
| | Anthracène | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Fluoranthène ° | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | **0,23** | *<0,05* |
| | Pyrène | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | **0,26** | *<0,05* |
| | Benzo(a)anthracène | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,10* | *<0,05* |
| | Chrysène | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,06* | *<0,05* |
| | Benzo(b)fluoranthène *° | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,08* | *<0,05* |
| | Benzo(k)fluoranthène *° | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Benzo(a)pyrène ° | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,06* | *<0,05* |
| | Dibenzo(a-h)anthracène | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Benzo(ghi)pérylène *° | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Indéno(1,2,3-c,d)pyrène *° | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Somme des HAP | mg/kg MS | | | | | **50** | *-/-* | *-/-* | *-/-* | *-/-* | **0,77** | *-/-* |
| | **POLYCHLOROBIPHENYLS** | | | | | | | | | | | | |
| | PCB n° 28 | mg/kg MS | | | | | | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* |
| | PCB n° 52 | mg/kg MS | | | | | | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* |
| | PCB n° 101 | mg/kg MS | | | | | | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* |
| | PCB n° 118 | mg/kg MS | | | | | | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* |
| | PCB n° 138 | mg/kg MS | | | | | | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* |
| | PCB n° 153 | mg/kg MS | | | | | | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* |
| | PCB n° 180 | mg/kg MS | | | | | | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* |
| | Somme des 7 PCB | mg/kg MS | | | | | **1** | *-/-* | *-/-* | *-/-* | *-/-* | *-/-* | *-/-* |
| | **METAUX** | | | | | | | | | | | | |
| | Arsenic (As) | mg/kg MS | | | | | **0,5** | **0,03** | *<0,03* | *<0,03* | *<0,03* | *<0,03* | *<0,03* |
| | Baryum (Ba) | mg/kg MS | | | | | **20** | **0,06** | *<0,05* | **0,16** | *<0,05* | **0,06** | **0,06** |
| | Chrome (Cr) | mg/kg MS | | | | | **0,5** | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Cuivre (Cu) | mg/kg MS | | | | | **2** | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Molybdène (Mo) | mg/kg MS | | | | | **0,5** | *<0,1* | *<0,1* | **0,49** | *<0,1* | **0,13** | *<0,1* |
| | Nickel (Ni) | mg/kg MS | | | | | **0,4** | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Plomb (Pb) | mg/kg MS | | | | | **0,5** | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Zinc (Zn) | mg/kg MS | | | | | **4** | *<0,5* | *<0,5* | *<0,5* | *<0,5* | *<0,5* | *<0,5* |
| | Cadmium (Cd) | mg/kg MS | | | | | **0,04** | *<0,015* | *<0,015* | *<0,015* | *<0,015* | *<0,015* | *<0,015* |
| | Mercure (Hg) | mg/kg MS | | | | | **0,01** | *<0,001* | *<0,001* | *<0,001* | *<0,001* | *<0,001* | *<0,001* |
| | Antimoine (Sb) | mg/kg MS | | | | | **0,06** | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | **0,08** | *<0,05* |
| | Sélénium (Se) | mg/kg MS | | | | | **0,1** | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Vanadium (V) | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Fer (Fe) | mg/kg MS | | | | | | **17** | **0,8** | *<0,5* | **3,2** | *<0,5* | *<0,5* |
| | Cobalt (Co) | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | **TIONS, ANIONS ET ELEMENTS NON METALLIQUES** | | | | | | | | | | | | |
| | Fluorures (F) | mg/kg MS | | | | | **10** | **3** | **4** | **5** | *<1* | **5** | **4** |
| | Chlorures (Cl)* | mg/kg MS | | | | | **800** | *<100* | *<100* | *<100* | *<100* | **340** | *<100* |
| | Sulfates (SO4)* | mg/kg MS | | | | | **1000** | *<100* | *<100* | **960** | *<100* | **330** | **480** |
| | **AUTRES PARAMETRES** | | | | | | | | | | | | |
| | COT** | mg/kg MS | | | | | **500** | *<30* | *<18* | **43** | *<18* | **62** | *<18* |
| | Fraction soluble* | mg/kg MS | | | | | **4 000** | *<1 000* | *<1 000* | **3 200** | *<1 000* | **2 700** | *<1 000* |
| | Phénol (indice) | mg/kg MS | | | | | **1** | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | Acceptabilité ISDI | | | | | | | Oui | Oui | Oui | Oui | Non | Oui |
| | Teneurs significatives | | | | | | | | | | | | |

Sur Brut

Sur Eluat

Document provisoire

| | | | Gammes de valeurs courrament observées dans les sols "ordinaires" | Gammes de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées | Gammes de valeurs observées dans le cas de fortes anomalies naturelles | Teneurs supérieures aux gammes de valeurs dans le cas de fortes anomalies naturelles | Arrêté du 12/12/14 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes dans les installations de stockage de déchets inertes | E55 (0-1,6) | E55 (1,6-2,7) | E56 (0-0,2) | E56 (1,6-2,7) | E57(0-0,1) | E57 (0,1-1,6) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sondage<br>Profondeur (m) | | | | | | | | 0-1,6 | 0,6-2,7 | 0-0,2 | 1,6-2,7 | 0-0,1 | 0,1-1,6 |
| Lithologie | | | | | | | | Sable tres legerement limoneux | Argile | Sable limoneux | Argile legerement limoneuse | Sable fin | Sable fin |
| Localisation | | | | | | | | | | | | | |
| Bureau d'étude | | | | | | | | EODD | EODD | EODD | EODD | EODD | EODD |
| Date de prélèvement | | | | | | | | 05/03/2024 | 05/03/2024 | 05/03/2024 | 05/03/2024 | 05/03/2024 | 05/03/2024 |
| Matière sèche | | % mass MB | | | | | | **92,5** | **71** | **92,1** | **67,8** | **79,5** | **85,2** |
| | COT** | mg/kg MS | | | | | **30 000** | **10000** | **89600** | **16900** | **78100** | **39000** | **13000** |
| | **GRANULOMETRIE** | | | | | | | | | | | | |
| | Argile (< 2 µm) | g/kg MB | | | | | | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* |
| | Limons fins ( 2 à 20 µm) | g/kg MB | | | | | | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* |
| | Limons grossiers ( 20 à 50 µm) | g/kg MB | | | | | | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* |
| | Sables fins (50 à 210 µm) | g/kg MB | | | | | | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* |
| | Sables grossiers (210 à 2000 µm) | g/kg MB | | | | | | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* |
| | Fraction > 2 mm | g/kg MB | | | | | | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* |
| | **HYDROCARBURES TOTAUX (C10-C40)** | | | | | | | | | | | | |
| | Somme des C5 | mg/kg MS | | | | | | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* |
| | Somme des C6 | mg/kg MS | | | | | | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* |
| | Somme des C7 | mg/kg MS | | | | | | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* |
| | Somme des C8 | mg/kg MS | | | | | | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* |
| | Somme des C9 | mg/kg MS | | | | | | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* |
| | Somme des C10 | mg/kg MS | | | | | | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* |
| | Hydrocarbures volatils C5-C10 | mg/kg MS | | | | | | *<10* | *<10* | *<10* | *<10* | *<10,0* | *<10* |
| | Hydrocarbures C10-C12 | mg/kg MS | | | | | | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* |
| | Hydrocarbures C12-C16 | mg/kg MS | | | | | | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* |
| | Hydrocarbures C16-C21 | mg/kg MS | | | | | | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* |
| | Hydrocarbures C21-C35 | mg/kg MS | | | | | | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* |
| | Hydrocarbures C35-C40 | mg/kg MS | | | | | | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* |
| | Indice hydrocarbure C10-C40 | mg/kg MS | | | | | **500** | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* | **29** | *<20* |
| | **METAUX** | | | | | | | | | | | | |
| | Arsenic (As) | mg/kg MS | **1 à 25** | **30 à 60** | **60 à 284** | **284** | | **6** | **9** | **8** | **35** | **10** | **7** |
| | Cadmium (Cd) | mg/kg MS | **0,05 à 0,45** | **0,45 à 2** | **2 à 46,3** | **46,3** | | *<0,4* | *<0,4* | **0,5** | *<0,4* | **1,5** | *<0,4* |
| | Chrome (Cr) total | mg/kg MS | **10 à 90** | **90 à 150** | **150 à 3180** | **3180** | | **12** | **18** | **66** | **32** | **72** | **13** |
| | Cuivre (Cu) | mg/kg MS | **2 à 20** | **20 à 62** | **65 à 160** | **160** | | **4** | **12** | **24** | **34** | **23** | **5** |
| | Mercure (Hg) | mg/kg MS | **0,02 à 0,1** | **0,15 à 2,3** | | **2,3** | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Nickel (Ni) | mg/kg MS | **2 à 60** | **60 à 130** | **130 à 2076** | **2076** | | **14** | **25** | **38** | **43** | **33** | **16** |
| | Plomb (Pb) | mg/kg MS | **9 à 50** | **60 à 90** | **100 à 10180** | **10180** | | *<10* | **13** | **38** | **41** | **57** | *<10* |
| | Zinc (Zn) | mg/kg MS | **10 à 100** | **100 à 250** | **250 à 11426** | **11426** | | **26** | **47** | **250** | **99** | **430** | **35** |
| | Sélénium (Se) | mg/kg MS | **0,1 à 0,7** | **0,8 à 2,0** | **2,0 à 4,5** | **4,5** | | *<1* | *<1* | *<1* | *<1* | *<1,0* | *<1* |
| | Molybdène (Mo) | mg/kg MS | | | | | | *<1* | *<1* | **3** | **1** | **3** | *<1* |
| | Antimoine (Sb) | mg/kg MS | | | | | | *<1* | *<1* | *<1* | *<1* | **1** | *<1* |
| | Baryum (Ba) | mg/kg MS | | | | | | **13** | **37** | **63** | **56** | **40** | **16** |
| | Fer (Fe) | mg/kg MS | | | | | | **11 000** | **17 000** | **23 000** | **33 000** | **28 000** | **12 000** |
| | Cobalt (Co) | mg/kg MS | **2 à 23** | **23 à 90** | **105 à 148** | | | **4** | **8** | **7** | **14** | **7** | **5** |
| | Vanadium (V) | mg/kg MS | | | | | | **11** | **18** | **20** | **36** | **23** | **12** |
| | Chrome (VI) | mg/kg MS | | | | | | *<5* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* |
| | **Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)** | | | | | | | | | | | | |
| | 1,1-Dichloroéthane | mg/kg MS | | | | | | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* |
| | 1,1-Dichloroéthylène | mg/kg MS | | | | | | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* |
| | Dichlorométhane | mg/kg MS | | | | | | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* |
| | Tétrachloroéthylène | mg/kg MS | | | | | | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* |
| | 1,1,1-Trichloroéthane | mg/kg MS | | | | | | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* |
| | Tétrachlorométhane | mg/kg MS | | | | | | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* |
| | Trichlorométhane | mg/kg MS | | | | | | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* |
| | Trichloroéthylène | mg/kg MS | | | | | | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* |
| | Chlorure de vinyle | mg/kg MS | | | | | | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* |
| | cis-1,2-Dichloroéthylène | mg/kg MS | | | | | | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* |
| | trans-1,2-Dichloroéthylène | mg/kg MS | | | | | | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* |
| | Somme des COHV | mg/kg MS | | | | | | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* |
| | **Hydrocarbures chlorés semi-volatils** | | | | | | | | | | | | |
| | Aldrine | mg/kg MS | | | | | | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* |
| | o,p'-DDD | mg/kg MS | | | | | | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* |
| | p,p'-DDD | mg/kg MS | | | | | | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* |
| | o,p'-DDE | mg/kg MS | | | | | | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* |
| | p,p'-DDE | mg/kg MS | | | | | | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* |
| | Dieldrine | mg/kg MS | | | | | | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* |
| | alpha-Hexachlorocyclohexane | mg/kg MS | | | | | | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* |
| | beta-Hexachlorocyclohexane | mg/kg MS | | | | | | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* |
| | gamma-Hexachlorocyclohexane (Lindane) | mg/kg MS | | | | | | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* |
| | deltaHexachlorocyclohexane | mg/kg MS | | | | | | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* |
| | epsilon-Hexachlorocyclohexane | mg/kg MS | | | | | | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* |
| | Somme des hexachlorocyclohexanes (HCH) | mg/kg MS | | | | | | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* | *n.a* |
| | **BTEX** | | | | | | | | | | | | |
| | Benzène | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Toluène | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Ethylbenzène | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Méta-para-xylène | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | ortho-xylène | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | m-, p-Ethyltoluène | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Cumène | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Mésitylène | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Pseudocumène | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | o-Ethyltoluène | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Somme CAV-BTEX | mg/kg MS | | | | | | *-/-* | *-/-* | *-/-* | *-/-* | *-/-* | *-/-* |
| | **DROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES** | | | | | | | | | | | | |
| | Naphtalène | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Acénaphtylène | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Acénapthène | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Fluorène | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Phénanthrène | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,07* | *<0,05* |
| | Anthracène | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Fluoranthène ° | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | **0,1** | *<0,05* |
| | Pyrène | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,07* | *<0,05* |
| | Benzo(a)anthracène | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Chrysène | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Benzo(b)fluoranthène *° | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | **0,15** | *<0,05* |
| | Benzo(k)fluoranthène *° | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Benzo(a)pyrène ° | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,07* | *<0,05* |
| | Dibenzo(a-h)anthracène | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Benzo(ghi)pérylène *° | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,06* | *<0,05* |
| | Indéno(1,2,3-c,d)pyrène *° | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Somme des HAP | mg/kg MS | | | | | **50** | *-/-* | *-/-* | *-/-* | *-/-* | **0,25** | *-/-* |
| | **POLYCHLOROBIPHENYLS** | | | | | | | | | | | | |
| | PCB n° 28 | mg/kg MS | | | | | | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* |
| | PCB n° 52 | mg/kg MS | | | | | | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* |
| | PCB n° 101 | mg/kg MS | | | | | | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* |
| | PCB n° 118 | mg/kg MS | | | | | | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* |
| | PCB n° 138 | mg/kg MS | | | | | | *<0,01* | *<0,01* | **0,04** | *<0,01* | **0,013** | *<0,01* |
| | PCB n° 153 | mg/kg MS | | | | | | *<0,01* | *<0,01* | **0,05** | *<0,01* | **0,013** | *<0,01* |
| | PCB n° 180 | mg/kg MS | | | | | | *<0,01* | *<0,01* | **0,05** | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* |
| | Somme des 7 PCB | mg/kg MS | | | | | **1** | *-/-* | *-/-* | **0,15** | *-/-* | **0,025** | *-/-* |
| Sur Eluat | **METAUX** | | | | | | | | | | | | |
| | Arsenic (As) | mg/kg MS | | | | | **0,5** | *<0,03* | *<0,03* | *<0,03* | *<0,03* | *<0,03* | *<0,03* |
| | Baryum (Ba) | mg/kg MS | | | | | **20** | *<0,05* | **0,17** | **0,08** | **0,11** | **0,1** | **0,12** |
| | Chrome (Cr) | mg/kg MS | | | | | **0,5** | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Cuivre (Cu) | mg/kg MS | | | | | **2** | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Molybdène (Mo) | mg/kg MS | | | | | **0,5** | *<0,1* | **0,30** | *<0,1* | **0,26** | *<0,1* | *<0,1* |
| | Nickel (Ni) | mg/kg MS | | | | | **0,4** | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Plomb (Pb) | mg/kg MS | | | | | **0,5** | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Zinc (Zn) | mg/kg MS | | | | | **4** | *<0,5* | *<0,5* | *<0,5* | *<0,5* | *<0,5* | *<0,5* |
| | Cadmium (Cd) | mg/kg MS | | | | | **0,04** | *<0,015* | *<0,015* | *<0,015* | *<0,015* | *<0,015* | *<0,015* |
| | Mercure (Hg) | mg/kg MS | | | | | **0,01** | *<0,001* | *<0,001* | *<0,001* | *<0,001* | *<0,001* | *<0,001* |
| | Antimoine (Sb) | mg/kg MS | | | | | **0,06** | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | **0,05** | *<0,05* | *<0,05* |
| | Sélénium (Se) | mg/kg MS | | | | | **0,1** | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Vanadium (V) | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | **0,05** | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Fer (Fe) | mg/kg MS | | | | | | **0,7** | *<0,5* | **9,4** | **1,5** | **2,7** | **0,8** |
| | Cobalt (Co) | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | **TIONS, ANIONS ET ELEMENTS NON METALLIQUES** | | | | | | | | | | | | |
| | Fluorures (F) | mg/kg MS | | | | | **10** | **4** | **8** | **1** | **8** | **1** | **8** |
| | Chlorures (Cl)* | mg/kg MS | | | | | **800** | **360** | **4500** | *<100* | **210** | **100** | **780** |
| | Sulfates (SO4)* | mg/kg MS | | | | | **1000** | **170** | **20 000** | *<100* | **820** | **190** | **1 900** |
| | **AUTRES PARAMETRES** | | | | | | | | | | | | |
| | COT** | mg/kg MS | | | | | **500** | *<18* | **40** | **49** | **70** | **60** | *<18* |
| | Fraction soluble* | mg/kg MS | | | | | **4 000** | **1 300** | **41 000** | *<1 000* | **4 600** | **1400** | **6 200** |
| | Phénol (indice) | mg/kg MS | | | | | **1** | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Acceptabilité ISDI | | | | | | | Oui | Non | Oui | Oui | Oui | Non |
| | Teneurs significatives | | | | | | | | | | | | |

Document provisoire

| | Sondage<br>Profondeur (m) | | Gammes de valeurs couramment observées dans les sols "ordinaires" | Gammes de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées | Gammes de valeurs observées dans le cas de fortes anomalies naturelles | Teneurs supérieures aux gammes de valeurs dans le cas de fortes anomalies naturelles | Arrêté du 12/12/14 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes dans les installations de stockage de déchets inertes | E58 (0-1,3) | E59 ( 0-0,1) | E71 (0-1,4) | E71 (1,4-2,3) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | 0-1,3 | 0-0,1 | 0-1,4 | 1,4-2,3 |
| | Lithologie | | | | | | | Sables limoneux | Sables fins | Sable fin | Argiles limoneuse |
| | Localisation | | | | | | | | | | |
| | Bureau d'étude | | | | | | | EODD | EODD | EODD | EODD |
| | Date de prélèvement | | | | | | | 05/03/2024 | 05/03/2024 | 05/03/2024 | 05/03/2024 |
| | Matière sèche | % mass MB | | | | | | **88,6** | **87,2** | **82,8** | **76,9** |
| | COT** | mg/kg MS | | | | | **30 000** | **7280** | **17000** | **5880** | **16000** |
| | **GRANULOMETRIE** | | | | | | | | | | |
| | Argile (< 2 µm) | g/kg MB | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Limons fins ( 2 à 20 µm) | g/kg MB | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Limons grossiers ( 20 à 50 µm) | g/kg MB | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Sables fins (50 à 210 µm) | g/kg MB | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Sables grossiers (210 à 2000 µm) | g/kg MB | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Fraction > 2 mm | g/kg MB | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | **HYDROCARBURES TOTAUX (C10-C40)** | | | | | | | | | | |
| | Somme des C5 | mg/kg MS | | | | | | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* |
| | Somme des C6 | mg/kg MS | | | | | | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* |
| | Somme des C7 | mg/kg MS | | | | | | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* |
| | Somme des C8 | mg/kg MS | | | | | | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* |
| | Somme des C9 | mg/kg MS | | | | | | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* |
| | Somme des C10 | mg/kg MS | | | | | | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* | *<1,5* |
| | Hydrocarbures volatils C5-C10 | mg/kg MS | | | | | | *<10* | *<10* | *<10* | *<10* |
| | Hydrocarbures C10-C12 | mg/kg MS | | | | | | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* |
| | Hydrocarbures C12-C16 | mg/kg MS | | | | | | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* |
| | Hydrocarbures C16-C21 | mg/kg MS | | | | | | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* |
| | Hydrocarbures C21-C35 | mg/kg MS | | | | | | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* |
| | Hydrocarbures C35-C40 | mg/kg MS | | | | | | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* |
| | Indice hydrocarbure C10-C40 | mg/kg MS | | | | | **500** | *<20* | *<20* | *<20* | *<20* |
| | **METAUX** | | | | | | | | | | |
| | Arsenic (As) | mg/kg MS | **1 à 25** | **30 à 60** | **60 à 284** | **284** | | **8** | **37** | **6** | **7** |
| | Cadmium (Cd) | mg/kg MS | **0,05 à 0,45** | **0,45 à 2** | **2 à 46,3** | **46,3** | | *<0,4* | **0,6** | *<0,4* | *<0,4* |
| | Chrome (Cr) total | mg/kg MS | **10 à 90** | **90 à 150** | **150 à 3180** | **3180** | | **120** | **3 800** | **13** | **18** |
| | Cuivre (Cu) | mg/kg MS | **2 à 20** | **20 à 62** | **65 à 160** | **160** | | **29** | **350** | **4** | **12** |
| | Mercure (Hg) | mg/kg MS | **0,02 à 0,1** | **0,15 à 2,3** | | **2,3** | | *<0,1* | **0,2** | *<0,1* | *<0,1* |
| | Nickel (Ni) | mg/kg MS | **2 à 60** | **60 à 130** | **130 à 2076** | **2076** | | **54** | **160** | **14** | **23** |
| | Plomb (Pb) | mg/kg MS | **9 à 50** | **60 à 90** | **100 à 10180** | **10180** | | **12** | **92** | *<10* | **16** |
| | Zinc (Zn) | mg/kg MS | **10 à 100** | **100 à 250** | **250 à 11426** | **11426** | | **44** | **660** | **29** | **48** |
| | Sélénium (Se) | mg/kg MS | **0,1 à 0,7** | **0,8 à 2,0** | **2,0 à 4,5** | **4,5** | | *<1* | *<1* | *<1* | *<1* |
| | Molybdène (Mo) | mg/kg MS | | | | | | **7** | **110** | *<1* | *<1* |
| | Antimoine (Sb) | mg/kg MS | | | | | | *<1* | **4** | *<1* | *<1* |
| | Baryum (Ba) | mg/kg MS | | | | | | **19** | **240** | **15** | **43** |
| | Fer (Fe) | mg/kg MS | | | | | | **24 000** | **120 000** | **11 000** | **17 000** |
| | Cobalt (Co) | mg/kg MS | **2 à 23** | **23 à 90** | **105 à 148** | | | **8** | **12** | **5** | **7** |
| | Vanadium (V) | mg/kg MS | | | | | | **14** | **260** | **12** | **18** |
| | Chrome (VI) | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | **Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)** | | | | | | | | | | |
| | 1,1-Dichloroéthane | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | 1,1-Dichloroéthylène | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Dichlorométhane | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Tétrachloroéthylène | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | 1,1,1-Trichloroéthane | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Tétrachlorométhane | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Trichlorométhane | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Trichloroéthylène | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Chlorure de vinyle | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | cis-1,2-Dichloroéthylène | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | trans-1,2-Dichloroéthylène | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Somme des COHV | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | **Hydrocarbures chlorés semi-volatils** | | | | | | | | | | |
| | Aldrine | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | o,p'-DDD | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | p,p'-DDD | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | o,p'-DDE | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | p,p'-DDE | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Dieldrine | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | alpha-Hexachlorocyclohexane | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | beta-Hexachlorocyclohexane | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | gamma-Hexachlorocyclohexane (Lindane) | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | deltaHexachlorocyclohexane | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | epsilon-Hexachlorocyclohexane | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | Somme des hexachlorocyclohexanes (HCH) | mg/kg MS | | | | | | *n a* | *n a* | *n a* | *n a* |
| | **BTEX** | | | | | | | | | | |
| | Benzène | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Toluène | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Ethylbenzène | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Méta-para-xylène | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | ortho-xylène | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | m-, p-Ethyltoluène | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Cumène | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Mésitylène | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Pseudocumène | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | o-Ethyltoluène | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Somme CAV-BTEX | mg/kg MS | | | | | | *-/-* | *-/-* | *-/-* | *-/-* |
| | **DROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES** | | | | | | | | | | |
| | Naphtalène | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Acénaphtylène | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Acénapthène | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Fluorène | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Phénanthrène | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Anthracène | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Fluoranthène ° | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Pyrène | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Benzo(a)anthracène | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Chrysène | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Benzo(b)fluoranthène *° | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Benzo(k)fluoranthène *° | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Benzo(a)pyrène ° | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Dibenzo(a-h)anthracène | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Benzo(ghi)pérylène *° | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Indéno(1,2,3-c,d)pyrène *° | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Somme des HAP | mg/kg MS | | | | | **50** | *-/-* | *-/-* | *-/-* | *-/-* |
| | **POLYCHLOROBIPHENYLS** | | | | | | | | | | |
| | PCB n° 28 | mg/kg MS | | | | | | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* |
| | PCB n° 52 | mg/kg MS | | | | | | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* |
| | PCB n° 101 | mg/kg MS | | | | | | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* |
| | PCB n° 118 | mg/kg MS | | | | | | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* |
| | PCB n° 138 | mg/kg MS | | | | | | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* |
| | PCB n° 153 | mg/kg MS | | | | | | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* |
| | PCB n° 180 | mg/kg MS | | | | | | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* | *<0,01* |
| | Somme des 7 PCB | mg/kg MS | | | | | **1** | *-/-* | *-/-* | *-/-* | *-/-* |
| Sur Eluat | **METAUX** | | | | | | | | | | |
| | Arsenic (As) | mg/kg MS | | | | | **0,5** | *<0,03* | *<0,03* | *<0,03* | **0,05** |
| | Baryum (Ba) | mg/kg MS | | | | | **20** | *<0,05* | **0,20** | *<0,05* | **0,07** |
| | Chrome (Cr) | mg/kg MS | | | | | **0,5** | *<0,05* | **0,44** | *<0,05* | *<0,05* |
| | Cuivre (Cu) | mg/kg MS | | | | | **2** | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Molybdène (Mo) | mg/kg MS | | | | | **0,5** | **0,16** | **0,25** | *<0,1* | **0,11** |
| | Nickel (Ni) | mg/kg MS | | | | | **0,4** | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Plomb (Pb) | mg/kg MS | | | | | **0,5** | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Zinc (Zn) | mg/kg MS | | | | | **4** | *<0,5* | *<0,5* | *<0,5* | *<0,5* |
| | Cadmium (Cd) | mg/kg MS | | | | | **0,04** | *<0,015* | *<0,015* | *<0,015* | *<0,015* |
| | Mercure (Hg) | mg/kg MS | | | | | **0,01** | *<0,001* | **0,001** | *<0,001* | *<0,001* |
| | Antimoine (Sb) | mg/kg MS | | | | | **0,06** | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* | *<0,05* |
| | Sélénium (Se) | mg/kg MS | | | | | **0,1** | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | Vanadium (V) | mg/kg MS | | | | | | *<0,05* | **0,84** | *<0,05* | *<0,05* |
| | Fer (Fe) | mg/kg MS | | | | | | **2,4** | *<0,5* | **1,3** | **3,9** |
| | Cobalt (Co) | mg/kg MS | | | | | | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | **TIONS, ANIONS ET ELEMENTS NON METALLIQUES** | | | | | | | | | | |
| | Fluorures (F) | mg/kg MS | | | | | **10** | **4** | **3** | **3** | **3** |
| | Chlorures (Cl)* | mg/kg MS | | | | | **800** | *<100* | *<100* | *<100* | *<100* |
| | Sulfates (SO4)* | mg/kg MS | | | | | **1000** | *<100* | *<100* | *<100* | *<100* |
| | **AUTRES PARAMETRES** | | | | | | | | | | |
| | COT** | mg/kg MS | | | | | **500** | *<18* | *<18* | *<18* | **47** |
| | Fraction soluble* | mg/kg MS | | | | | **4 000** | *<1 000* | **2 120** | *<1 000* | **1 800** |
| | Phénol (indice) | mg/kg MS | | | | | **1** | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* | *<0,1* |
| | | | | | | | | | | | |
| | Acceptabilité ISDI | | | | | | | Oui | Oui | Oui | Oui |

Légende :
-/- : non détecté
na : non analysé
< : inférieur à la LQ
**en gras :** concentrations > aux LQ du laboratoire

*Fraction soluble, chlorures et sulfates : Si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs de seuils, il peut être jugé conforme s'il respecte soit les valeurs associées au chlorure et sulfate, soit celle associée à la fraction soluble

**COT : Si le déchet ne respecte pas la valeur limite pour le cabone organique total sur éluat, il peut faire l'objet d'un essai de lixiviation NF EN 12457-2 avec un pH compris entre 7,5-8,0

Une valeur plus élevée peut être admise, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche soit respectée pour le carbone organique total sur éluat, soit au pH du sol, soit pour un pH situé entre 7,5 et 8,0

Concentrations supérieures aux valeurs limites d'admissibilité en ISDI
Teneurs dans les Gammes de valeurs couramment observées dans les sols "ordinaires"
Teneurs dans les Gammes de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées
Teneurs dans les Gammes de valeurs observées dans le cas de fortes anomalies naturelles
Teneurs supérieures aux gammes de valeurs dans le cas de fortes anomalies naturelles

Provisoire

*Tableau 5 : Synthèse des résultats analytiques sur les sols*

| Sondage | | Dioxines/furanes dans les sols français : troisième état des lieux (BRGM) | | | | E49 (0-1,4) | E57(0-0.1) | E59 ( 0-0.1) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lithologie | | Sols ruraux et urbains | Sols urbains et sous influence industrielle | Sols sous influence industrielle | Concentrations supérieures aux valeurs de références | Sable | Sable fin | Sables fins brun sombre sec avec machefers |
| Prof. échantillonnage | | | | | | (0-1,4) | (0-0,1) | (0-0,1) |
| Matière sèche | % Masse MB | | | | | 90,7 | 79,5 | 87,9 |
| **Dioxines** | | | | | | | | |
| 2,3,7,8 TCDD | ng/kg MS | | | | | <1,0 | <1,0 | <1,0 |
| 1,2,3,7,8 PeCDD | ng/kg MS | | | | | <2,0 | <2,0 | <2,0 |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDD | ng/kg MS | | | | | <3,0 | <3,0 | <3,0 |
| 1,2,3,6,7,8 HxCDD | ng/kg MS | | | | | <3,0 | <3,0 | <3,0 |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDD | ng/kg MS | | | | | <3,0 | <3,0 | <3,0 |
| 1,2,3,4,6,7,8 HpCDD | ng/kg MS | | | | | <15 | <15 | 19 |
| Octa CDD | ng/kg MS | | | | | <50 | 97 | 51 |
| Somme des tetra CDD | ng/kg MS | | | | | <10 | <10 | <10 |
| Somme des penta CDD | ng/kg MS | | | | | <20 | <20 | <20 |
| Somme des Hexa CDD | ng/kg MS | | | | | <30 | <30 | <30 |
| Somme des hepta CDD | ng/kg MS | | | | | <30 | 29 | 39 |
| Somme des TCDD restants | ng/kg MS | | | | | <10 | <10 | <10 |
| Somme des PeCDD restants | ng/kg MS | | | | | <20 | <20 | <20 |
| Somme des HxCDD restants | ng/kg MS | | | | | <30 | <30 | <30 |
| Somme des HpCDD restants | ng/kg MS | | | | | <30 | 29 | 20 |
| **Furanes** | | | | | | | | |
| 2,3,7,8 TCDF | ng/kg MS | | | | | <2,0 | 8,6 | 3,6 |
| 1,2,3,7,8 PeCDF | ng/kg MS | | | | | <2,0 | 4,6 | 2,4 |
| 2,3,4,7,8 PeCDF | ng/kg MS | | | | | <2,0 | 11 | 3,6 |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDF | ng/kg MS | | | | | <3,0 | 55 | 5,3 |
| 1,2,3,6,7,8 HxCDF | ng/kg MS | | | | | <3,0 | 7,7 | 4,6 |
| 2,3,4,6,7,8 HxBDF | ng/kg MS | | | | | <3,0 | 13 | 6,2 |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDF | ng/kg MS | | | | | <3,0 | <3,0 | <3,0 |
| 1,2,3,4,6,7,8 HpCDF | ng/kg MS | | | | | <15 | 93 | 31 |
| 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF | ng/kg MS | | | | | <15 | <15 | <15 |
| Octa CDF | ng/kg MS | | | | | <50 | <50 | <50 |
| Somme des tetra CDF | ng/kg MS | | | | | <20 | 52 | 51 |
| Somme des penta CDF | ng/kg MS | | | | | <20 | 49 | 44 |
| Somme des Hexa CDF | ng/kg MS | | | | | <30 | 130 | 49 |
| Somme des Hepta CDF | ng/kg MS | | | | | <60 | 120 | 44 |
| Somme des TCDF restants | ng/kg MS | | | | | <20 | 43 | 47 |
| Somme des PeCDF restants | ng/kg MS | | | | | <20 | 33 | 38 |
| Somme des HxCDF restants | ng/kg MS | | | | | <30 | 56 | 33 |
| Somme des HpCDF restants | ng/kg MS | | | | | <60 | 26 | 13 |
| **Valeurs calculées** | | | | | | | | |
| Somme PCDD (tetra-octa) | ng/kg MS | | | | | -/- | 130 | 90 |
| Somme PCDF (tetra-octa) | ng/kg MS | | | | | -/- | 350 | 190 |
| Somme PCDD + PCDF (tetra-octa) | ng/kg MS | | | | | -/- | 480 | 280 |
| PCDD/F-TEQ (OMS 2005) excl. LOQ | ng/kg MS | | | | | -/- | 12,8 | 3,65 |
| PCDD/F-TEQ (OMS 2005) incl. LOQ | ng/kg MS | < 2 | 2 à 8 | 8 à 17 | >17 | 6,44 | 17,3 | 8,01 |
| PCDD/F-TEQ (OMS 2005) incl. ½ LOQ | ng/kg MS | | | | | 3,22 | 15,1 | 5,83 |

Légende :
< : inférieur à la LQ
**en gras :** concentrations > aux LQ du laboratoire
(1) Dioxine / Furanes dans les sols français : troisième état des lieux - analyses 1998-2012 - Rapport final BRGM/RP-63111-FR Décembre 2013. Données statistiques du TEQ en fonction des contextes sur les 527 analyses complètes et TEQ OMS- Valeurs
(2) Avis AFSSA (Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments) 2009

Teneurs en Sols urbains et sous influence industrielle

Teneurs en Sols sous influence industrielle

*Illustration 9: Résultats d'analyses des dioxines furanes sur les sols*

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation

#### *7.2.3.3 Présentation des résultats*

Le tableau ci-dessous présent les résultats obtenus à l'issus des analyses.

| Zones d'intérêt | Nom du sondage | Impacts de pollution mis en évidence |
|---|---|---|
| Aucune (sondages de maillage du terrain) | E42, E45 | • Absence d'impact au droit de l'échantillon E42(0-0,3) en éléments organiques. En effet les concentrations obtenues en BTEX, HAP, PCB et HCT $C_{10}$-$C_{40}$ sont inférieures aux limites de quantification du laboratoire ;<br>• L'échantillon E42(0-0,3) présente des concentrations en chrome, plomb, cuivre et zinc, séléniums compris dans la gamme de valeurs observées dans le cas de fortes anomalies naturelles. A noter les concentrations en chrome de 8 000 mg/kg et en cuivre de 200 mg/kg supérieures à la gamme de valeurs observées dans le cas de fortes anomalies naturelles ;<br>• A titre indicatif sur éluât, les concentrations en chrome ainsi qu'en fluorures sont supérieures aux valeurs seuils de l'Arrêté Ministériel du 12/12/14 relatif aux conditions d'admission des déchets dans les installations de stockage de déchets inertes sur brut et sur éluât. |
| | | • Absence d'impact au droit de l'échantillon E45(0,1-1,6) en éléments organiques et inorganiques. En effet les concentrations obtenues en BTEX, HAP, PCB et HCT $C_{10}$-$C_{40}$ sont inférieures ou proches des limites de quantification du laboratoire ;<br>• Les concentrations en métaux sont comprises dans la gamme de valeurs couramment observées dans les sols "ordinaires" ;<br>• A titre indicatif, ces concentrations en éléments organiques et en métaux sur éluât sont inférieures aux valeurs seuils de l'Arrêté Ministériel du 12/12/14 relatif aux conditions d'admission des déchets dans les installations de stockage de déchets inertes sur brut et sur éluât. |
| Voies ferrées | E43, E52 | • Absence d'impact au droit des échantillons E43(0,1-2,6) et E52 (0-1,5) en éléments organiques et inorganiques. En effet les concentrations obtenues en BTEX, HAP, PCB et HCT $C_{10}$-$C_{40}$ sont inférieures à la limité de quantification du laboratoire ;<br>• Les concentrations en métaux sont comprises dans la gamme de valeurs couramment observées dans les sols "ordinaires" ou dans la gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées ;<br>• A titre indicatif seul l'échantillon E43(2-2,6) présente des concentrations sur éluât en sulfates associées à la fraction soluble ainsi qu'en fluorures supérieures aux valeurs seuils de l'Arrêté Ministériel du 12/12/14 relatif aux conditions d'admission des déchets dans les installations de stockage de déchets inertes. |
| Zone de dépôts de déchets | E44, E46, E47, E48, E49, E50, E55, E56, E59, E71 | • Absence d'impact au droit des échantillons E47(0,3-1,8), E48 (0-1,5), E49(0-1,4), E50(1,1- 3), E55(0-2,7) et E71(0-2,3) en éléments organiques et inorganiques. En effet les concentrations obtenues en BTEX, HAP, PCB et HCT $C_{10}$-$C_{40}$ sont inférieures ou proches de la limite de quantification du laboratoire sur l'ensemble des sondages ;<br>• Les concentrations en métaux sont comprises dans la gamme de valeurs couramment observées dans les sols "ordinaires" ou dans la gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées. |
| | | • L'échantillon E44(0-0,2) présente des concentrations en chrome et en zinc comprises dans la gamme de valeurs observées dans le cas de fortes anomalies naturelles ;<br>• L'échantillon E46 (0,2-0,7) et l'échantillon E56(0-0,2) présentent des concentrations en zinc comprises dans la gamme de valeurs observées dans le cas de fortes anomalies naturelles ;<br>• L'échantillon E59 (0-0,1) présente des concentrations en chrome, cuivre, nickel et zinc, comprises dans la gamme de valeurs observées dans le cas de fortes anomalies naturelles. A noter que les concentrations en chrome (3 800 mg/kg), et cuivre (350 mg/kg), sont supérieures à la gamme de valeurs observées dans le cas de fortes anomalies naturelles. |

Doc

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation

| | | |
|---|---|---|
| | | A titre indicatif les échantillons présentent des concentrations supérieures aux valeurs seuils de l'Arrêté Ministériel du 12/12/14 relatif aux conditions d'admission des déchets dans les installations de stockage de déchets inertes pour : E44(0-0,2) en chrome sur éluât, et E55(1,6-2,7) en chlorures, associé aux sulfates et à la fraction soluble sur éluât.<br>• Le reste des sondages ne présentent pas de dépassement des valeurs seuils de l'Arrêté Ministériel du 12/12/14 relatif aux conditions d'admission des déchets dans les installations de stockage de déchets inertes. |
| | | • L'absence de détection en dioxines et en furanes a été mis en évidence pour les composés unitaires pour l'échantillon E49(0-1,4). A noter néanmoins une concentration calculée (PCDD/F-TEQ (OMS 2005) incl. LOQ) comprise dans la gamme des sols urbains et sous influence industrielle. |
| Qualification de la qualité des sols où des dépôts ont été identifiés | E53, E54 | • Absence d'impact au droit des échantillons E53(0-2,5), et E54(0-1,5) en éléments organiques et inorganiques. En effet les concentrations obtenues en BTEX, HAP, PCB et HCT $C_{10}$-$C_{40}$ sont inférieures ou proches de la limite de quantification du laboratoire sur l'ensemble des sondages.<br>• Les concentrations en métaux sont comprises dans la gamme de valeurs couramment observées dans les sols "ordinaires". |
| | | • A titre indicatif seul l'échantillon E53(1,9-2,5) présente sur éluât une concentration en antimoine, supérieurs aux valeurs seuils de l'Arrêté Ministériel du 12/12/14 relatif aux conditions d'admission des déchets dans les installations de stockage de déchets inertes sur brut et sur éluât. |
| Voiture brulée | E57 | • Absence d'impact au droit de l'échantillons E57(0,1-1,6), en éléments organiques et inorganiques. En effet les concentrations obtenues en BTEX, HAP, PCB et HCT $C_{10}$-$C_{40}$ sont inférieures ou proches de la limite de quantification du laboratoire ;<br>• Les concentrations en métaux sont comprises dans les gammes de valeurs couramment observées dans les sols "ordinaires", à l'exception d'une anomalie en zinc comprises dans la gamme de valeurs observées dans le cas de fortes anomalies naturelles fortes sur le sondage E57(0-0,1) ;<br>• A titre indicatif seul l'échantillon E57(0,1-1,6) présente sur éluât une concentration en fraction soluble, associée aux sulfates, supérieure aux valeurs seuils de l'Arrêté Ministériel du 12/12/14 relatif aux conditions d'admission des déchets dans les installations de stockage de déchets inertes sur brut et sur éluât ;<br>• La détection de composé unitaire en dioxines de 29 ng/kg et de 26 ng/kg en furanes ont été quantifiés. A titre de comparaison la concentration calculée (PCDD/F-TEQ (OMS 2005) incl. LOQ) est comprise dans la gamme des sols sous influence industrielle. |
| Traverses de chemin de fer | E58 | • Absence d'impact au droit de l'échantillon E58 (0-1,3) en éléments organiques et inorganiques. En effet les concentrations obtenues en BTEX, HAP, PCB et HCT $C_{10}$-$C_{40}$ sont inférieures ou proches de la limite de quantification du laboratoire ;<br>• Les concentrations en métaux sont comprises dans la gamme de valeurs couramment observées dans les sols "ordinaires" ;<br>• A titre indicatif ces concentrations sont inférieures aux valeurs seuils de l'Arrêté Ministériel du 12/12/14 relatif aux conditions d'admission des déchets dans les installations de stockage de déchets inertes sur brut et sur éluât. |

Doc

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation

En synthèse :

- Absence d'impact en composé organique au droit de l'ensemble du site d'étude ;
- Anomalies en métaux au droit des échantillons E42(0-0,3), E44(0-0,2), E46 (0,2-0,7), E56(0-0,2), E59 (0-0,1). En effet les concentrations observées sont comprises dans la gamme de valeurs observées dans le cas de fortes anomalies naturelles, voir supérieures à celles-ci pour le chrome et le cuivre ; A noter que les métaux présentes un caractère lixiviable, avec en particulier le chrome qui dépasse le seuil de l'Arrêté Ministériel du 12/12/14 relatif aux conditions d'admission des déchets dans les installations de stockage de déchets inertes sur brut et sur éluât. Concernant le chrome VI, les échantillons analysés pour ce paramètre présentent de faibles concentrations en chrome total. Compte tenu du faible échantillonnage analysés pour le chrome VI, il revient à l'exploitant de compléter et d'améliorer la connaissance de la qualité des terrains par rapport au chrome VI et d'adapter les éventuelles mesures pouvant en résulter.
- Détection de composé unitaire en dioxines de 29 ng/kg et de 26 ng/kg en furanes au droit de l'échantillon E57(0,1-1,6), avec notamment une concentration calculée (PCDD/F-TEQ (OMS 2005) incl. LOQ) comprise dans la gamme des sols sous influence industrielle.

| Echantillons | Impacts de pollution |
|---|---|
| E42(0-0,3)<br>E44(0-0,2)<br>E46 (0,2-0,7)<br>E56(0-0,2)<br>E59 (0-0,1) | Anomalie en métaux |
| E57(0,1-1,6) | Anomalie en dioxines furanes |

*Tableau 6: Tableau de synthèse des impacts dans les sols*

L'illustration suivante présente la cartographie des impacts identifiés au niveau de la matrice sol.

Document




*Illustration 10 : Cartographie des impacts identifiés au niveau de la matrice sols*

#### *7.2.3.4 Synthèse des résultats vis-à-vis de l'Arrêté Ministériel du 12/12/14*

Le tableau ci-dessous synthétise le caractère « non inerte » des sols au droit de la zone d'étude au titre de l'Arrêté Ministériel du 12/12/14 relatif aux conditions d'admission des déchets dans les installations de stockage de déchets inertes.

| Echantillons « non inertes » | Paramètres déclassants (analytique et organoleptique) |
|---|---|
| E42(0-0,3) | • Chrome<br>• Fluorures<br>• Réfractaires et mâchefers |
| E43 (2-2,6) | • Sulfates associés à la fraction soluble<br>• Fluorures |
| E44 (0-0,2) | • Chrome |
| E53 (1,9-2,5) | • Antimoine |
| E55 (1,6-2,7) | • Chlorures, associé aux sulfates<br>• Fraction soluble |
| E57 (0,1-1,6) | • Fraction soluble, associée aux sulfates |
| E59 (0-0,1) | • Sables fins brun sombre sec avec mâchefers |

***Tableau 7: Tableau de synthèse des échantillons « non intertes » au titre de l'AM du 12/12/14***

Document

## 7.3 Investigations sur les eaux souterraines (A210)

### 7.3.1 Description des investigations réalisées

En vue de caractériser la qualité des eaux souterraines au droit du site, les investigations ont consisté en la pose de 2 piézomètres :

- PZE1 : en amont hydraulique supposé,
- PZE2 : en aval hydraulique supposé,

Puis en la réalisation d'une campagne de prélèvements au sein de ces ouvrages et des ouvrages déjà présents au droit de l'usine ASCOMETAL.

Les piézomètres ont été réalisés le 29 février et le 20 mars 2024 par la société SOLUM sous le contrôle de Montaigne MOMPHILE, Ingénieur d'Études au sein d'EODD Ingénieurs Conseils.

Ils ont été réalisés jusqu'à 7 m de profondeur, de manière à recouper une colonne d'eau suffisante permettant la réalisation de prélèvements représentatifs des eaux souterraines (profondeur supposée de la nappe de l'ordre de 2 m).

Ils ont été forés à l'odex à l'air et à l'eau jusqu'à -7,5 m et équipés en tubes PEHD (diamètre 80 mm), pleins de 0 à -1 m puis crépinés au-delà. Un massif filtrant a été mis en place au niveau de la zone crépinée, puis un bouchon étanche (bentonite) a été constitué au niveau de la zone pleine. Un massif béton comportant une tête de protection finalise l'équipement des ouvrages. Les ouvrages ont ensuite été développés par pompage. A noter que tous les ouvrages à l'exception de PZE2 ont été équipés avec des crépines de 51/60 mm et du massif filtrant de 1/2mm.

A l'issue de la foration des piézomètres, les cuttings, en faible volume et ne présentant pas d'indices de pollution, ont été laissés sur site dans des big-bags.

Les coupes techniques des piézomètres sont jointes en Annexe 7.

L'ensemble des ouvrages a été nivelé (référencement X Y Z) le 21 mars 2024 par le cabinet de géomètres-experts QUADRAFONCIER de manière à pouvoir définir précisément le sens d'écoulement des eaux souterraines au droit du site. La localisation précise des équipements est référencée sur la coupe de sondage des piézomètres en Annexe 7.

Les prélèvements d'eau ont été réalisés le 25 et 26 mars 2024, par Montaigne MOMPHILE Ingénieur d'Études et Claire DEVIMES, opératrice spécialisée Sites et Sols Pollués d'EODD Ingénieurs Conseils, conformément à la norme NFX 31-615.

Afin d'éviter les éventuelles contaminations croisées, les prélèvements ont été effectués :

- De l'amont hydraulique supposé vers l'aval ;
- Avec du matériel à usage unique ou entretenu et suivi conforme aux exigences qualité (changement des tuyaux, protocole de rinçage, etc…).

Document provisoire

Le mode opératoire des prélèvements est le suivant :

| | Etape | Objectifs | Mode opérationnel |
|---|---|---|---|
| 1 | Mesure du niveau statique de la nappe | Détermination du niveau statique par rapport à un repère + mesure du fond pour vérification du colmatage de l'ouvrage | Utilisation d'une sonde piézométrique |
| 2 | Purge de l'ouvrage | Renouvellement de l'eau contenue dans la colonne de captage + rinçage du dispositif de pompage (tuyau d'exhaure et corps de pompe) entre chaque prélèvement | Pompage à un débit adapté aux pollutions recherché, jusqu'à stabilisation des paramètres physico-chimiques (pH, température, conductivité, redox, $O_2$) |
| 3 | Mesure in situ | Stabilisation des paramètres physico-chimiques (pH, température, conductivité, redox, $O_2$) | |
| 4 | Prélèvements | Collecte avec perturbation minimale de l'eau et minimisation des risques de contaminations croisées | Prélèvement au moyen d'une pompe péristaltique (4m) en de l'amont vers l'aval |
| 5 | Conservation | Utilisation d'un flaconnage conforme pour la qualité analytique des substances à analyser. | Flaconnage adapté fournis par le laboratoire en fonction du programme analytique |
| 6 | Stockage et transport | Réfrigération et protection des échantillons | Stockage des échantillons en glacière réfrigérée à environ 4 °C. Envoi au laboratoire |
| 7 | Fiche de prélèvement | Informations / traçabilité sur le pompage et l'échantillonnage | Fiche de prélèvement |

***Tableau 8 : Protocole d'échantillonnage d'eaux souterraines appliqué par EODD Ingénieurs Conseils***

Les fiches de prélèvements sont présentées en Annexe 8.

Afin d'éviter toute dispersion de pollution dans l'environnement, les eaux de purge ont été, par précaution, traitées sur une unité portative de filtration sur charbons actifs, préalablement à leur rejet au milieu naturel.

Les échantillons d'eaux souterraines prélevées ont été conditionnées dans du flaconnage transmis par le laboratoire en fonction du programme analytique, stockés à basse température (< 5°C) et à l'abri de la lumière dans des boîtes isothermes. Ils ont été transportés au laboratoire dans les plus brefs délais par transporteur postal.

Les analyses réalisées correspondant aux traceurs chimiques du site, à savoir les hydrocarbures totaux, les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques, les polychlorobiphényles, les métaux lourds, les dioxines furanes.
Les analyses ont été sous-traitées au laboratoire WESSLING, accrédité COFRAC et agréé MTE.

Le plan de localisation des ouvrages est présenté en Illustration 8 .

Document provisoire

### 7.3.2 Observations et mesures de terrain

Lors de la réalisation des piézomètres, aucun indice organoleptique de pollution n'a été mis en évidence.

La foration des ouvrages a mis en évidence :

- La présence de sables fins gris de 0 à -7,7 m, au droit du piézomètre PZE2 ;
- La présence de sable fins gris de 0 à -7 m, à l'exception d'une lentille d'argile entre 3 et 3,5 m de profondeur au droit de PZE1.

Lors de la campagne de prélèvements des eaux souterraines, le niveau piézométrique a été mesuré préalablement à la réalisation des prélèvements à une profondeur comprise entre de 1,27 et 2,69 m de profondeur.

Lors de la réalisation des prélèvements d'eau, aucun indice organoleptique de pollution n'a été observé (eau claire, sans odeur ni couleur particulière)

Les résultats des mesures piézométriques et in situ réalisées lors de la campagne de prélèvements sont présentés sur les fiches de prélèvements en Annexe 8 et synthétisés dans le tableau ci-après

.

| | PZE1 | PZE2 | PZE13 | PZ1 | PZE | PZF | PZB |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Position hydraulique | | | | | | | |
| Date | 25/03/24 | 25/03/24 | 25/03/24 | 25/03/24 | 25/03/24 | 25/03/24 | 26/03/24 |
| Niveau statique / repère [m] | 2,71 | 1,27 | 1,66 | 2,65 | 1,48 | 2,69 | 2 |
| Cote NGF repère m NGF | 3,34 | 2,27 | 2,71 | 3,24 | 2,8 | 3,32 | 3,08 |
| Cote NGF nappe [m] | 0,63 | 1 | 1,05 | 0,59 | 1,32 | 0,63 | 1,08 |
| Température [°C] | 15,7 | 15 | 15,9 | 16,9 | 16,2 | 15,9 | 16 |
| pH | 7,54 | 7,59 | 7,44 | 7,65 | 6,78 | 7,29 | 7,96 |
| Potentiel d'oxydo-réduction [mV] | -90 | -100 | -74 | -270 | -106 | 84 | 37 |
| Potentiel d'oxydo-réduction [eH] | 122 | 112 | 138 | -58 | 106 | 296 | 249 |
| Conductivité [µS/cm²] | 14810 | 1705 | 9827 | 6562 | 1122 | 1406 | 2275 |
| O2 dissous [mg/l] | 0,22 | 1,03 | 0,82 | 11 | 0,32 | 5,2 | 1,46 |
| Saturation O2 [%] | 2,3 | 10,4 | 8,3 | 1,2 | 3,4 | 52,5 | 14,8 |
| Couleur | Limpide | Limpide | Limpide | Limpide | Limpide | Limpide | Limpide |
| Turbidité | Peu chargée | Peu chargée | Peu chargée | Peu chargée | Peu chargée | Non chargée | Non chargée |

***Tableau 9 : Synthèse des mesures in situ effectuées lors des prélèvements d'eau souterraine du 25/03/24 au 26/03/24***

Document provisoire

Les résultats des mesures in situ mettent en évidence :

- Des valeurs de pH similaires pour tous les ouvrages et proches de la neutralité (pH 7) ;
- Des valeurs de potentiel d'oxydoréduction et d'oxygène dissous du même ordre de grandeur en amont et en aval à l'exception de l'ouvrage PZ1 qui présente d'un milieu globalement réducteur (valeur négative du potentiel d'oxydo-réduction) ;
- Une conductivité globalement hétérogène sur le site. En effet la valeur la plus importante est identifiée au droit de l'ouvrage PZE1 de 14 810 µS/cm² qui traduit une charge minérale plus importante pouvant être expliquée par la proximité de la darse.

- Sur la base des niveaux d'eau mesurés lors de la campagne de prélèvements et du nivellement des piézomètres, le sens d'écoulement des eaux souterraines au droit du site est globalement orienté du Sud-Ouest vers l'Est en direction de la darse. De ce fait, l'amont de la zone d'étude est localisé au droit de l'ouvrage PZE et l'aval au droit de l'ouvrage PZ1.

L'écoulement des eaux souterraines au droit du site est représenté sur la figure ci-après.




*Illustration 11 : Carte piézométrique – mars 2023 (modélisation : logiciel Surfer®)*

Document

### 7.3.3 Résultats analytiques

Les bordereaux des résultats d'analyses sur les eaux souterraines sont rassemblés en Annexe 9.

#### *7.3.3.1 Valeurs de référence*

En complément de la comparaison amont / aval, les teneurs ont été comparées, à titre indicatif et de manière sécuritaire (aucun usage de ce type n'étant recensé en aval du site) :

- aux limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine et aux limites de qualité des eaux brutes utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine, définies respectivement dans les Annexes 1 et 2 de l'Arrêté du 30 décembre 2022 ;
- aux valeurs guides de l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé), définies dans les Directives pour la qualité de l'eau de boisson – 2011 ;
- Pour les dioxines / furanes, aux concentrations habituelles mesurées dans les eaux destinées à la consommation humaine (exposition aux dioxines de la population vivant à proximité des UIOM - Etat des connaissance et protocole d'une étude d'exposition », novembre 2003, Afssa, InVS).

Des modalités de contrôle qualité interne à EODD ingénieurs Conseils permettent de vérifier l'absence de contaminations croisées du protocole de prélèvements utilisé pour cette étude.

#### *7.3.3.2 Synthèse des résultats*

Le tableau de synthèse des résultats d'analyses sur les eaux souterraines est présenté ci-après.

Document provisoire

| Echantillons | | PZE1 | PZE2 | PZE13 | PZ1 | OMS | $LQ_{EB-AEP}$ Arrêté du 30/12/2022 Annexe II | $LQ_{EP}$ Arrêté du 30/12/2022 Annexe I | Concentrations habituelles mesurées dans les eaux destinées à la consommation humaine (Exposition aux dioxines de la population vivant à proximité des UIOM - Etat des |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Date de prélèvement** | | mars-24 | mars-24 | mars-24 | mars-24 | | | | |
| **Bureau d'étude** | | EODD | EODD | EODD | EODD | | | | |
| **Paramètres chimiques** | | | | | | | | | |
| pH | - | **7,3** | **7,2** | **7,4** | **6,2** | | | **entre 6,5 et 9** | |
| **Elements traces métalliques** | | | | | | | | | |
| Arsenic | µg/l | **5** | 18 | **6** | <3,0 | **10** | **100** | **10** | |
| Cadmium | µg/l | <1,5 | <1,5 | <1,5 | <1,5 | **3** | **5** | **5** | |
| Chrome | µg/l | <5,0 | **21** | <5,0 | <5,0 | **50** | **50** | **50** | |
| Cuivre | µg/l | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | **2000** | **-** | **1000** | |
| Mercure | µg/l | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | **6** | **1** | **1** | |
| Plomb | µg/l | <10 | <10 | <10 | <10 | **10** | **50** | **10** | |
| Nickel | µg/l | <10 | <10 | <10 | <10 | **70** | **-** | **20** | |
| Zinc | µg/l | <50 | <50 | <50 | <50 | **-** | **5000** | **-** | |
| Vanadium | µg/l | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | **-** | **-** | **-** | |
| Fer | µg/l | **3,9** | **9,6** | **2,7** | **16** | **-** | **-** | **200** | |
| Cobalt | µg/l | <10 | <10 | <10 | <10 | **-** | **-** | **-** | |
| Sélénium | µg/l | <10 | <10 | <10 | <10 | **-** | **20** | **20** | |
| Molybdène | µg/l | <10 | <10 | **100** | <10 | **-** | **-** | **-** | |
| Antimoine | µg/l | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | **-** | **-** | **-** | |
| Baryum | µg/l | **240** | **35** | **81** | **150** | **-** | **-** | **700** | |
| **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques - HAP** | | | | | | | | | |
| Acénaphtylène | µg/l | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | **-** | **-** | **-** | |
| Acénaphtène | µg/l | <0,02 | <0,02 | <0,02 | **0,08** | **-** | **-** | **-** | |
| Anthracène | µg/l | <0,02 | <0,02 | <0,02 | **0,03** | **-** | **-** | **-** | |
| Benzo(A)Anthracène | µg/l | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | **-** | **-** | **-** | |
| Benzo(A)Pyrène | µg/l | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | **0,7** | **-** | **0,01** | |
| Benzo(B)Fluoranthène | µg/l | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | **-** | **-** | **100** | |
| Benzo(Ghi)Pérylène | µg/l | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | **-** | **-** | **100** | |
| Benzo(K)Fluoranthène | µg/l | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | **-** | **-** | **100** | |
| Chrysène | µg/l | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | **-** | **-** | **-** | |
| Dibenzo(Ah)Anthracène | µg/l | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | **-** | **-** | **-** | |
| Fluoranthène | µg/l | <0,02 | <0,02 | <0,02 | **0,12** | **-** | **-** | **-** | |
| Fluorène | µg/l | <0,02 | <0,02 | <0,02 | **0,09** | **-** | **-** | **-** | |
| Indéno(1,2,3-Cd)Pyrène | µg/l | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | **-** | **-** | **100** | |
| Naphtalène | µg/l | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,04 | **-** | **-** | **-** | |
| Phénanthrène | µg/l | <0,02 | <0,02 | <0,02 | **0,17** | **-** | **-** | **-** | |
| Pyrène | µg/l | <0,02 | <0,02 | <0,02 | **0,08** | **-** | **-** | **-** | |
| Somme Des Hap (4) ° | µg/l | -/- | -/- | -/- | -/- | **-** | **-** | **0,1** | |
| Somme Des Hap (6) * | µg/l | -/- | -/- | -/- | **0,12** | **-** | **1** | **-** | |
| Somme Des Hap (16) EPA | µg/l | -/- | -/- | -/- | **0,57** | **-** | **-** | **-** | |
| **Polychlorobiphenyls - PCB** | | | | | | | | | |
| Pcb 28 | µg/l | <0,003 | <0,003 | <0,003 | <0,003 | **-** | **-** | **-** | |
| Pcb 52 | µg/l | <0,003 | <0,003 | <0,003 | <0,003 | **-** | **-** | **-** | |
| Pcb 101 | µg/l | <0,003 | <0,003 | <0,003 | <0,003 | **-** | **-** | **-** | |
| Pcb 118 | µg/l | <0,003 | <0,003 | <0,003 | <0,003 | **-** | **-** | **-** | |
| Pcb 138 | µg/l | <0,003 | <0,003 | <0,003 | <0,003 | **-** | **-** | **-** | |
| Pcb 153 | µg/l | <0,003 | <0,003 | <0,003 | <0,003 | **-** | **-** | **-** | |
| Pcb 180 | µg/l | <0,003 | <0,003 | <0,003 | <0,003 | **-** | **-** | **-** | |
| Somme des 7 PCB | µg/l | -/- | -/- | -/- | -/- | **-** | **-** | **-** | |
| **Hydrocarbures Totaux - HCT** | | | | | | | | | |
| Somme des C5 | µg/l | <8,0 | <8,0 | <8,0 | <8,0 | **-** | **-** | **-** | |
| Somme des C6 | µg/l | <8,0 | <8,0 | <8,0 | <8,0 | **-** | **-** | **-** | |
| Somme des C7 | µg/l | <8,0 | <8,0 | <8,0 | <8,0 | **-** | **-** | **-** | |
| Somme des C8 | µg/l | <8,0 | <8,0 | <8,0 | <8,0 | **-** | **-** | **-** | |
| Somme des C9 | µg/l | <8,0 | <8,0 | <8,0 | <8,0 | **-** | **-** | **-** | |
| Somme des C10 | µg/l | <8,0 | <8,0 | <8,0 | <8,0 | **-** | **-** | **-** | |
| Somme des C5-C10 | µg/l | <50,0 | <50,0 | <50,0 | <50,0 | **-** | **-** | **-** | |
| Hydrocarbures > C10-C12 | µg/l | <100 | <100 | <100 | <100 | **-** | **-** | **-** | |
| Hydrocarbures > C12-C16 | µg/l | <100 | <100 | <100 | <100 | **-** | **-** | **-** | |
| Hydrocarbures > C16-C21 | µg/l | <100 | <100 | <100 | <100 | **-** | **-** | **-** | |
| Hydrocarbures > C21-C35 | µg/l | <100 | <100 | <100 | <100 | **-** | **-** | **-** | |
| Hydrocarbures > C35-C40 | µg/l | <100 | <100 | <100 | <100 | **-** | **-** | **-** | |
| Indice hydrocarbure C10-C40 | µg/l | <100 | <100 | <100 | <100 | **-** | **1000** | **-** | |
| **Dibenzodioxines polychlorés (PCDD)** | | | | | | | | | |
| 2,3,7,8 TCDD | µg/l | <0,2 | n.a. | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | **1** |
| 1,2,3,7,8 PeCDD | µg/l | <0,4 | n.a. | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | **1** |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDD | µg/l | <0,6 | n.a. | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | **1** |
| 1,2,3,6,7,8 HxCDD | µg/l | <0,6 | n.a. | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | **1** |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDD | µg/l | <0,6 | n.a. | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | **1** |
| 1,2,3,4,6,7,8 HpCDD | µg/l | <3,00 | n.a. | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | **1** |
| Octa CDD | µg/l | <10,0 | n.a. | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | **100** |
| Somme des tetra CDD | µg/l | <2,00 | n.a. | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | |
| Somme des penta CDD | µg/l | <4,00 | n.a. | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | |
| Somme des Hexa CDD | µg/l | <6,00 | n.a. | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | |
| Somme des hepta CDD | µg/l | <6,00 | n.a. | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | |
| **Dibenzofuranes polychlorés (PCDF)** | | | | | | | | | |
| 2,3,7,8 TCDF | µg/l | <0,4 | n.a. | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | **1** |
| 1,2,3,7,8 PeCDF | µg/l | <0,4 | n.a. | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | **1** |
| 2,3,4,7,8 PeCDF | µg/l | <0,4 | n.a. | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | **1** |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDF | µg/l | <0,6 | n.a. | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | **1** |
| 1,2,3,6,7,8 HxCDF | µg/l | <0,6 | n.a. | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | **1** |
| 2,3,4,6,7,8 HxCDF | µg/l | <0,6 | n.a. | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | **1** |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDF | µg/l | <0,6 | n.a. | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | **1** |
| 1,2,3,4,6,7,8 HpCDF | µg/l | <3,00 | n.a. | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | **1** |
| 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF | µg/l | <3,00 | n.a. | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | **1** |
| Octa CDF | µg/l | <10,0 | n.a. | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | **1** |
| Somme des tetra CDF | µg/l | <4,00 | n.a. | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | |
| Somme des penta CDF | µg/l | <4,00 | n.a. | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | |
| Somme des Hexa CDF | µg/l | <6,00 | n.a. | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | |
| Somme des Hepta CDF | µg/l | <12,0 | n.a. | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | |
| **Valeurs calculées** | | | | | | | | | |
| Somme PCDD (tetra-octa) | µg/l | -/- | n.a. | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | |
| Somme PCDF (tetra-octa) | µg/l | -/- | n.a. | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | |
| Somme PCDD + PCDF (tetra-octa) | µg/l | -/- | n.a. | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | |
| I-TE (OTAN CCMS) excl. LOQ | µg/l | -/- | n.a. | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | |
| I-TE (OTAN CCMS) incl. LOQ | µg/l | **1,19** | n.a. | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | |
| TEQ (OMS 1997) excl. LOQ | µg/l | -/- | n.a. | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | |
| TEQ (OMS 1997) incl. LOQ | µg/l | **1,37** | n.a. | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | |
| TEQ (OMS 1997) incl. ½ LOQ | µg/l | **0,686** | n.a. | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | |
| TE-BGA excl. LOQ | µg/l | -/- | n.a. | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | |
| TE-BGA incl. LOQ | µg/l | -/- | n.a. | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | |
| PCDD/F-TEQ (OMS 2005) excl. LOQ | µg/l | -/- | n.a. | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | |
| PCDD/F-TEQ (OMS 2005) incl. LOQ | µg/l | **1,29** | n.a. | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | |
| PCDD/F-TEQ (OMS 2005) incl. ½ LOQ | µg/l | **0,644** | n.a. | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | |

| Echantillons | PZB | PZF | PZE | OMS | $LQ_{EB-AEP}$ Arrêté du 30/12/2022 Annexe II | $LQ_{EP}$ Arrêté du 30/12/2022 Annexe I | Concentrations habituelles mesurées dans les eaux destinées à la consommation humaine (Exposition aux dioxines de la population vivant à proximité des UIOM - Etat des |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Date de prélèvement** | mars-24 | mars-24 | mars-24 | | | | |
| **Bureau d'étude** | **EODD** | **EODD** | **EODD** | | | | |
| **Paramètres chimiques** | | | | | | | |
| pH | **7,4** | **7,5** | **7,7** | | | **entre 6,5 et 9** | |
| **Elements traces métalliques** | | | | | | | |
| Arsenic | <3,0 | <3,0 | **110** | **10** | **100** | **10** | |
| Cadmium | <1,5 | <1,5 | <1,5 | **3** | **5** | **5** | |
| Chrome | <5,0 | **67** | <5,0 | **50** | **50** | **50** | |
| Cuivre | <5,0 | <5,0 | <5,0 | **2000** | **-** | **1000** | |
| Mercure | <0,1 | <0,1 | <0,1 | **6** | **1** | **1** | |
| Plomb | <10 | <10 | <10 | **10** | **50** | **10** | |
| Nickel | <10 | <10 | <10 | **70** | **-** | **20** | |
| Zinc | <50 | <50 | <50 | **-** | **5000** | **-** | |
| Vanadium | <5,0 | <5,0 | <5,0 | **-** | **-** | **-** | |
| Fer | <0,05 | **0,11** | **3,1** | **-** | **-** | **200** | |
| Cobalt | <10 | <10 | <10 | **-** | **-** | **-** | |
| Sélénium | <10 | <10 | <10 | **-** | **20** | **20** | |
| Molybdène | **15** | **210** | <10 | **-** | **-** | **-** | |
| Antimoine | <5,0 | <5,0 | <5,0 | **-** | **-** | **-** | |
| Baryum | **75** | **85** | **43** | **-** | **-** | **700** | |
| **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques - HAP** | | | | | | | |
| Acénaphtylène | <0,02 | <0,02 | <0,02 | **-** | **-** | **-** | |
| Acénaphtène | <0,02 | <0,02 | <0,02 | **-** | **-** | **-** | |
| Anthracène | <0,02 | <0,02 | <0,02 | **-** | **-** | **-** | |
| Benzo(A)Anthracène | <0,02 | <0,02 | <0,02 | **-** | **-** | **-** | |
| Benzo(A)Pyrène | <0,02 | <0,02 | <0,02 | **0,7** | **-** | **0,01** | |
| Benzo(B)Fluoranthène | <0,02 | <0,02 | <0,02 | **-** | **-** | **100** | |
| Benzo(Ghi)Pérylène | <0,02 | <0,02 | <0,02 | **-** | **-** | **100** | |
| Benzo(K)Fluoranthène | <0,02 | <0,02 | <0,02 | **-** | **-** | **100** | |
| Chrysène | <0,02 | <0,02 | <0,02 | **-** | **-** | **-** | |
| Dibenzo(Ah)Anthracène | <0,02 | <0,02 | <0,02 | **-** | **-** | **-** | |
| Fluoranthène | <0,02 | <0,02 | <0,02 | **-** | **-** | **-** | |
| Fluorène | <0,02 | <0,02 | <0,02 | **-** | **-** | **-** | |
| Indéno(1,2,3-Cd)Pyrène | <0,02 | <0,02 | <0,02 | **-** | **-** | **100** | |
| Naphtalène | <0,02 | <0,02 | <0,02 | **-** | **-** | **-** | |
| Phénanthrène | <0,02 | <0,02 | <0,02 | **-** | **-** | **-** | |
| Pyrène | <0,02 | <0,02 | <0,02 | **-** | **-** | **-** | |
| Somme Des Hap (4) ° | -/- | -/- | -/- | **-** | **-** | **0,1** | |
| Somme Des Hap (6) * | -/- | -/- | -/- | **-** | **1** | **-** | |
| Somme Des Hap (16) EPA | -/- | -/- | -/- | **-** | **-** | **-** | |
| **Polychlorobiphenyls - PCB** | | | | | | | |
| Pcb 28 | <0,003 | <0,003 | <0,003 | **-** | **-** | **-** | |
| Pcb 52 | <0,003 | <0,003 | <0,003 | **-** | **-** | **-** | |
| Pcb 101 | <0,003 | <0,003 | <0,003 | **-** | **-** | **-** | |
| Pcb 118 | <0,003 | <0,003 | <0,003 | **-** | **-** | **-** | |
| Pcb 138 | <0,003 | <0,003 | <0,003 | **-** | **-** | **-** | |
| Pcb 153 | <0,003 | <0,003 | <0,003 | **-** | **-** | **-** | |
| Pcb 180 | <0,003 | <0,003 | <0,003 | **-** | **-** | **-** | |
| Somme des 7 PCB | -/- | -/- | -/- | **-** | **-** | **-** | |
| **Hydrocarbures Totaux - HCT** | | | | | | | |
| Somme des C5 | <8,0 | <8,0 | <8,0 | **-** | **-** | **-** | |
| Somme des C6 | <8,0 | <8,0 | <8,0 | **-** | **-** | **-** | |
| Somme des C7 | <8,0 | <8,0 | <8,0 | **-** | **-** | **-** | |
| Somme des C8 | <8,0 | <8,0 | <8,0 | **-** | **-** | **-** | |
| Somme des C9 | <8,0 | <8,0 | <8,0 | **-** | **-** | **-** | |
| Somme des C10 | <8,0 | <8,0 | <8,0 | **-** | **-** | **-** | |
| Somme des C5-C10 | <50,0 | <50,0 | <50,0 | **-** | **-** | **-** | |
| Hydrocarbures > C10-C12 | <100 | <100 | <100 | **-** | **-** | **-** | |
| Hydrocarbures > C12-C16 | <100 | <100 | <100 | **-** | **-** | **-** | |
| Hydrocarbures > C16-C21 | <100 | <100 | <100 | **-** | **-** | **-** | |
| Hydrocarbures > C21-C35 | <100 | <100 | <100 | **-** | **-** | **-** | |
| Hydrocarbures > C35-C40 | <100 | <100 | <100 | **-** | **-** | **-** | |
| Indice hydrocarbure C10-C40 | <100 | <100 | <100 | **-** | **1000** | **-** | |
| **Dibenzodioxines polychlorés (PCDD)** | | | | | | | |
| 2,3,7,8 TCDD | <0,2 | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | **1** |
| 1,2,3,7,8 PeCDD | <0,4 | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | **1** |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDD | <0,6 | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | **1** |
| 1,2,3,6,7,8 HxCDD | <0,6 | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | **1** |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDD | <0,6 | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | **1** |
| 1,2,3,4,6,7,8 HpCDD | <3,00 | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | **1** |
| Octa CDD | <10,0 | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | **100** |
| Somme des tetra CDD | <2,00 | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | |
| Somme des penta CDD | <4,00 | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | |
| Somme des Hexa CDD | <6,00 | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | |
| Somme des hepta CDD | <6,00 | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | |
| **Dibenzofuranes polychlorés (PCDF)** | | | | | | | |
| 2,3,7,8 TCDF | <0,4 | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | **1** |
| 1,2,3,7,8 PeCDF | <0,4 | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | **1** |
| 2,3,4,7,8 PeCDF | <0,4 | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | **1** |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDF | <0,6 | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | **1** |
| 1,2,3,6,7,8 HxCDF | <0,6 | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | **1** |
| 2,3,4,6,7,8 HxCDF | <0,6 | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | **1** |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDF | <0,6 | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | **1** |
| 1,2,3,4,6,7,8 HpCDF | <3,00 | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | **1** |
| 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF | <3,00 | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | **1** |
| Octa CDF | <10,0 | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | **1** |
| Somme des tetra CDF | <4,00 | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | |
| Somme des penta CDF | <4,00 | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | |
| Somme des Hexa CDF | <6,00 | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | |
| Somme des Hepta CDF | <12,0 | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | |
| **Valeurs calculées** | | | | | | | |
| Somme PCDD (tetra-octa) | -/- | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | |
| Somme PCDF (tetra-octa) | -/- | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | |
| Somme PCDD + PCDF (tetra-octa) | -/- | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | |
| I-TE (OTAN CCMS) excl. LOQ | -/- | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | |
| I-TE (OTAN CCMS) incl. LOQ | **1,19** | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | |
| TEQ (OMS 1997) excl. LOQ | -/- | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | |
| TEQ (OMS 1997) incl. LOQ | **1,37** | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | |
| TEQ (OMS 1997) incl. ½ LOQ | **0,686** | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | |
| TE-BGA excl. LOQ | -/- | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | |
| TE-BGA incl. LOQ | -/- | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | |
| PCDD/F-TEQ (OMS 2005) excl. LOQ | -/- | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | |
| PCDD/F-TEQ (OMS 2005) incl. LOQ | **1,29** | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | |
| PCDD/F-TEQ (OMS 2005) incl. ½ LOQ | **0,644** | n.a. | n.a. | **-** | **-** | **-** | |

Légende :
- *n.a. : non analysé*
- *n.d. : non détecté*
- **< valeurs de référence**
- **> $LQ_{AEP}$**
- **> $LQ_{EB-AEP}$**
- **> $LQ_{OMS}$**
- Concentrations habituelles mesurées dans les eaux destinées à la consommation humaine (Exposition aux dioxines de la population vivant à proximité des UIOM - Etat des connaissance et protocole d'une étude d'exposition », novembre 2003,

*Illustration 12 : Synthese des résultats d'eaux souterraines*

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation

#### *7.3.3.3 Interprétation des résultats*

##### *7.3.3.3.1 Campagne EODD 2024*

Les résultats d'analyses sur les eaux souterraines mettent en évidence :

- L'absence d'impact en hydrocarbures et en PCB au droit de l'ensembles des ouvrages. En effet les concentrations sont inférieures au seuil de quantification du laboratoire ;
- L'absence de quantification en HAP pour l'ensemble des piézomètres à l'exception de l'ouvrages PZ1 avec une concentration de 0,57 µg/l. A noter que la concentration en HAP au droit de l'ouvrage PZ1 est 28 fois supérieure à la limite de quantification du laboratoire ;
- La quantification en métaux au droit de l'ensemble des ouvrages avec notamment :
    - Le dépassement des limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine et aux limites de qualité des eaux brutes utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine, définies respectivement dans les Annexes 1 et 2 de l'Arrêté du 30 décembre 2022 pour :
        - L'ouvrage PZE en arsenic d'une concentration de 110 µg/l ;
        - L'ouvrage PZF en chrome d'une concentration respectives de 67 µg/l;
    - Aux valeurs guides de l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé), définies dans les Directives pour la qualité de l'eau de boisson – 2011 pour :
        - L'ouvrages PZE2 en arsenic d'une concentration respective de 18 µg/l ;
- L'absence de quantification pour les composés unitaires en dioxines au droit de l'ensemble des ouvrages (PZE1, PZB) en effet les concentrations sont inférieures aux limites de quantifications du laboratoire ;
- Des concentrations pour des « *valeurs calculées* » (Cf. bordereaux d'analyses), ont été mises en évidence au droit des ouvrages PZB et PZE1. A noter cependant que ces ouvrages ne présentent pas de concentrations en dioxines / furanes pour les composés unitaires.

En Synthèse :

- Absence d'impact en hydrocarbures et en PCB au droit de l'ensemble des ouvrages ;
- Quantification en HAP au droit de PZ1 ;
- Quantification en arsenic en PZE, en chrome PZF supérieures aux limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine et aux limites de qualité des eaux brutes utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine, définies respectivement dans les Annexes 1 et 2 de l'Arrêté du 30 décembre 2022 ;
- Quantification en PZE2 en arsenic à une concentration supérieure aux valeurs guides de l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé), définies dans les Directives pour la qualité de l'eau de boisson – 2011 ;
- Quantification en PZB et PZE1 pour des valeurs calculées, mais l'absence de concentrations en dioxines / furanes pour les composés unitaires.

Document provisoire

#### *7.3.3.3.2 Evolution par rapport aux campagnes précédentes d'ascométal 2013-2023*

La comparaison des campagnes précédentes et de la présente campagne ont mis en évidence :

- L'absence d'impact significatif en métaux au droit des ouvrages PZB, PZ1 et PZ13. En effet les concentrations sont systématiquement inférieures aux valeurs de référence des Annexes de l'arrêté du 11/01/2022, à l'exception du plomb au niveau de Pz13 pour le 1er semestre 2015, avec une valeur égale au seuil de l'Annexe 1 de l'arrêté susmentionné, à savoir 10 µg/l ;
- La détection en HAP de manière récurrente sur les 3 ouvrages, à l'état de traces, mais toujours en concentration inférieures aux valeurs de référence des Annexes de l'arrêté du 30/12/2022 entre 2013 et 2023. Lors de la présente campagne, seule l'ouvrage PZ1 a fait l'objet d'une détection en HAP. Cette concentration reste néanmoins inférieure au maximum de 0,62 µg/l observé en PZ1 en 2018 ;
- Lors de cette présente campagne, les paramètres COHV et BTEX n'ont pas été analysés.

# 8 Eléments de définition des PPC (Points de Polution Concentrée)

## 8.1 Eléments de contexte

La méthodologie nationale[6] précise que *« lorsque des pollutions concentrées sont identifiées (flottants sur les eaux souterraines, terres imprégnées de produits, produits purs …), la priorité consiste d'abord à extraire ces pollutions avant d'engager des études visant à justifier leur maintien ».*

Autrement dit, il doit être envisagé en première approche l'élimination des Points de Pollution Concentrée (PPC) indépendamment de toute réflexion de type « risque sanitaire ».

Néanmoins, aucune limite/seuil n'étant défini dans la méthodologie permettant de qualifier de « concentrée » une pollution, certaines situations nécessitent néanmoins au titre du « bon sens » une action de dépollution (flottant, terre imprégnée pure, volume extrêmement réduit…).

Sur la base du retour d'expérience d'EODD, seront considérées comme « concentrées » les pollutions qui :

1. présentent des niveaux de concentrations significativement plus élevés que par ailleurs (distribution statistique des concentrations) et / ou ;
2. peuvent être remobilisées dans l'environnement (par volatilisation / lixiviation);
3. sont particulièrement toxiques ;
4. présentent une répartition spatiale représentant des zones définies et localisées (à contrario d'une pollution diffuse).

Document provisoire

[6] Extrait méthodologie circulaire du 8 février 2007.

Afin de déterminer les points de pollution concentrée, plusieurs méthodes peuvent être utilisées et corrélées entre elles :

- une interprétation des données de terrain (nature des sols, indice organoleptiques, mesures in-situ) ;
- une analyse statistique sur la base des résultats disponibles pour les composés retenus, afin de caractériser la présence d'un éventuel bruit de fond et/ou de valeurs anormales significativement différentes dans la distribution des concentrations ;
- une analyse cartographique de répartition de la pollution ;
- un bilan massique afin d'appréhender la masse d'un polluant ou d'un mélange de polluants présente au sein du milieu souterrain et d'un volume de sols associé.

Le croisement d'au moins 2 méthodes doit permettre l'identification de Points de Pollution Concentrée (PPC).

La définition d'une pollution concentrée, sa délimitation, et donc son existence, résultent de la convergence des résultats de plusieurs méthodes.

Dans le cadre du présent projet, deux méthodes seront utilisées :

- Interprétation des données de terrain ;
- Analyse statistique.

Rappel : conformément à la méthodologie nationale, la définition des Points de Pollution Concentrée (PPC) est réalisée indépendamment de toute considération sanitaire.

## 8.2 Définition des PPC

Sur la base des données disponibles et des premières interprétations de diagnostics, les substances retenues pour l'identification des Points de Pollution Concentrée (PPC) sont les suivantes :

- le chrome (Cr) ;
- le cuivre (Cu) ;
- le zinc (Zn).

Concernant les métaux, la définition des PPC a été établie sur la base des résultats sur brut. Les résultats sur lixiviat ne permettant d'avoir qu'une information partielle sur la contamination de la matrice, et étant utile pour l'appréciation du caractère inerte ou non du matériau en tant que déchet.

Il est à noter le fait que d'autres métaux sont présents en concentrations notables, avec d'importantes variations selon les échantillons (cas du molybdène, du baryum, du fer et du vanadium).

En revanche, en l'absence de valeurs de référence (d'un point de vue sanitaire et / ou en filières d'élimination hors site), et au regard de la corrélation systématique entre les anomalies en chrome, cuivre, zinc et ces métaux précités, il n'apparait pas pertinent de baser la définition des PPC sur ces autres métaux.

Les PPC ne sont définis que pour la matrice sol. En effet, les résultats de la surveillance règlementaire des eaux souterraines du site (voir synthèse au paragraphe 7.3.3.3) et de la campagne de prélèvements et d'analyses réalisée dans le cadre du présent rapport, n'ont montré que de faibles dépassements ponctuels des valeurs de référence retenues.

Document provisoire

### 8.2.1 Analyse statistique

Afin de mettre en évidence les tendances et les valeurs extrêmes, une **analyse statistique des distributions des teneurs en chrome, cuivre et zinc dans les sols** est présentée dans les paragraphes suivants

| Composés (sols) | Chrome (Cr) | Cuivre (Cu) | Zinc (Zn) |
|---|---|---|---|
| Nombre d'analyses | 28 | 28 | 28 |
| Nombre d'analyses < LQ | 0 | 0 | 0 |
| Concentrations en mg/kg MS | | | |
| Concentration minimale | 3 | 4 | 26,0 |
| Concentration maximale | 8 000 | 350 | 5 500 |
| Concentration médiane | 17 | 9 | 67,5 |
| Concentration moyenne | 465,1 | 32,3 | 348,2 |
| Ecart-type | 1641 | 72 | 1044 |
| Percentile 25 | 13 | 6 | 36,75 |
| Percentile 75 | 48,75 | 24,5 | 120 |
| Percentile 80 | 64,8 | 26,6 | 210 |
| Percentile 85 | 71,7 | 28,9 | 288 |
| Percentile 90 | 243 | 34,9 | 499 |
| Percentile 95 | 2 655,5 | 142,95 | 1 076 |
| Percentile 99 | 6 866 | 309,5 | 4 366 |

***Tableau 10 : Calculs statistiques sur les teneurs en chrome, cuivre, zinc.***

D'après le tableau 7, il apparaît que :

- pour les concentrations en chrome (sols) :
    - 90 % des teneurs sont inférieures ou égales à 243 mg/kg ;
    - 80 % des teneurs sont inférieures ou égales à 64,8 mg/kg ;
    - 5 % des teneurs sont supérieures à 2 655,5 mg/kg.

- pour les concentrations en cuivre (sols) :
    - 90 % des teneurs sont inférieures ou égales à 34,9 mg/kg ;
    - 80 % des teneurs sont inférieures ou égales à 26,6 mg/kg ;
    - 5 % des teneurs sont supérieures à 143 mg/kg.

- pour les concentrations en zinc (sols) :
    - 90 % des teneurs sont inférieures ou égales à 499 mg/kg ;
    - 80 % des teneurs sont inférieures ou égales à 210 mg/kg ;
    - 5 % des teneurs sont supérieures à 1 076 mg/kg.

Les graphiques de répartition des teneurs et des fréquences cumulées ont également été réalisés (cf. illustrations suivantes) pour les paramètres considérés.

Document

Chrome :

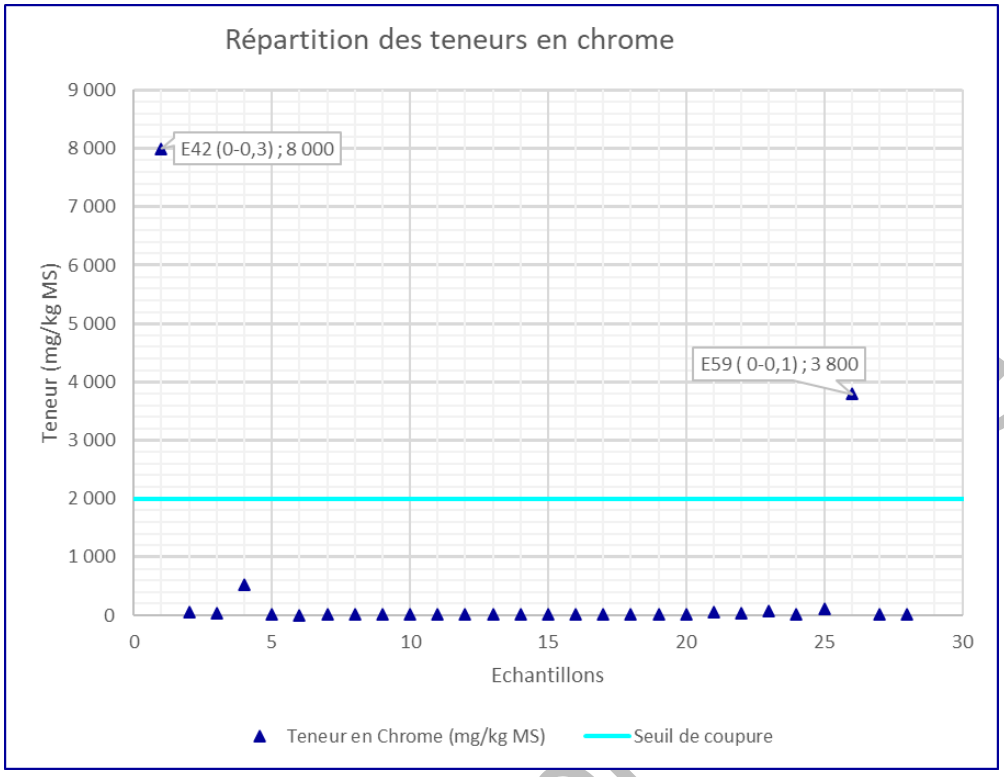



*Illustration 13 : Répartition des concentrations en chrome*

Ce graphique permet d'identifier les concentrations en chrome en E42 (8 000 mg/kg) et E59 (3 800 mg/kg) comme distinctes du bruit de fond constitué par les autres valeurs. Un seuil de coupure à 2 000 mg/kg apparait pertinent pour distinguer les PPC du bruit de fond au regard de ces éléments.

Le graphique présenté ci-après présente la fréquence cumulée des teneurs en chrome.

Document p

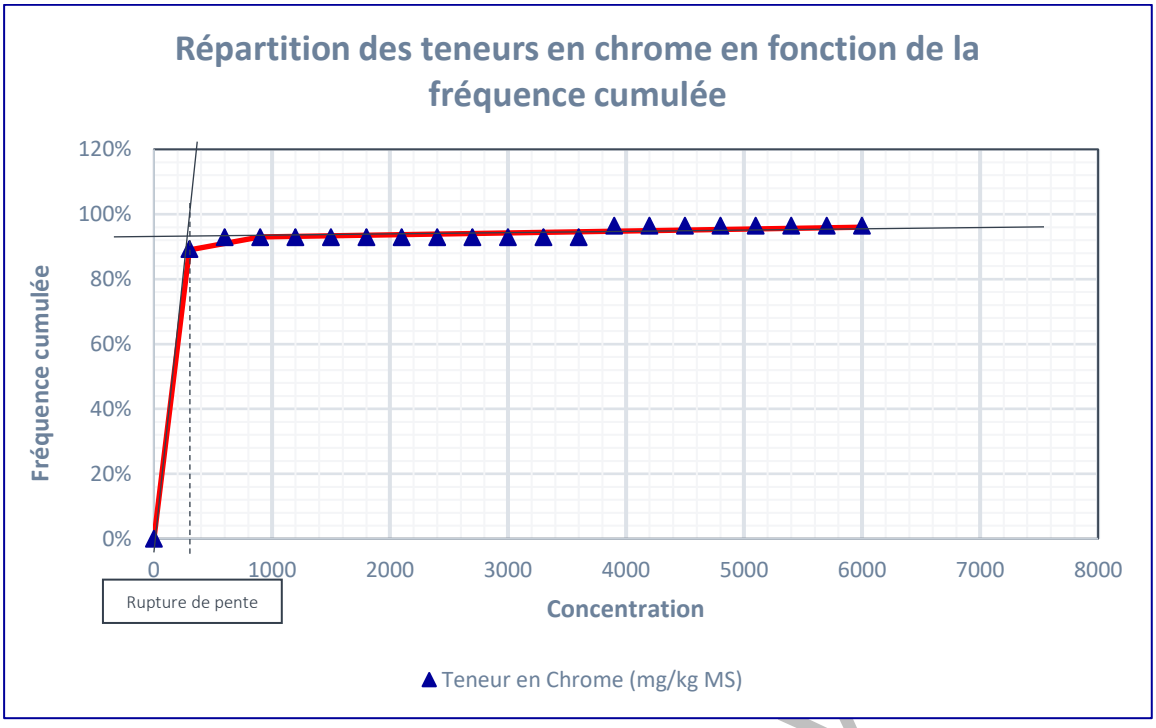



*Illustration 14 : Répartition des teneurs en chrome en fonction de la fréquence cumulée*

Le graphique ci-dessus permet d'identifier une unique rupture de pente pour des concentrations très faible en chrome, étant donné que 90% des concentrations sont inférieures à 300 mg/kg. De fait, il n'est pas retenu pertinent d'utiliser cette représentation graphique des données pour définir un seuil de coupure.

Document prov

Cuivre :

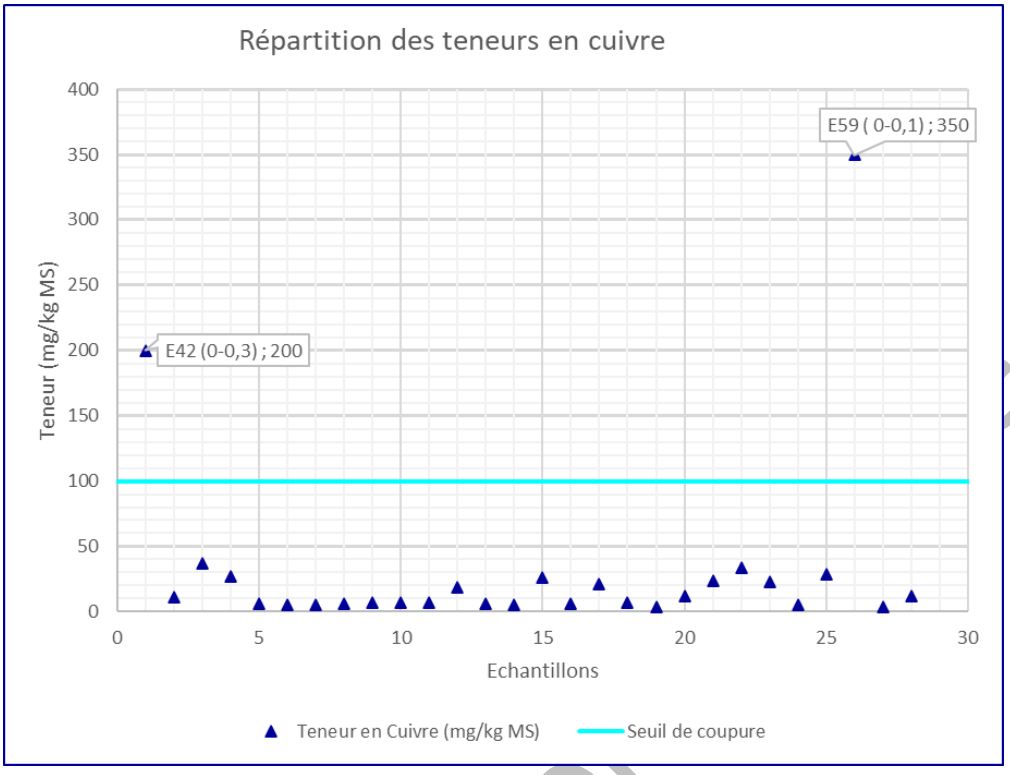



*Illustration 15 : Répartition des concentrations en cuivre*

Ce graphique permet d'identifier les concentrations en cuivre en E42 (200 mg/kg) et E59 (350 mg/kg) comme distinctes du bruit de fond constitué par les autres valeurs. Un seuil de coupure à 100 mg/kg apparait pertinent pour distinguer les PPC du bruit de fond au regard de ces éléments.

Le graphique présenté ci-après présente la fréquence cumulée des teneurs en cuivre.

Document p

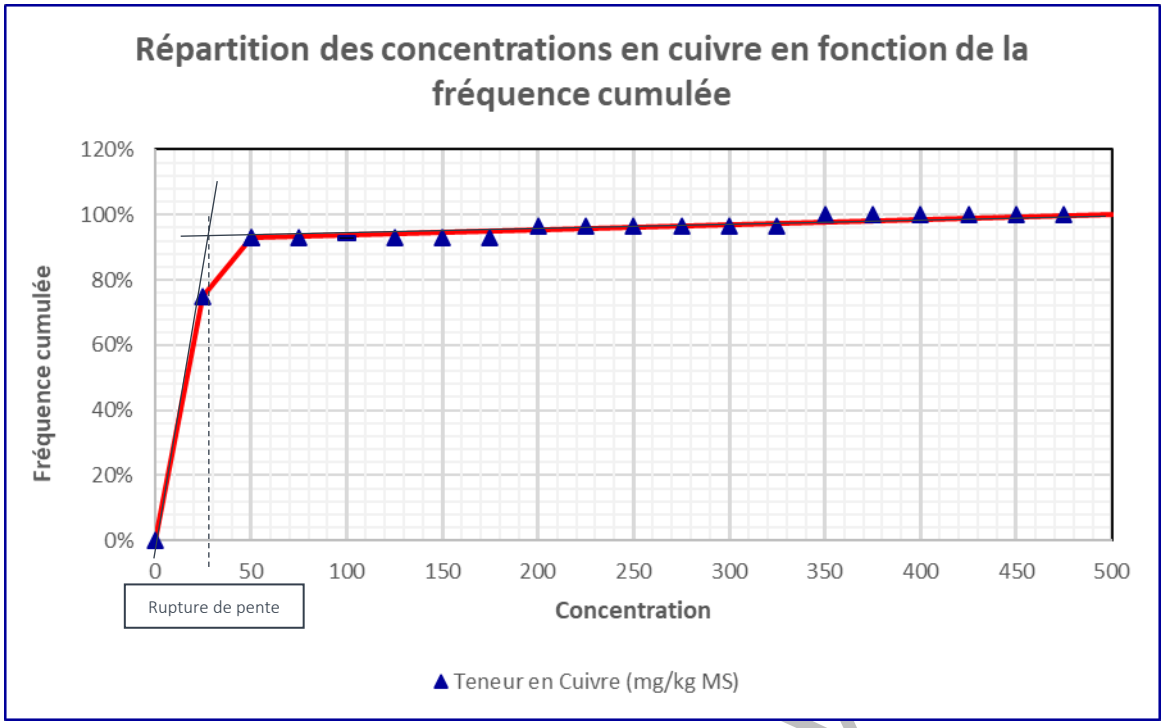



*Illustration 16 : Répartition des teneurs en chrome en fonction de la fréquence cumulée*

De même que pour le chrome, le graphique ci-dessus permet d'identifier une unique rupture de pente pour des concentrations très faible, étant donné que 75% des concentrations sont inférieures à 50 mg/kg. De fait, il n'est pas retenu pertinent d'utiliser cette représentation graphique des données pour définir un seuil de coupure.

Document prov

Zinc :

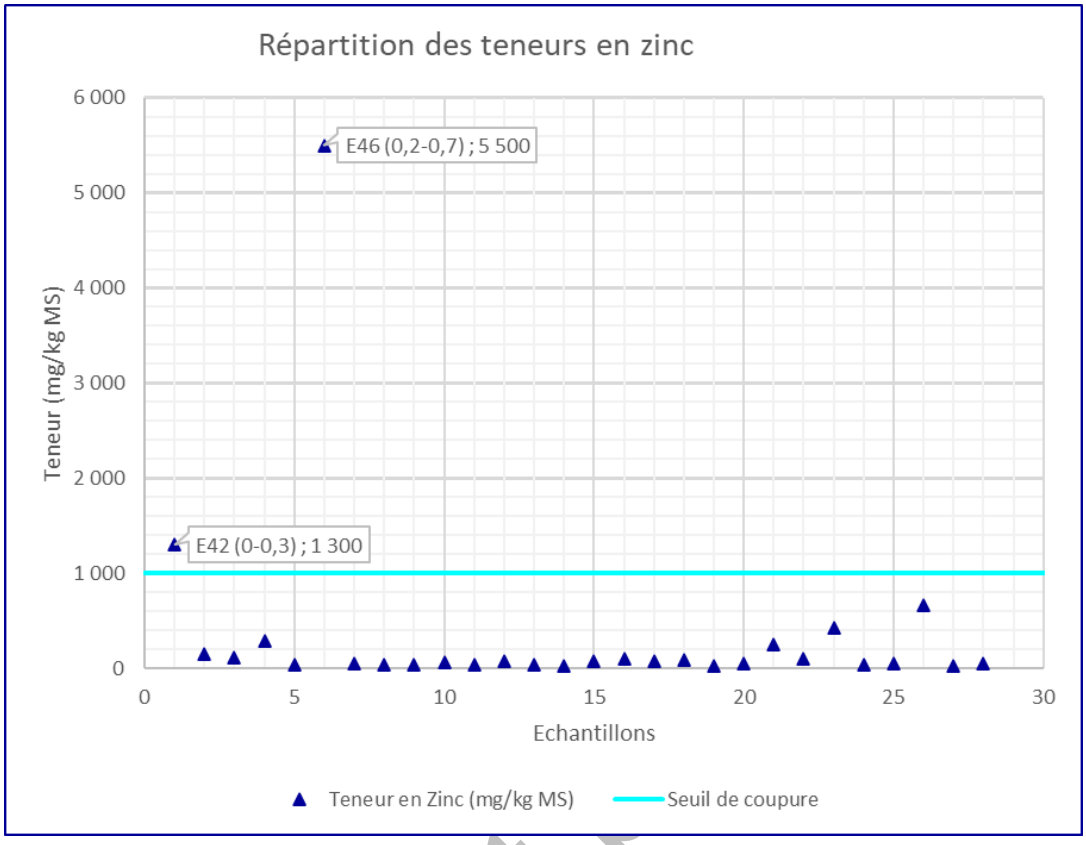



*Illustration 17 : Répartition des concentrations en zinc*

Ce graphique permet d'identifier les concentrations en zinc en E42 (1 300 mg/kg) et E46 (5 500 mg/kg) comme distinctes du bruit de fond constitué par les autres valeurs. Un seuil de coupure à 1 000 mg/kg apparait pertinent pour distinguer les PPC du bruit de fond au regard de ces éléments.

Le graphique présenté ci-après présente la fréquence cumulée des teneurs en zinc.

Document

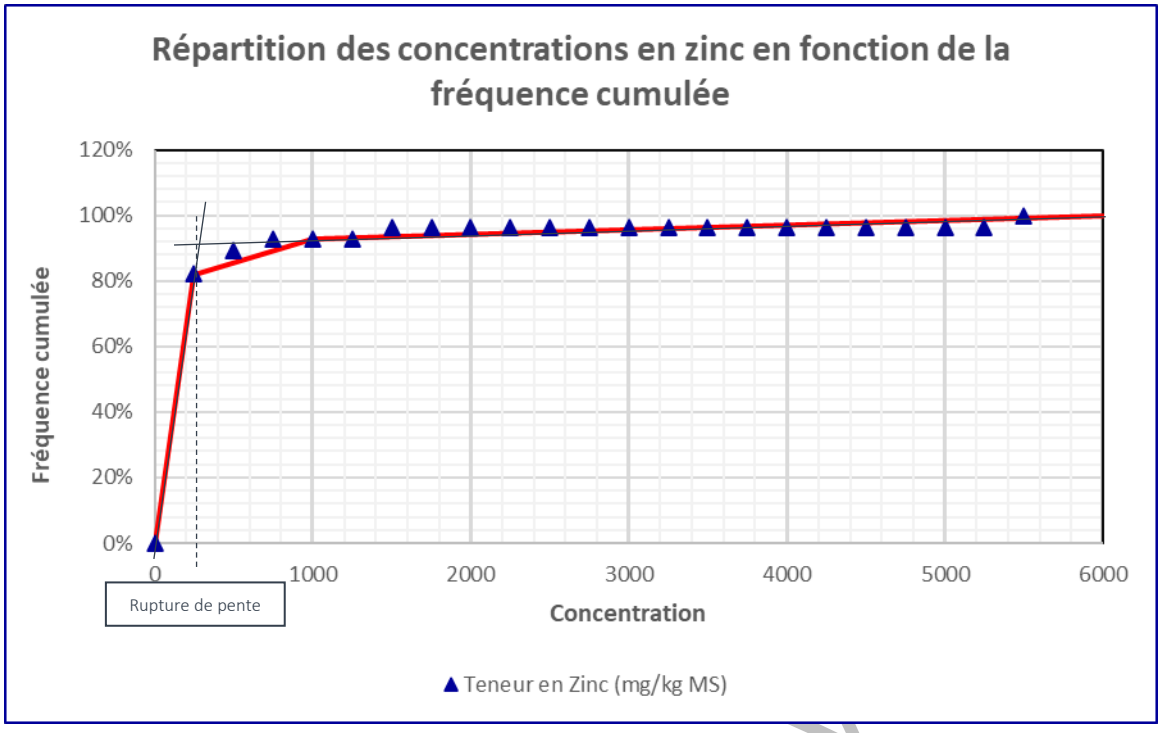



*Illustration 18 : Répartition des teneurs en chrome en fonction de la fréquence cumulée*

De même que pour le chrome et le cuivre, le graphique ci-dessus permet d'identifier une unique rupture de pente pour des concentrations très faible, étant donné que 82% des concentrations sont inférieures à 250 mg/kg. De fait, il n'est pas retenu pertinent d'utiliser cette représentation graphique des données pour définir un seuil de coupure.

Document prov

### 8.2.1 Interprétation des données de terrain

La seule analyse statistique des concentrations en chrome, cuivre et zinc ne permet pas de définir l'emprise spatiale des PPC.

Dans le cadre de la présente étude, les anomalies identifiées comme témoignant d'un PPC, tel que présenté au paragraphe précédent, peuvent être systématiquement rattachées à une source potentielle de pollution visible en surface.

E42(0-0,3) : pollution en chrome, cuivre et zinc

Ce sondage a été réalisé au niveau d'une zone couverte de matériaux réfractaires en surface, tel que l'illustre les photographies ci-dessus.



*Illustration 19 : Photographies de la zone couverte de matériaux réfractaires dans le secteur du sondage E42*

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation

De fait, l'emprise spatiale de ce PPC est parfaitement définie horizontalement à l'aide de cet indice visuel de surface.

En profondeur, le sondage E42 a permis de définir l'épaisseur de cet horizon de matériaux réfractaires à 30 cm.

En conséquence, il sera retenu pour la suite du Plan de Gestion (PG) et pour ce **PPC1**, une surface de 17 930 m², entre 0 et 30 cm de profondeur, soit un volume d'environ 5 380 $m^3$.

E46(0,2-0,7) : pollution en zinc

Ce sondage a été réalisé au niveau **d'un merlon constitué de matériaux de démolition et de déchets divers**, tel que l'illustre les photographies ci-dessus.



Document





*Illustration 20 : Photographies du merlon de matériaux de démolition et de déchets divers dans le secteur du sondage E44*

Document Provisoire

De fait, l'emprise spatiale de ce PPC est parfaitement définie horizontalement à l'aide de cet indice visuel de surface.

Le merlon représente une hauteur approximative de 1,7 m.

En profondeur, l'impact identifié en zinc n'est présent que sur l'échantillon E46(0,2-0,7), avec une concentration de 5 500 mg/kg. L'échantillon sous-jacent E46(0,7-1,9) reste dans la gamme de valeurs couramment observée dans les sols ordinaires pour le zinc, avec une concentration de 44 mg/kg.

En conséquence, il sera retenu pour la suite du Plan de Gestion (PG), et pour ce PPC2 :

- Un volume associé au merlon présent en surface, d'une hauteur d'environ 1,7 m sur la surface de 4 450 m², d'environ 6 945 $m^3$.
- Un volume associé aux matériaux sous-jacents au merlon, sur une profondeur comprise entre 0 et 0,7 m, soit environ 3115 $m^3$.

Soit un volume total de matériaux d'environ 10 060 $m^3$ associés au PPC2.

E59(0-0,1) : pollution en chrome et cuivre

Ce sondage a été réalisé dans le secteur de dépôts de déchets de démolition et de blocs, sous forme de merlon, tel que l'illustre les photographies ci-dessus.



*Illustration 21 : Photographie du merlon de matériaux de démolition et de déchets divers dans le secteur du sondage E44*

De fait, l'emprise spatiale de ce PPC est parfaitement définie horizontalement à l'aide de cet indice visuel de surface.

Les dépôts sous forme de merlon représentent approximativement 70 cm de hauteur.

Au niveau du sondage E59, il a été identifié une couche de 10 cm d'épaisseur constituée de sables brun sombre avec des mâchefers. Cet indice visuel de pollution permet de délimiter verticalement la pollution. Par sécurité, il sera néanmoins retenu une épaisseur de 30 cm de profondeur pour ce PPC3.

En conséquence, il sera retenu pour la suite du Plan de Gestion (PG), et pour ce PPC3 :

Document provisoire

- Un volume associé aux dépôts de déchets et de blocs, d'une hauteur d'environ 0,7 m sur la surface de 1 435 m², soit environ 955 $m^3$.
- Un volume associé aux matériaux sous-jacents au merlon, sur une profondeur comprise entre 0 et 0,3 m, soit environ 430 $m^3$.

Soit un volume total de matériaux d'environ 1 385 $m^3$ associés au PPC3.

### 8.2.2 Synthèse des PPC retenus

Conformément au guide « Pollution concentrée » de l'UPDS d'avril 2016, deux outils de définition des PPC ont été croisés. Il a été identifié en première étape, pour la définition des seuils de coupures, que l'utilisation de des distinction de répartition des teneurs était plus pertinente que l'identification de rupture de pente dans les fréquences cumulées des teneurs.

L'utilisation de ces seuils de coupure pour identifier les PPC et leur délimitation à l'aide de l'interprétation des données de terrain s'est avérée la méthodologie la plus pertinente au regard des données disponibles.

**Au total, 3 Points de Pollution Concentrée (PPC) sont retenus pour la matrice sols.**

Le tableau ci-après les synthétise. La localisation des PPC est présentée en Illustration 22.

Document provisoire

| | | | Milieu Sol | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **PPC** | **Source de pollution associée** | **Pollution principale à gérer** | **Sondages / échantillons concernés** | **Concentration max. (mg/kg MS)** | **Observations de terrain/Remarques** | **Horizon considéré (m)** | **Surface retenue (m²)** | **Volume estimé en place (m3)** | **Tonnage (densité : 1,8) (t)** |
| **PPC 1** | Zone couverte de matériaux réfractaires | Chrome<br>Cuivre<br>Zinc | E42(0-0,3) | Cr : 8 000 mg/kg<br>Cu : 200 mg/kg<br>Zn : 1 300 mg/kg | Réfractaires brun sombre et mauve entre 0 et 0,3 m de profondeur | 0-0,3 m | 17 930 | 5 380 | 9684 |
| **PPC 2** | Merlon constitué de matériaux de démolition et de déchets divers | Zinc | E46(0,2-0,7) | Zn : 5 500 mg/kg | En surface : matériaux de démolition et déchets divers<br>En profondeur : pas d'indices particuliers | En surface : merlon de 1,7 m de hauteur<br>En profondeur : 0 à 0,7 m de profondeur | 4 450 | 10 060 | 18108 |
| **PPC 3** | Dépôts de déchets de démolition et de blocs | Chrome<br>Cuivre | E59(0-0,1) | Cr : 3 800 mg/kg<br>Cu : 350 mg/kg | En surface : Dépôts de déchets de démolition et de blocs<br>En profondeur : Sables fins brun sombre sec avec machefers | En surface :dépôts sous forme de merlons de 0,7 m de hauteur<br>En profondeur : 0 à 0,3 m de profondeur | 1 435 | 1 385 | 2493 |
| | | | | | | | **TOTAL** | **16 825** | **30 285** |

*Tableau 11 : Dimensionnement des PPC retenus*

La cartographie suivante localise les 3 PPC mis en évidence.

Document provisoire

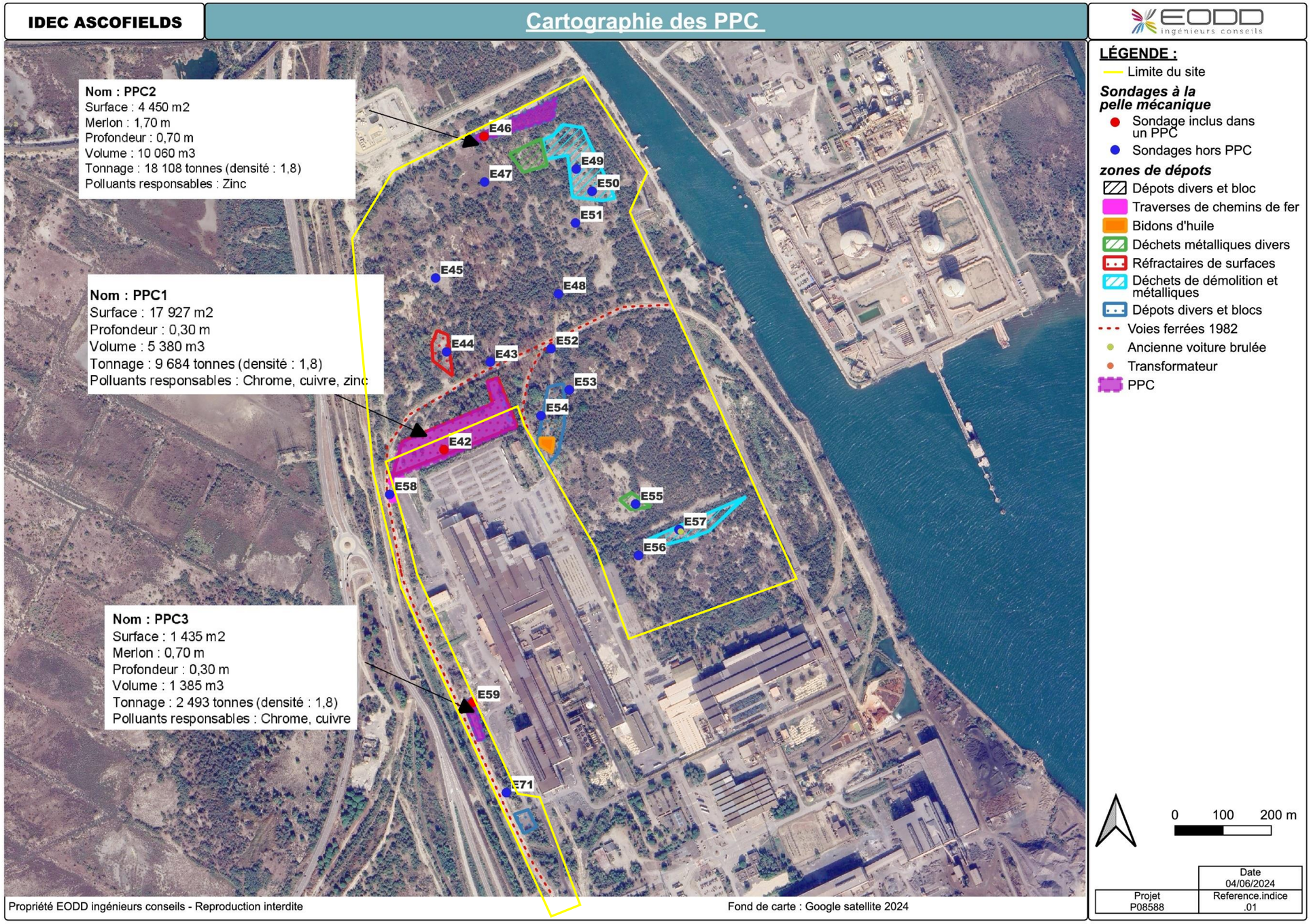



*Illustration 22 : Localisation des Points de Pollution Concentrée (PPC)*

Sur la base des éléments présentés ci-avant, le volume total des PPC à traiter est estimé à **16 825 m³**, soit environ **30 285 tonnes**.

<u>En l'absence de sondages (complémentaires) de dimensionnement et de levé topographique des dépôts et merlons constituant les PPC, les volumes et tonnages associés constituent à ce stade des estimations.</u>

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation

Concernant les autres métaux présentant des concentrations notables (molybdène, baryum, fer et vanadium), les anomalies sont identifiées au droit des sondages E42 et E59. De fait, les matériaux impactés par ces paramètres sont entièrement intégrés aux PPC1 et PPC3 nécessitant des actions de gestion.

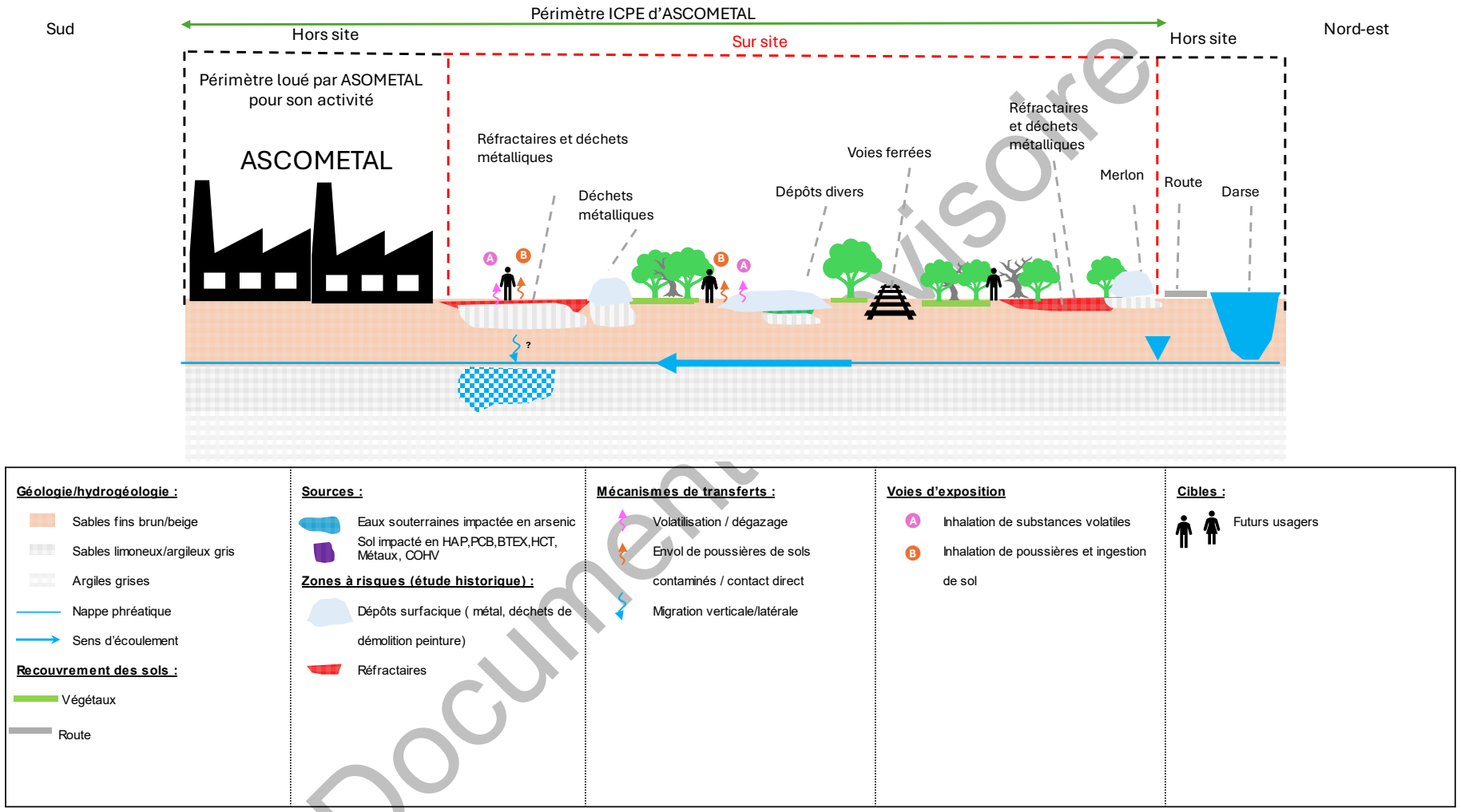
# 9 Schéma conceptuel avant mise en œuvre des mesures de gestion

Suite à la caractérisation des sols et des eaux souterraines, les risques d'exposition en lien avec la qualité résiduelle des sols sont :

- Sur site : à l'inhalation de substances volatiles à la suite du dégazage des substances volatiles présentes dans les sols ;
- Hors site : aucune voie d'exposition retenue en l'état actuel des connaissances.

Le schéma conceptuel de l'état initial après caractérisation des milieux et avant mise en œuvre des mesures de gestion est présenté ci-après.

Document provisoire




Document provisoire

*Illustration 23 : Schéma conceptuel de l'état initial après caractérisation des milieux et avant mise en œuvre des mesures de gestion*

# 10 Plan de Gestion (PG)

## 10.1 Principe de gestion de la pollution

En cohérence avec la méthodologie nationale de gestion des sites pollués d'avril 2017 et compte tenu des impacts de pollution identifiés à l'issue des investigations, il apparait nécessaire de mettre en place des mesures permettant de :

- maîtriser les sources de pollution : avant toute considération sanitaire, il convient de procéder au traitement des Points de Pollution Concentrée (PPC) identifiés sur le site d'étude, sous réserve d'une faisabilité technico-économique. Dans le cas contraire, il s'agira de garantir que les impacts des émissions provenant des sources résiduelles de pollution (ou exposition résiduelles) sont acceptables d'un point de vue sanitaire notamment,
- maîtriser les impacts sanitaires : après traitement des PPC et des impacts, il convient de statuer sur l'impact sanitaire résiduel du sous-sol attendu compte tenu du réaménagement du site envisagé.
- maîtriser les impacts environnementaux résiduels (par exemple, migration hors site via la nappe).

## 10.2 Réserves et hypothèses appliquées

Les réserves et hypothèses suivantes sont à considérer dans le cadre de l'établissement du plan de gestion :

- Niveau d'informations : on ne peut prétendre à un niveau d'information plus important que les moyens mis en œuvre ne le permettent. Les investigations de terrain étant la plupart du temps ponctuelles dans l'espace, les résultats obtenus et calculs volumétriques subséquents sont donnés sous réserve d'une variabilité ou hétérogénéité qui peut, comme souvent dans le milieu souterrain, être relativement importante.
- Choix des filières de traitement de la pollution : la détermination des filières de traitement a été établie sur la base de retours d'expérience. Toutefois, certaines actions de gestion sont conditionnées par des acteurs extérieurs. A titre d'exemple, l'acceptation des terres dans un centre de stockage/valorisation devra faire au préalable l'objet d'un accord de l'exploitant du centre.
- Estimation des coûts de réhabilitation :
  - les coûts estimés dans le bilan cout-avantages ont été définis sur la base des coûts moyens observés chez les professionnels des travaux de réhabilitation, des données bibliographiques, de consultation et/ou sur notre retour d'expérience. Il ne s'agit en aucun cas d'un devis ou du fruit d'une mise en concurrence, EODD Ingénieurs Conseils ne pourra être tenu pour responsable en cas de différences avec les coûts réels,
  - les coûts indirects (démantèlement des infrastructures, réfection des revêtements de sols, travaux spécifiques pour mises en place de réseaux enterrés ou aériens, aménagement spécifique du bâtiment pour mise en place des installations de traitement, gestion des déchets anthropiques …) peuvent peser de manière non négligeable sur le chiffrage de gestion de la pollution. Ces coûts n'ont pas été estimés dans le cadre de la présente étude.
  - il n'est pas considéré de talutage dans les estimations des volumes de déblais.

Document provisoire

## 10.3 Contraintes liées au contexte du site

Le site étant actuellement libre de toute activité, il existe peu de contraintes quant aux méthodes de dépollution envisageables. Il est à noter néanmoins :

- La présence de réseaux enterrés ;
- Le refuge écologique que constitue la zone d'étude, pouvant induire certaines contraintes vis-à-vis d'éventuels travaux.

## 10.4 Analyse des solutions de gestion des Points de Pollution Concentrée (PPC)

### 10.4.1 Etude des solutions de gestion des Points de Pollution Concentrée (PPC)

Le choix des technologies retenues doit être déduit de l'analyse critique des différentes technologies disponibles, en fonction d'une part des différents avantages et inconvénients que présentent des technologies et d'autres parts des coûts de leur application : c'est le bilan coûts avantages.

Dans une première étape, il s'agit de dresser la liste de toutes les technologies disponibles pouvant être appliquées. Cette liste est complétée par l'étude des avantages et des inconvénients de chacune des technologies.

La seconde étape correspond à l'étude technico économique des solutions techniques qui ont été retenues au cours de la première étape. A l'issue de cette seconde étape est proposée la technologie jugée la meilleure dans le cadre du bilan coûts avantages.

Limite : Les coûts estimés dans le bilan ci-après ont été définis sur la base de ratios et couts marchés. Ils constituent une première approche économique permettant d'éclairer la réflexion et sont assimilables à un niveau de détail de type « esquisse ». Il ne s'agit en aucun cas d'un devis, EODD Ingénieurs Conseils ne pourra être tenue pour responsable en cas de différences avec les coûts réels.

### 10.4.2 Approche par famille de traitement

Il est possible de classer l'ensemble des techniques de dépollution des sols selon quatre grandes familles :

- Les traitements hors site : ces traitements consistent à extraire puis évacuer les médias pollués vers un centre de traitement ou de stockage adapté (par exemple Installation de Stockage de Déchets, Biocentre, centre de désorption thermique/d'incinération….).
- Les traitements sur site (ou on-site) : ces traitements permettent d'extraire et de traiter sur site les médias pollués (par exemple traitement par biopile/biotertre, lavage, landfarming, venting, extraction multiphase, barrière hydraulique…).
- Les traitements in-situ : ces techniques consistent à traiter ou maitriser les médias pollués en place, elles ne nécessitent pas d'excavation (par exemple traitement par oxydation chimique, biostimulation, désorption thermique in situ, BPR, vitrification).
- Les confinements : cette technique permet de laisser les zones polluées sur le site en empêchant les expositions ou en stoppant les flux entrants/sortants (par exemple traitement par confinement vertical/horizontal).

Les différents avantages et inconvénients de chacun de ces traitements sont illustrés dans le tableau ci-après. Une première discrimination des techniques non adaptées au site est réalisée dans la dernière colonne.

Document provisoire

| Méthodes (familles) | Avantages | Inconvénients | Cause du rejet |
|---|---|---|---|
| Traitement hors site (élimination par exemple en : Installation de Stockage de Déchets, biocentre, centre de désorption thermique / d'incinération) | • Les filières de traitement hors site permettent de limiter les risques (externalisation du traitement)<br>• Durée des travaux plutôt rapides<br>• Disparition totale de la pollution ciblée | • Empreinte environnementale importante (émission transport)<br>• Cout en général plus élevé<br>• Remblaiement des zones déblayées | **Retenu :** technique adaptée aux volumes en jeu et aux caractéristiques de la pollution |
| Traitement sur site (par exemple traitement par biopile / biotertre, lavage, landfarming, venting, extraction multiphase, barrière hydraulique… couplé ou non avec une excavation préalable) | • Empreinte environnementale plutôt faible (selon techniques)<br>• Coût plus économique que pour les traitements hors site (de manière générale)<br>• Déclassement du degré de pollution | • L'efficacité des traitements n'est pas de 100 % et peut induire un impact résiduel notamment pour les polluants inorganiques et/ou peu volatiles et/ou peu biodégradables<br>• Certains traitements ne permettent pas de s'affranchir de la totalité de la pollution et donc de la responsabilité juridique associée<br>• Durée importante des travaux de l'ordre de plusieurs mois à plusieurs années et par conséquent valorisation du site lente<br>• Nécessité d'avoir des installations de traitement à demeure (surface, accessibilité)<br>• Nécessite des essais labo et/ou essais pilotes<br>• Monitoring en cours de travaux pour évolution des rendements épuratoires<br>• Matériaux à gérer hors site à l'issue des travaux en cas de non-réemploi sur site | **Non pertinent**, au regard de la nature métallique des impacts de pollution en présence |
| Traitement in-situ (par exemple traitement par oxydation chimique, biostimulation, désorption thermique in situ, BPR, vitrification) | • Coût potentiellement plus économique que les autres types de traitements (hors site et sur site)<br>• Empreinte environnementale souvent faible | • Monitoring en cours de travaux pour évolution des rendements épuratoires<br>• L'efficacité des traitements n'est pas de 100 % et peut induire un impact résiduel notamment pour les polluants inorganiques et/ou peu volatiles et/ou peu biodégradables<br>• Stockage de produits potentiellement toxiques sur site (par exemple oxydants/réducteurs)<br>• Durée importante des travaux de l'ordre de plusieurs mois à plusieurs années et par conséquent valorisation du site lente<br>• Nécessite des essais en laboratoire et des essais pilotes<br>• Efficacité intimement liée à l'homogénéité du milieu souterrain | **Non pertinent,** au regard de la nature métallique des impacts de pollution en présence |
| Confinement (par exemple traitement par confinement vertical/horizontal) | • Coûts fréquemment très performants, notamment lorsque les volumes à immobiliser/maitriser sont importants (par exemple cas des pollutions métalliques diffuses des sols de surface)<br>• Mise en œuvre des travaux rapide<br>• Techniques simples et fiables<br>• Empreinte environnementale limitée principalement grâce à la suppression des émissions liées au transport | • Maintenance à envisager afin de garantir la pérennité de l'ouvrage<br>• Suivi analytique nécessaire (sur eaux souterraines par exemple) pour prouver l'absence d'impact hors zone polluée<br>• Le confinement sur site ne permet pas de s'affranchir de la pollution qui est maintenue en place, et donc de la responsabilité juridique associée<br>• Nécessité de mettre en œuvre des servitudes | **Retenu :** technique adaptée aux volumes en jeu et aux caractéristiques de la pollution |

Document provisoire

## Synthèse des scénarios de gestion des PPC retenus :

Approche préliminaire par famille de traitement

| Point de Pollution Concentrée | Objectif de gestion (enjeux) | Excavation puis évacuation et traitement (élimination) hors site | Traitement In-situ | Traitement sur site (on-site) | Confinement |
|---|---|---|---|---|---|
| **PPC1** 5 380 $m^3$ | PPC sols<br>Amélioration de la qualité des milieux<br>Compatibilité sanitaire | ✓ | X | X | ✓ |
| **PPC2** 10 060 $m^3$ | | ✓ | X | X | ✓ |
| **PPC3** 1 435 $m^3$ | | ✓ | X | X | ✓ |

✓ Scénario de gestion retenu après l'approche préliminaire par famille de traitement

X Scénario de gestion non-retenu après l'approche préliminaire par famille de traitement

***Tableau 12 : Synthèse des scénarios de gestion des PPC retenus***

Document pro

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation

### 10.4.3 Bilan coûts / avantages des solutions identifiées

Le bilan coûts avantages consiste à présenter les différentes techniques de traitement applicables techniquement sur le site permettant de répondre aux objectifs fixés (garantir la compatibilité sanitaire avec le futur projet d'aménagement dans le temps, améliorer la qualité du milieu et maîtriser les impacts hors site), et à comparer leurs coûts et leurs avantages respectifs intégrant des critères techniques, environnementaux, délais et économiques.

Compte-tenu des arguments évoqués ci-avant, **deux (2) solutions de traitement sont envisageables pour la gestion des 3 PPC :**

- Scénario A : L'élimination hors site ;
- Scénario B : Le confinement sur site.

Ces deux solutions de traitement seront donc étudiées et comparées entre elles dans le cadre des paragraphes suivants pour analyser les avantages / inconvénients de chacune et retenir la solution la plus pertinente.

En première approche, il n'apparait pas pertinent d'étudier des scénarii mixte (traitement hors site pour une partie des PPC, et confinement pour d'autres).

#### *10.4.3.1 Scénario A : Elimination hors site*

Une opération de traitement hors site de matériaux pollués se décompose essentiellement en 3 étapes :

- Déblais des matériaux constitutifs des PPC ;
- Chargement et évacuation en filière hors site des matériaux ;
- Remblaiement à l'aide de matériaux d'apport extérieur.

Les matériaux pourront être déblayés à la pelle mécanique et directement chargés en semi-remorque pour transfert vers l'exutoire approprié. Au regard de la nature des pollutions et des exutoires identifiés à ce stade, il n'apparait pas pertinent d'aménager une zone de stockage temporaire afin de recaractériser les matériaux.

Néanmoins, il reste possible si cela s'avère nécessaire, d'aménager une zone de transit des terres polluées avant évacuation. Cette dernière sera constituée d'une plateforme imperméable et disposant d'un système de récupération des eaux de ruissellement afin d'éviter toute pollution de l'emprise utilisée.

Des campagnes de caractérisation plus fines, à réaliser par l'exploitant, selon les choix de valorisation et de tri, permettraient d'optimiser la répartition des volumes vers chacune des filières d'élimination.

Par ailleurs, une voie d'optimisation des tonnages à éliminer hors-site pourrait être déployée au travers d'un tri préalable des matériaux. En effet, au regard de leur nature et de la présence de nombreux blocs, déchets inertes (bois, bétons, gravats de démolition). Des essais de faisabilité et une estimation de la réduction du tonnage à traiter en découlant pourraient être appréhendés dans le cadre d'un Plan de Conception Travaux (PCT).

Document provisoire

La sélection des filières d'élimination hors site des matériaux pollués est dépendante de leur caractérisation physico-chimique, nature et caractéristiques organoleptiques.

Les seuils d'acceptation des filières autorisées les plus proches du site sont présentées ci-après.

Document provisoire

| | Filière | Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI - K3) | Installation de Stockage de Déchets Inertes Aménagée (ISDIA - K3+) | Installation de Stockage de Déchets non Dangereux (ISDnD - K2) Bellegarde | Installation de Stockage de Déchets Dangereux (ISDD - K1) Bellegarde |
|---|---|---|---|---|---|
| Paramètre sur essai de lixiviation (mg/kg) | Définition des critères d'acceptation | Arrêté du 12 décembre 2014 | Arrêté du 12 décembre 2014 (article 6) | Règlement interne à l'installation | Règlement interne à l'installation |
| | Fraction soluble | 4 000 | 12 000 | 60 000 | 100 000 |
| | Chlorures | 800 | 2 400 | 15 000 | 25 000 |
| | Sulfates | 1 000 | 3 000 | 20 000 | 50 000 |
| | Fluorures | 10 | 30 | 150 | 500 |
| | Antimoine | 0,06 | 0,18 | 0,7 | 5 |
| | Arsenic | 0,5 | 1,5 | 2 | 25 |
| | Baryum | 20 | 60 | 100 | 300 |
| | Cadmium | 0,04 | 0,12 | 1 | 5 |
| | Chrome | 0,5 | 1,5 | 10 | 70 |
| | Cuivre | 2 | 6 | 50 | 100 |
| | Mercure | 0,01 | 0,03 | 0,2 | 2 |
| | Molybdène | 0,5 | 1,5 | 10 | 30 |
| | Nickel | 0,4 | 1,2 | 10 | 40 |
| | Plomb | 0,5 | 1,5 | 10 | 50 |
| | Sélénium | 0,1 | 0,3 | 0,5 | 7 |
| | Zinc | 4 | 12 | 50 | 200 |
| | Carbone Organique Total (COT) | 500 | 500 | 800 | 1 000 |
| | Cyanures totaux (aisément libérables) | - | - | - | 5 |
| | Indice phénol | 1 | 3 | 50 | 100 |
| Paramètre sur brut | HCT (mg/kg) | 500 | 500 | 2 000 | 50 000 |
| | HAP (mg/kg) | 50 | 50 | 100 | 5 000 |
| | BTEX (mg/kg) | 6 | 6 | 30 | 2 000 |
| | PCB (mg/kg) | 1 | 1 | 10 | 50 |
| | COHV (mg/kg) | - | - | 50 | 2 000 |
| | Dioxines (µg/kg) | - | - | - | 15 |
| | Mercure sur brut (mg/kg) | - | - | 7 | 100 |
| **Prix estimatif € HT / t (TGAP incluse, hors terrassement et hors transport)** | | **15** | **40** | **140** | **200** |

Les cases « - » indiquent une absence de seuil, ces éléments n'étant pas censés être présents au sein des matériaux éliminés.

*Tableau 13 : Seuils d'acceptation des filières les plus proches du site*

Document provisoire

Il est à noter en complément que les ISDI et ISDIA refuse systématiquement tout matériau présentant des indices organoleptiques de pollution (mâchefers, métaux, déchets, …).

La ventilation des volumes de déblais relatifs aux 3 PPC à traiter, vers les différents exutoires et les estimations financières associées à l'opération de traitement hors site, sont présentées ci-après.

Document provisoire

| Scenario A : Elimination hors site des PPC | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **PPC** | **Zones** | **Pollution à gérer** | **Sondages / échantillons concernés** | **Horizon considéré (m)** | **Volume estimé en place ($m^3$)** | **Tonnage estimé (densité = 1,8) (t)** | **Filières d'élimination hors site envisagées et paramètre déclassant** | **Coût prévisionnel d'élimination (€ HT / t) (hors transport, TGAP comprise)** | **Total (€ HT)** |
| **PPC 1** | Zone couverte de matériaux réfractaires | Chrome<br>Cuivre<br>Zinc | E42(0-0,3) | 0-0,3 | 5 380 | 9 684 | ISDD (K1)<br>(chrome sur éluât) | 200 | 1 936 800 |
| **PPC 2** | Merlon constitué de matériaux de démolition et de déchets divers | Zinc | E46(0,2-0,7) | En surface : merlon de 1,7 m de hauteur<br>En profondeur : 0 à 0,7 m de profondeur | 10 060 | 18 108 | ISDND (K2)<br>(déchets de démolition au sein des matériaux) | 140 | 2 535 120 |
| **PPC 3** | Dépôts de déchets de démolition et de blocs | Chrome<br>Cuivre | E59(0-0,1) | En surface : dépôts sous forme de merlons de 0,7 m de hauteur<br>En profondeur : 0 à 0,3 m de profondeur | 1 385 | 2 493 | ISDND (K2)<br>(déchets de démolition au sein des matériaux) | 140 | 349 020 |
| | | | | | | | | **Sous-total élimination hors site des PPC** | **4 820 940** |
| **Terrassement, transport et remblaiement** | | | | | | | | | |
| | | | | | | **Volume estimé (m3)** | **Tonnage estimé en (t)** *(densité : 1,8)* | **Coût prévisionnel à la T (€HT)** | **Total (€ HT)** |
| Terrassement des PPC (hors talutage, et hors dispositions spécifiques) | | | | | | 16 825 | 30 285 | 5 | 151 425 |
| Transport des PPC vers les filières d'élimination | | | | | | 16 825 | 30 285 | 10 | 302 850 |
| Remblaiement avec des matériaux d'apport | | | | | | 3 545 | 6 381 | 15 | 95 715 |
| | | | | | | | | **Sous-total terrassement, transport et remblaiement** | **549 990** |
| **Etudes de conception et maîtrise d'œuvre** | | | | | | | **10% du total de l'opération** | | **537 093** |
| | | | | | | | | **TOTAL € HT** | **5 908 023** |
| | | | | | | | | **Coût moyen à la tonne €HT** | **195** |

*Tableau 14 : Répartition des terres polluées selon les filières et estimation de l'opération d'élimination hors site des PPC*

Pour le scénario A, le montant estimé des coûts d'élimination hors site des PPC est estimé à environ 5 908 000 € HT.

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation

#### *10.4.3.2 Scénario B : Confinement sur site*

Le confinement sur site consiste à isoler physiquement les matériaux pollués.

Les matériaux constitutifs des PPC seront terrassés, chargés, et mis en œuvre au niveau de l'ouvrage de confinement.

De même que pour l'élimination hors-site :

- des campagnes de caractérisation complémentaires préalables à l'aide de sondages de sol, permettraient d'optimiser les volumes des PPC à gérer.
- une voie d'optimisation des tonnages à éliminer hors-site pourrait être déployée au travers d'un tri préalable des matériaux. En effet, au regard de leur nature et de la présence de nombreux blocs, déchets inertes (bois, bétons, gravats de démolition). Des essais de faisabilité et une estimation de la réduction du tonnage à traiter en découlant pourraient être appréhendés dans le cadre d'un Plan de Conception Travaux (PCT).

Dans le cadre de la réduction du périmètre ICPE d'ASCOMETAL, cette disposition peut s'inscrire au sein d'une opération de revalorisation sur site des matériaux selon l'article L541-32 du Code de l'Environnement.

A titre d'exemple, pour le présent scénario B, **nous retiendrons le confinement des matériaux issus des 3 PPC au sein d'un merlon permettant de matérialiser tout ou partie de la limite entre les emprises du site et de l'usine ASCOMETAL**.

Dans le cas d'un merlon d'une hauteur de 2 m, de talus 3H/2V, et d'un replat de 1 m en tête, tel que présenté à l'illustration suivante, un tel ouvrage pourrait être aménagé sur une longueur de 2,1 km.

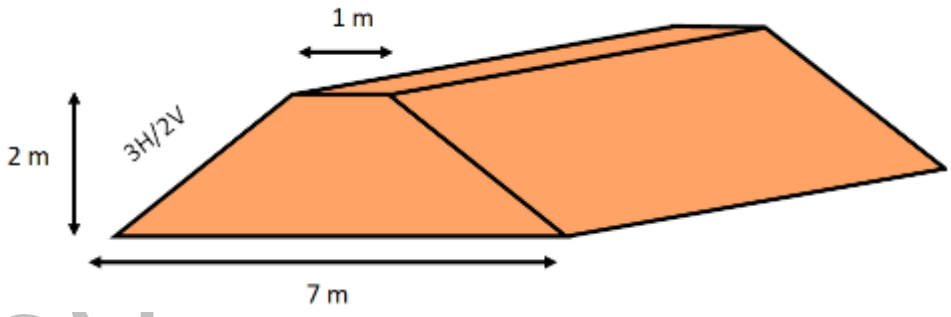



***Illustration 24 : Exemple de géométrie de merlon de confinement***

Le confinement des matériaux pollués vis-à-vis des milieux pourra être assuré par la mise en œuvre de géosynthétiques. A titre d'exemple, la coupe suivante présente le complexe d'étanchéité qui pourrait être mis en œuvre pour ce type d'ouvrage :

Document provisoire

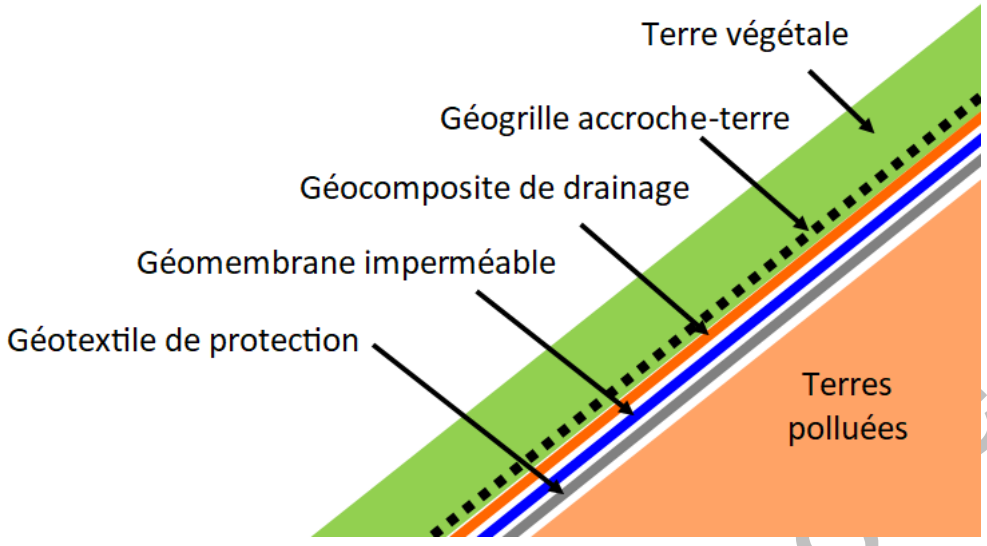



*Illustration 25 : Exemple de complexe de géosynthétique pour un merlon de confinement*

Cette opération devra préalablement faire l'objet d'une justification via un Porter A Connaissance (PAC) auprès des autorités compétentes pour présenter le projet et justifier notamment de son innocuité environnementale et sanitaire, tel que prévu par l'article L541.32 du Code de l'Environnement.

L'estimation financière de ces travaux est présentée au tableau suivant.

| Scenario B : Confinement des PPC au sein d'un merlon étanche | | | |
|---|---|---|---|
| | **Quantité** | **Prix unitaire (€ HT)** | **Total (€ HT)** |
| Terrassement des PPC (hors talutage, et hors dispositions spécifiques) | 16 825 $m^3$ / 30 285 t | 5 €/t | 151 425 |
| Transfert des matériaux et mise en œuvre sous forme de merlon | 16 825 $m^3$ / 30 285 t | 5 €/t | 151 425 |
| Mise en œuvre d'un complexe d'étanchéité et d'une couverture végétale * | 19 000 $m^2$ | 30 €/$m^2$ | 570 000 |
| Remblaiement par matériaux d'apport des zones déblayées | 3 545 $m^3$ / 6 381 t | 15 €/t | 95 715 |
| **Sous-total confinement des matériaux pollués au sein d'un merlon étanche** | | | **968 565** |
| Etudes de conception et maîtrise d'œuvre | | 10% | 96 857 |
| | | TOTAL | 1 065 422 |
| | | Coût moyen à la tonne €HT | 35 |

* Hypothèse du merlon présenté aux illustrations précédentes

*Tableau 15 : Estimation de l'opération de confinement*

Pour le scénario B, le montant estimé des **coûts de confinement sur site des PPC est estimé à : 1 065 000 € HT**.

### *10.4.3.3 Conclusion du bilan coût-avantage*

Le tableau ci-après synthétise les caractéristiques des 2 scénarii étudiés dans les paragraphes ci-avant, ainsi que leurs avantages et inconvénients.

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation

| Scénario | Description des solutions retenues | Coût estimatif | Durée | Etudes complémentaires nécessaires | Avantages | Inconvénients |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Scénario A : élimination hors site** | Excavation et élimination hors site des PPC vers des filières autorisées.<br><br>Remblaiement des fouilles à l'aide de matériaux d'apport. | 5 908 000 € HT | Conception et consultation : 3 à 6 mois<br><br>Travaux : 3 mois | Diagnostic complémentaire pour affiner l'extension des PPC et optimiser la répartition des matériaux selon les filières d'élimination hors site.<br><br>Calcul volumétrique du merlon (PPC2) et des dépôts (PPC3) pour consolider les volumes en jeu. | Elimination de la pollution<br><br>Rapidité | Empreinte environnementale importante (transport), estimée à 210 tonnes de CO2*<br><br>Coût |
| **Scénario B : confinement sur site** | Excavation et mise en merlon des matériaux pollués.<br>Confinement par complexe de géosynthétiques.<br>Remblaiement des fouilles à l'aide de matériaux d'apport. | 1 065 000 € HT | Conception et consultation : 3 à 6 mois<br><br>Travaux : 3 à 6 mois | Diagnostic complémentaire pour affiner l'extension des PPC.<br><br>Calcul volumétrique du merlon (PPC2) et des dépôts (PPC3) pour consolider les volumes en jeu.<br><br>Etude de conception de l'ouvrage de confinement.<br><br>PAC de justification règlementaire du confinement (Cf. Article L541-32 du CE). | Coût<br><br>Limitation de l'empreinte environnementale liée aux transports<br><br>Revalorisation des matériaux | Maintien de la pollution sur site malgré la coupure des voies de transfert<br><br>Etudes réglementaires complémentaires nécessaires<br><br>Durée |

*Tableau 16 : Bilan coût avantage de comparaison des deux scénarii étudiés*

Au regard de ces éléments, il convient de retenir le scénario B, à savoir le confinement sur site des PPC, comme scenario de gestion le plus pertinent.

De plus, des campagnes de caractérisation plus fines, à réaliser par l'exploitant, selon les choix de valorisation et de tri, permettraient d'optimiser les volumes des PPC à gérer. Une voie d'optimisation des tonnages à éliminer hors-site pourrait être déployée au travers d'un tri préalable des matériaux, au regard de leur nature et de la présence de nombreux blocs et déchets inertes (bois, bétons, gravats de démolition). Des essais de faisabilité et une estimation de la réduction du tonnage à traiter en découlant pourraient être appréhendés dans le cadre d'un Plan de Conception Travaux (PCT).

*hypothèses retenues :

Document provisoire

- émissions de 92 g/t.km pour le fret routier ;

- 59 km entre ASCOMETAL et l'ISD de Bellegarde ;

- 75 987 tonnes à transporter en 3 039 rotations de semi-remorques de 7 tonnes à vide et 32 tonnes plein

Document provisoire

## 10.5 Mesures de gestion des impacts environnementaux

Les mesures de gestion des PPC ne permettront pas d'éliminer en totalité la pollution des sols du site : des concentrations résiduelles seront toujours présentes dans les sols (en métaux et en dioxines furanes dans les sols, et en arsenic dans les eaux souterraines au niveau de PzE2).

Aussi, en complément des mesures de maîtrise des PPC, il est envisagé les mesures de maîtrise des impacts suivantes ;

- compléter le réseau de surveillance piézométrique du site afin de disposer d'ouvrages situés en amont et aval hydraulique, et ce au regard du sens d'écoulement mis en évidence au paragraphe 7.3 (différent du sens d'écoulement supposé).
- assurer une surveillance de la qualité des eaux souterraines selon un bilan quadriennal une fois les mesures de gestion des PPC mises en œuvre.

## 10.6 Mesures de gestion des impacts sanitaires

Sur site, des mesures de gestion simples et de « bon sens » seront mises en œuvre pour maitriser l'exposition des futurs usagers du site à la pollution résiduelle aux travers notamment, d'actions sur les voies de transfert :

- Restrictions d'usage : les usages suivants ne sont pas inclus dans le projet :
    - Réalisation de forages ou puits captant les eaux souterraines, de même que toute utilisation de ces eaux souterraines, à l'aplomb du site ;
    - Aménagement de jardins potagers et de plantation d'arbres fruitiers / à baies en pleine terre.

- Dispositifs constructifs / aménagements particuliers :
    - Mise en place de canalisations pour l'amenée d'eau potable en matériaux non perméables et non poreux, et installées dans le sous-sol après décaissement préalable des terres polluées en place et remblaiement avec des matériaux sains.

Dès à présent, et via l'Analyse sanitaire des Risques Résiduel prospective présentée ci-après, **la compatibilité sanitaire des mesures de gestion des PPC retenues avec l'usage du site, est confirmée sous réserve du respect des hypothèses retenues (développées dans le paragraphe 11).**

Hors site, en l'absence d'impact majeur sur les eaux souterraines, il n'est pas envisagé de mesures de gestion hors site.

Document provisoire

# 11 Analyse sanitaire des Risques Résiduels prospective (ARR)

L'Analyse sanitaire des Risques Résiduels (ARR) prospective a pour but de valider que la qualité du sous-sol après mise en œuvre des mesures de gestion des PPC (dépollution, mesures constructives, restrictions d'usage) est compatible avec le futur usage.

L'étude réalisée est présentée en annexe 11.

## 11.1 Qualité résiduelle des milieux

La qualité résiduelle des milieux suite à la mise en œuvre des mesures de gestion de la pollution sera la suivante :

| Substances | Concentrations maximales retenues dans les sols (mg/kg) | Source |
|---|---|---|
| DIOXINES ET DIBENZOFURANES | | |
| Octa CDD | 9,70E-05 | E57(0-0.1) |
| 1,2,3,7,8-Penta CDF | 4,60E-06 | E57(0-0.1) |
| 2,3,4,7,8-Penta CDF | 1,10E-05 | E57(0-0.1) |
| 2,3,7,8-Tétra CDF | 8,60E-06 | E57(0-0.1) |
| 1,2,3,4,7,8-Hexa CDF | 5,50E-05 | E57(0-0.1) |
| 1,2,3,6,7,8-Hexa CDF | 7,70E-06 | E57(0-0.1) |
| 2,3,4,6,7,8-Hexa CDF | 1,30E-05 | E57(0-0.1) |
| 1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDF | 9,30E-05 | E57(0-0.1) |
| METAUX | | |
| Mercure | 2,00E-01 | Moyenne <1m |
| Cadmium (Cd) | 9,33E-01 | |
| Chrome (Cr) III[7] | 2,32E+02 | |
| Cuivre (Cu) | 2,74E+01 | |
| Vanadium (V) | 2,77E+01 | |
| Molybdène (Mo) | 2,13E+01 | |

[7] Le chrome total ne dispose pas de VTR pour l'exposition par inhalation de poussières. Seules des VTR pour le chrome III et le chrome VI existent. Dans le cas présent de l'ARR de la zone Nord, le chrome VI n'ayant été quantifié sur aucun des échantillons analysés, la totalité du chrome total a été assimilée à du chrome III pour les calculs de risque sanitaire

Document provisoire

| | | |
|---|---|---|
| Antimoine | 2,50E+00 | |
| Baryum | 3,76E+01 | |
| Vanadium (V) | 2,77E+01 | |
| HAP | | |
| Fluoranthène | 1,00E-01 | Moyenne <1m |
| Benzo(b)fluoranthène | 1,50E-01 | |
| DIOXINES ET DIBENZOFURANES | | |
| Octa CDD | 9,70E-05 | Moyenne <1m |
| 1,2,3,7,8-Penta CDF | 4,60E-06 | |
| 2,3,4,7,8-Penta CDF | 1,10E-05 | |
| 2,3,7,8-Tétra CDF | 8,60E-06 | |
| 1,2,3,4,7,8-Hexa CDF | 5,50E-05 | |
| 1,2,3,6,7,8-Hexa CDF | 7,70E-06 | |
| 2,3,4,6,7,8-Hexa CDF | 1,30E-05 | |
| 1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDF | 9,30E-05 | |
| PCB | | |
| 7 PCB | 1,79E-01 | Moyenne <1m |

*Tableau 17 : Concentrations résiduelles maximales retenues dans les sols*

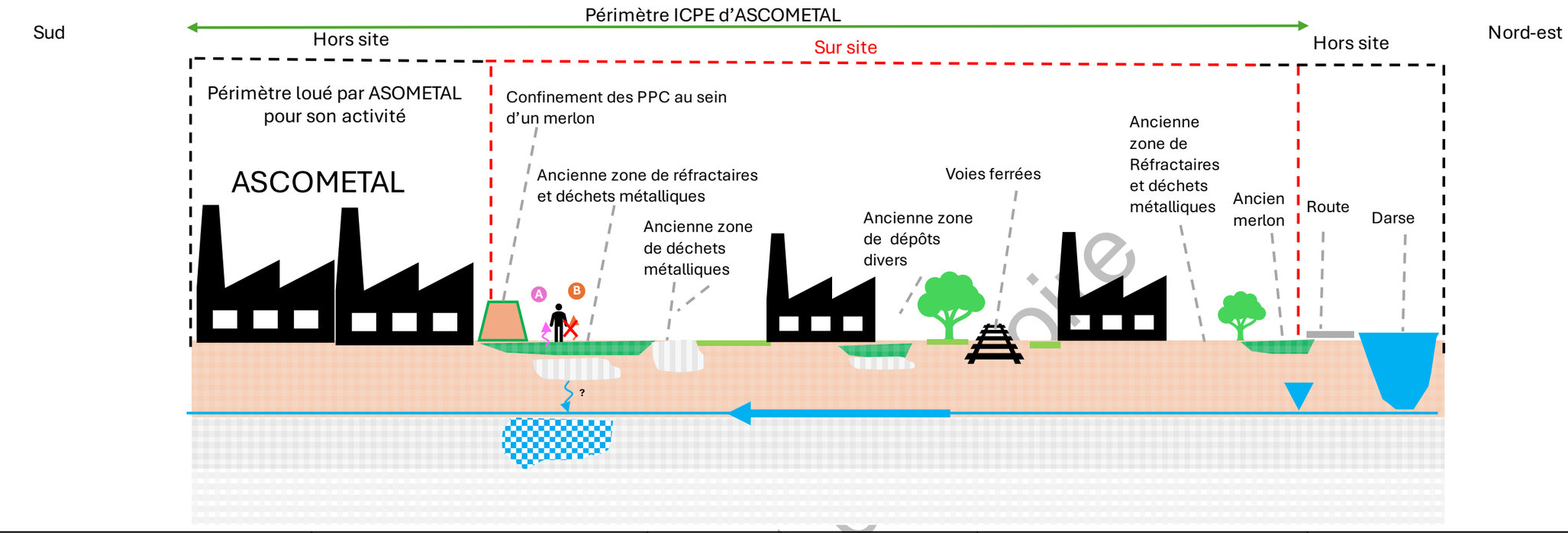
Document provisoire

## 11.2 Schéma conceptuel après déploiement des mesures de gestion des PPC

Suite à la mise en œuvre des mesures de gestion des PPC, les risques d'exposition en lien avec la qualité résiduelle des sols sont :

- Sur site : à l'inhalation de substances volatiles à la suite du dégazage des substances volatiles présentes dans les sols ;
- Hors site : aucune voie d'exposition retenue en l'état actuel des connaissances.

Le schéma conceptuel après déploiement des mesures de gestion des PPC est présenté ci-après.




**Géologie/hydrogéologie :**

- Sables fins brun/beige
- Sables limoneux/argileux gris
- Argiles grises
- Nappe phréatique
- Sens d'écoulement

**Recouvrement des sols :**

- Végétaux
- Route
- Matériaux sains en remblaiement des fouilles des PPC

**Sources :**

- Eaux souterraines impactée en arsenic
- Impact résiduel en métaux
- Sol impacté en HAP,PCB,BTEX,HCT, Métaux, COHV

**Zones à risques (étude historique) :**

- Dépôts surfacique ( métal, déchets de démolition peinture)
- Réfractaires

**Mécanismes de transferts :**

- Volatilisation / dégazage
- Envol de poussières de sols contaminés / contact direct
- Migration verticale/latérale
- Voie de transfert supprimée

**Voies d'exposition**

- A Inhalation de substances volatiles
- B Inhalation de poussières et ingestion de sol

**Cibles :**

- Futurs usagers

Document non

*Illustration 26 : Schéma conceptuel de l'état futur après mise en œuvre des mesures de gestion des PPC*

## 11.3 Synthèse de l'Analyse sanitaire des Risques Résiduels prospective (ARR)

L'Analyse sanitaire des Risques Résiduels (ARR) prédictive a été réalisée sur la base :

- des hypothèses retenues, à savoir :
- Mesure de maitrise de pollution : purge à minima des sols superficiels impactés en ETM, notamment le chrome, le cuivre, le plomb et le mercure au droit du sondage E42 ;
- Usage futur envisagé : projet d'activités industrielles ;
- Usages non inclus dans le projet :
    - implantation d'établissements accueillant des populations sensibles au sens de la circulaire du 8 février 2007 (crèche, école maternelle, primaire, collège / lycée, établissement d'accueil des enfants handicapés) ;
    - réalisation de forages ou puits captant les eaux souterraines, de même que toute utilisation de ces eaux souterraines, à l'aplomb du site ;
    - aménagement de jardins potagers et de plantation d'arbres fruitiers/à baies en pleine terre ;
- Dispositifs constructifs / aménagements particuliers : mise en place de canalisations pour l'amenée d'eau potable en matériaux non perméables et non poreux (type tuyauterie multicouche), et installées dans le sous-sol après décaissement préalable des terres polluées en place et remblaiement avec des matériaux sains ;
- et de l'état résiduel attendu après mesures de gestion de la pollution (PPC).

Au regard du schéma conceptuel après déploiement des mesures de gestion de la pollution (PPC), les futurs usagers (adultes employés) demeurent potentiellement exposés à la pollution résiduelle par inhalation de composés volatils et de poussières en extérieur et à l'intérieur des bureaux.

L'évaluation de l'exposition par inhalation de composés gazeux a été effectuée à l'aide du logiciel Modul'ERS, version 1.0.142[8], produit par l'INERIS dans le cadre des programmes d'appui de l'institut pour le ministère en charge de l'Environnement et à partir des teneurs maximales en composés volatils mesurées dans les sols.

**L'étude démontre ainsi que l'usage futur projeté est compatible en termes de risques sanitaires avec l'état des milieux.**

L'évaluation des incertitudes met en évidence le caractère globalement sécuritaire de l'étude réalisée.

Il a été recommandé au travers de l'ARR :

- De mettre à jour la présente étude sanitaire des risques résiduels en cas de modification des hypothèses prises en compte ou du projet ;
- De veiller à la mise en place de sols superficiels répondant a minima aux concentrations considérées au sein de la présente ARR ;
- De mettre en place, dans le cadre du réaménagement du site, des dispositifs réglementaires permettant de garantir dans le temps la mémoire et la pérennité des mesures de gestion comme par exemple des servitudes et restrictions d'usage.

[8] Il s'agit du numéro de version de la plateforme.

Document provisoire

# 12 Modalités de déploiement des travaux de dépollution

Le paragraphe suivant définit les grands principes de déploiement des travaux de dépollution des PPC. Ils pourront être affinés ultérieurement.

## 12.1 Diagnostic complémentaire de délimitation des PPC

Comme mentionné ci-avant, il est recommandé de procéder, préalablement aux travaux de dépollution (gestion des PPC), à une campagne complémentaire d'investigations des sols visant à compléter et à affiner les informations relatives à l'extension des PPC retenues dans le présent plan de gestion.

## 12.2 Remblaiement des fouilles des PPC

Le remblaiement des fouilles devra être réalisé à l'aide de matériaux d'apport extérieur, ou de matériaux issus du site dont l'impact sanitaire et environnemental est maitrisé.

## 12.3 Sécurité

Les mesures de protection adaptées seront mises en œuvre pour limiter les nuisances et risques (clôture du chantier, limitation des envols de poussières…). Les équipements individuels (casques, lunettes, bottes ou chaussures de sécurité, vêtements de travail et gants adaptés, casque anti-bruit pour les foreurs…) seront utilisés par l'ensemble du personnel intervenant.

De manière générale, les prescriptions de l'ouvrage « Protection des travailleurs sur les chantiers de réhabilitation de sites industriels pollués, INRS/ADEME – 2002 », seront respectées.

## 12.4 Suivi et réception des travaux

Il est recommandé de confier à un organisme certifié LNE dans le domaine des Sites et Sols Pollués indépendant une mission d'assistance / Maitrise d'œuvre pour l'encadrement du chantier, permettant de s'assurer de la bonne exécution des travaux conformément aux modalités du plan de gestion et de maîtrise de la compatibilité sanitaire (validation de l'atteinte des objectifs de dépollution, traçabilité des matériaux, actions à engager en cas de découverte de matériaux suspects, etc.).

Afin de confirmer la compatibilité sanitaire de la qualité résiduelle du sous-sol avec les usages, des analyses de réception seront à mener à l'issue des travaux de purge des matériaux pollués (PPC) via des prélèvements de fond et flancs de fouille pour analyses en laboratoire, afin d'identifier les teneurs résiduelles en composés (à adapter à chaque PPC) : chrome, cuivre et zinc.

Enfin, un rapport de fin de travaux reprendra le déroulement des travaux de dépollution, les éventuels constats/mesures, la synthèse des résultats de contrôle de la qualité du sous-sol résiduel et une ARR de fin de travaux (mise à jour de l'analyse sanitaire des risques résiduels avec les résultats obtenus si dépassement des valeurs observées).

Document provisoire

# 13 Conclusion et recommandations

## 13.1 Conclusion

ASCOFIELDS (Groupe IDEC – Group Life) est propriétaire de 250 ha dont :

- 101 ha loués à ASCOMETAL ;
- 62 ha destinés à accueillir un industriel en partie nord, site sans activité (friche) ;
- 87 ha en partie Sud, site sans activité (friche) ;

Bien qu'occupant dans le cadre d'un bail seulement 101 ha, ASCOMETAL à une autorisation d'exploiter ICPE, sur un périmètre bien plus large, de 250 ha. Celui-ci doit être réduit et mis en cohérence avec le périmètre loué pour accueillir en partie Nord et Sud de nouveaux industriels.

Ces 62 ha ont déjà fait l'objet d'une étude de pollution des sols au travers du diagnostic environnemental d'ICF Environnement du 15/05/2018 (réf N°PACP170375-VP2). En dépit de la mise en évidence de sources de pollutions, aucune investigation environnementale complémentaire n'a été réalisée au droit de l'emprise du site d'étude

Au regard de ces éléments, ASCOFIELDS a sollicité EODD Ingénieurs Conseils pour la réalisation d'une Interprétation de l'Etat des Milieux (IEM) comprenant :

- la mise à jour de l'étude historiques et documentaires ;
- la réalisation d'un diagnostic de la qualité des milieux (sol et eaux souterraines) ;
- la réalisation d'une EQRS ;
- la réalisation d'un Plan de Gestion (PG).

Ainsi, plusieurs sources potentielles de pollution ont été identifiées (dépôts d'activité sidérurgique, déchets, voies ferrées, traverses de chemin de fer, …). Ces éléments ont guidé une campagne d'investigations de sols ayant consisté en la réalisation de 19 sondages de sols à la pelle mécanique, de prélèvements et d'analyses en laboratoire.

Ces investigations sur les sols ont mis en évidence :

- L'absence d'impact en composés organiques au droit de l'ensemble du site d'étude ;
- Des anomalies en métaux (principalement en chrome, cuivre et zinc) au droit des échantillons E42(0-0,3), E44(0-0,2), E46 (0,2-0,7), E56(0-0,2), E59 (0-0,1).
- La détection de composés unitaires en dioxines de 29 ng/kg et de 26 ng/kg en furanes au droit de l'échantillon E57(0,1-1,6).

Une campagne de prélèvements et d'analyses d'eaux souterraines a également été réalisée au sein de 3 ouvrages nouvellement installés par EODD Ingénieurs conseils, et au sein de 4 ouvrages existants au sein de l'usine ASCOMETAL.

Ces investigations sur les eaux souterraines ont essentiellement mis en évidence :

- Quantification en arsenic en PZE, en chrome PZF supérieures aux limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine et aux limites de qualité des eaux brutes utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine, définies respectivement dans les Annexes 1 et 2 de l'Arrêté du 30 décembre 2022 ;
- Quantification en PZE2 en arsenic à une concentration supérieure aux valeurs guides de l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé), définies dans les Directives pour la qualité de l'eau de boisson – 2011 ;
- La quantification en PZB et PZE1 pour des valeurs calculées, mais l'absence de concentrations en dioxines furanes pour les composés unitaires.

Document provisoire

Dans le cadre du plan de gestion, cette caractérisation des milieux a permis de distinguer 3 zones de PPC pour la matrice sol, en raison de pollutions en : chrome (Cr), cuivre (Cu) et zinc (Zn).

Le volume total des PPC à traiter a été estimé à **16 825 m³**, soit **30 285 tonnes**.

Deux scénarii de gestion des PPC ont été étudiés, à savoir, pour le terrassement et l'élimination hors site, et le confinement sur site.

A l'issue du bilan coût avantage, **il a été retenu la solution de gestion de ces PPC par confinement au sein d'un merlon étanche. L'estimation à ce stade des travaux de confinement est de : 1 065 000 €HT (à titre indicatif préliminaire).**

A titre informatif, le coût de gestion des PPC dans le cadre du scénario de traitement hors-site s'élevait à environ 5 908 000 € HT.

Il est à noter que les solutions de gestion étudiées ne prennent pas en compte des opérations préalables d'optimisation de caractérisation et de traitement qui pourraient être abordées dans le cadre d'un Plan de Conception Travaux (PCT). En particulier, il pourrait être envisagé :

- La réalisation d'un diagnostic de caractérisation complémentaire permettant de définir avec plus de précision les emprises des PPC ;
- La réalisation d'un tri des matériaux issus des PPC, afin de traiter distinctement les éléments grossiers potentiellement inertes (déchets de démolition, blocs, bois, …) des sols pollués.

Ces mesures de gestion des PPC correspondent aux travaux de remise en état du site à mettre en œuvre par l'exploitant.

En parallèle de ces travaux, et dans le cadre de la réduction du périmètre ICPE du site, il est rappelé que l'exploitant a également à charge la gestion des opérations de mise en sécurité du site, consistant notamment en la gestion de l'ensemble des déchets présents sur l'emprise concernée, l'installation des clôtures et la gestion et sécurisation des réseaux (isolement, séparation, servitudes, etc…).

L'étude de risque sanitaire réalisée en parallèle du plan de gestion a mis en évidence l'absence de risque sanitaire inacceptable avec un usage industriel et ce dans le respect des hypothèses d'aménagement retenues.

Document provisoire

## 13.2 Observations

- Cette étude a pour but de faciliter les démarche pour l'exploitant MARCEGAGLIA afin de conduire la procédure de réduction de son périmètre ICPE afin d'accueillir les futurs industriels sur le site ASCOFIELDS .
- La procédure de réduction du périmètre ICPE doit faire l'objet d'une procédure « hybride » entre le Porter à Connaissance et la cessation partielle d'activités. Procédure qui a été convenue avec les services de l'Etat et de la DREAL et est définie dans le document au point 13.3.
- Dans le cadre de la démarche hybride convenue avec la DREAL l'exploitant aura à charge la réalisation d'ATTES mémoire et d'une ATTES travaux ;
- Aussi l'exploitant devra :
    - Affiner les la définition des volumes exacts à traiter dans les PPC et notamment pour certains matériaux sous-jacents à la décharge, qui n'ont pu être caractérisé lors de la présente campagne et l'amélioration des connaissances de la qualité des terrains par

rapport au chrome VI, et d'adapter les éventuelles mesures de gestion qui pourrait en résulter ;
- Réaliser une étude de conception de l'ouvrage de confinement via un Plan de Conception Travaux (PCT) ;
- Mettre à jour l'analyse sanitaire des risques résiduels en cas de modification des hypothèses prises en compte ou du projet ;
- Mettre en place, dans le cadre du réaménagement du site, des dispositifs réglementaires permettant de garantir dans le temps la mémoire et la pérennité des mesures de gestion comme par exemple des servitudes et restrictions d'usage.

## 13.3 Rappels de la procédure « hybride » retenue avec les services de l'état

La démarche suivante a été convenue avec les services de l'état :

1. Dépôt du Porter A Connaissance (PAC) de demande de réduction du périmètre ICPE par l'exploitant (MARCEGAGLIA), décrivant :

a) Pour la « remise en état du site » : une (étude) IEM permettant de qualifier le sol, le sous- sol et de définir les Points de Pollution Concentrée (PPC) ainsi que leurs mesures de gestion
b) Pour la « mise en sécurité du site », les mesures associées prévues par l'exploitant (MARCEGAGLIA).

Le PAC devra être accompagné d'une ATTES MEMOIRE

2. Arrêté prescrivant les travaux de remise en état et de mise en sécurité par la Préfecture.

3. Réalisation des travaux de « mise en sécurité » par l'exploitant (MARCEGAGLIA) et transmission des Dossiers des Ouvrages Exécutés (DOE) des travaux de « mise en sécurité du site » par l'exploitant (MARCEGAGLIA).

4. Réalisation des travaux de « remise en état du site » par l'exploitant (MARCEGAGLIA) – Remarque : il conviendra de s'assurer lors de ces opérations de la comptabilité sanitaire et environnementale notamment en chrome VI et de l'état du sous-sol sous le massif de la décharge. Transmission des DOE des travaux de « remise en état du site » par l'exploitant (MARCEGAGLIA) ;
Le DOE des travaux de « remise en état du site » devront être accompagnée d'une ATTES TRAVAUX, et validés par une visite de contrôle de la DREAL.

5. Arrêté Préfectoral modificatif de réduction du périmètre ICPE (après achèvement des travaux de « mise en sécurité » et de « remise en état du site » ) et décrivant les mesures de suivi associées éventuelles.

Document provisoire

# ANNEXE 1 : SOURCES DE DOCUMENTATIONS CONSULTEES

Les différentes sources d'information consultées dans le cadre de cette étude sont récapitulées dans le tableau suivant :

| | |
|---|---|
| Arrêté Préfectoraux | • Arrêté n°2021-88-pc Imposant des prescription complémentaires à la société ASCOMETAL Fos-Sur-Mer, située sur le territoire de la commune de Fos-sur-Mer, relatives à la surveillance environnementale des retombées atmosphériques de dioxines et furanes d'origines industrielles en date du 17 août 2021 ;<br>• Arrêté n°2021-142-PC fixant des prescriptions complémentaires à la société ASCOMETAL Fos-sur-Mer dans le cadre du projet JUPITER 1000 en date du 26 avril 2021 ;<br>• Arrêté portant mise en demeure à l'encontre de la société ASCOMETAL Fos-sur-Mer pour l'exploitation de son usine sidérurgique de Fos-sur-Mer en date du 18 septembre 2020 ;<br>• Arrêté portant prescriptions complémentaires concernant le changement d'exploitant au profit de la société ASCOMETAL Fos-sur-Mer SAS de l'usine sidérurgiques sise à Fos-sur-Mer en date du 4 mars 2019 ;<br>• Arrête portant application de mesures d'urgence à la société Asco-Industries pour l'exploitation de ses installations situées sur la commune de Fos-sur-Mer à la suite de l'accident survenu le 6 juillet 2017 ;<br>• Arrêté portant prescriptions complémentaires à la société Asco-Industries en date du 16 novembre 2017 ;<br>• Arrêté portant prescriptions complémentaires à la société Asco-Industries dans le cadre d'une part, du changement d'exploitant à son profit de l'usine sidérurgiques sise sur le territoire des communes de Fos-sur-Mer et de Port Saint-Louis du Rhône et d'autre part, de l'actualisation des prescriptions de l'autorisation d'exploiter cette dernière pour tenir comptes des nouvelles rubriques actant la directive SEVESO, et de l'application de la directive IED en date du 16 novembre 2017 ;<br>• Arrêté portant prescriptions complémentaires relatives aux émissions de poussières issues des installations industrielles de la société ASCOMETAL à Fos-sur-Mer en date du 18 juillet 2012 ;<br>• Arrêté des prescriptions complémentaires à la société ASCOMETAL pour l'exploitation d'une aciérie à Fos-sur-Mer en date du 10 mai 2012 ;<br>• Arrêté portant prescriptions complémentaires la société ASCOMETAL à Fos-sur-Mer en date du 17 août 2007 ; |
| Photographies aériennes | Base de données de photographies aériennes de l'Institut Géographique National (IGN) (http://www.geoportail.gouv.fr) et Google Earth – Photographies aériennes de : 1946 à 2018. |
| Sites internet | Réseau Natura 2000 : http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Natura-2000,2414-.html<br>Portail Géoportail : http://www.geoportail.fr/, |

Document provisoire

| | |
|---|---|
| | Site Internet BRGM (BSS : Banque de données du Sous-Sol) : Infoterre http://infoterre.brgm.fr/<br>Inventaire historique des anciens sites industriels et Activités de service – BASIAS : http://basias.brgm.fr/<br>Base de données BASOL sur les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif : http://basol.developpement-durable.gouv.fr/<br>Inventaires des ICPE et cartographie des risques naturels et technologiques majeurs http://www.géorisques.gouv.fr/ |
| Rapports | • Diagnostic environnemental d'ICF référencé PACP170375-VP2 |
| Visite de site | Cf. Annexe 2 |

***Tableau 18 : Sources de documentation consultées***

Document provisoire

# ANNEXE 2 : COMPTE-RENDU DE LA VISITE DE SITE

Document provisoire

# COMPTE RENDU DE VISITE DE SITE

| | |
|---|---|
| Réalisateur | MMO, FCO et NKU |
| Interlocuteur(s) présent(s) | |
| Date de(s) visite(s) | 30/01/24 |
| Document(s) remis | Aucun |

## 1. Visite sur site

### 1.1. Localisation et identification

| | |
|---|---|
| Désignation du site | ASCOFIELDS-Zone nord |
| Département | Bouches du Rhône |
| Commune | Fos sur mer (13) |
| Adresse | Route du Quai minéralier – Fos-sur-Mer (13) |
| Superficie approximative (m²) | 62 ha |
| Topographie | Globalement plane |

| | |
|---|---|
| Propriétaire actuel | ASCOFIELDS |
| Exploitant actuel | Sans objet |
| Anciens propriétaires connus et dates (si connues) | Sans objet |
| | |
| | |
| | |
| Anciens exploitants connus et dates (si connues) | Sans objet |
| | |
| | |
| | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Site en activité | Oui ☐ Non☒ | Remarques : *Friche industrielle* | |
| Type d'activité actuelle(s) et période d'activité (si connue) | *Activités* | | *Années* |
| | Aucune | | |
| | | | |
| | | | |
| Type d'activité passée(s) et période d'activité (si connue) | Aucune | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| ICPE | Oui ☒<br>Non ☐<br>Ne sait pas ☐ | Remarques : Le site d'étude est soumis à Autorisation car compris dans l'emprise ICPE du site d'ASCOMETAL, pour des activités sidérurgiques | |

Document provisoire

| | |
|---|---|
| Quelles sont les activité(s) ICPE identifiées ? | Sans objet |
| | |
| | |
| | |

| | | |
|---|---|---|
| Type de population sur le site | Adultes | ☒ |
| | Enfants | ☐ |
| Fonction de la population sur le site | Résident | ☐ |
| | Salarié | ☒ |
| | Client | ☐ |
| | Passage | ☐ |
| | Autres : | ☐ |
| Nombre de passage | | |
| Fréquence | Occasionnelle | ☒ |
| | Régulière | ☐ |

Document provisoire

### 1.2. Description du site

| Structures existantes | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Repère plan** | **Type** | **Etat / stabilité** | **Utilisation** | **Niveau de sous-sol, vide sanitaire (oui/non)** | **Indices de pollution** | **Accès particuliers (Autorisation badge, libre…)** |
| | Sans objet | | | | | |

| Activités existantes et installations potentiellement polluantes (sauf stockages) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Repère plan** | **Activité ou installation existante potentiellement polluante** | **Etat (indices de pollution…)** | **Période d'activité** | **Autres remarques (accès machine, accident connu…)** |
| | Sans objet | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

| Stockages ou dépôts existants | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Repère plan | **Type (cuves/bidons, aérien/ souterrain, simple/double enveloppe…)** | **Volume (m3) ou quantité (L)** | **Produit contenu** | **Etat (indices de pollution…)** | **Autres Remarques (rétention, accès machine, accident connu, risques…)** |
| | *Pots de peinture* | | *Peinture* | | |
| | *Ferrailles* | | | | |
| | *Bidons* | | | | |
| | *Matériaux de démolition* | | | | |
| | *Traverse de chemins de fer* | | | | |

Document provisoire

### 1.3. Plan de localisation des éléments mis en évidence lors de la visite de site




*Figure : Occupation du site (Source fond de plan : Géoportail®)*

### 1.4. Type de chauffage actuel et passé

| | | |
|---|---|---|
| Type de chauffage actuel | Non concerné | |
| Type de chauffage passé | Non concerné | |
| Type d'alimentation en eau actuelle | Non concerné | |
| Type d'alimentation en eau passée | Non concerné | |
| Présence de transformateurs | Oui ☐ Non☒ | Remarques (nombre/localisation) : |
| Appareils au PCB actuels ou passés | | |

### 1.5. Conditions d'accès pour un atelier de forage/Pelle mécanique

| | | |
|---|---|---|
| Conditions d'accès au site | Le site est clôturé et accessible par un poste de garde après vérification d'identité | |
| Présence de plusieurs niveaux | Oui ☐ Non ☒ | Remarques : |
| Présence de marches | Oui ☐ Non ☒ | |
| Accessibilité des machines de sondage | Privilégié l'accès avec un pelle mécanique en raison de la végétation importante | |
| Hauteur de plafond la plus basse identifiée (m) et largeur limitée des accès | Non concerné | |
| Prévoir un carottier portatif | Oui ☐ Non ☒ | |
| Accès des véhicules intervenants | Pas de contrainte | |
| Personnes à rencontrer en cas d'investigations | Michel Nègre | |
| Disponibilité d'eau / électricité | Non | |
| Autres remarques | | |

### 1.6. Autres remarques générales sur le site

| | | | |
|---|---|---|---|
| Informations sur les réseaux enterrés ou non présents sur site : | | | |
| Disponibilité d'un plan des réseaux sur site | Oui ☒ Non ☐ | Remarques : | |
| Repérage des regards sur plan | Oui ☐ Non ☒ | Remarques : | |
| Autres remarques | | | |
| Type de couverture des espaces en % : | | | |
| Bâti : 0 % | Chaussé : 0.% | Surfaces découvertes : …100..% | Cours / plan d'eau : …..% |
| Systèmes de collectes : | | | |
| Système de collecte des eaux de ruissellement | Oui ☐ Non ☒ | Remarques : | |
| Décanteur / déshuileur | Oui ☐ Non ☒ | Remarques : | |
| Stockage des eaux d'incendie | Oui ☐ Non ☒ | Remarques : | |
| Remblais d'origine diverse sur le site (terrains remaniés, tas matériaux,…) : Oui | | | |
| Présence de remblais | Oui ☒ Non ☐ | | |

Document provisoire

| | | |
|---|---|---|
| De quelle nature (remblais, autre ?) | Réfractaire | |
| Présence d'indice de pollution | Oui | |
| Rejets liés à l'activité du site (liquides, atmosphériques,…) | | |
| Actuels | Sans objet | |
| Passés | Sans objet | |
| Accidents connus sur site : | | |
| RAS | | |
| Matériaux dangereux sur site : | | |
| Présence de matériaux amiantés | Oui ☐ Non ☒ | Remarques : |
| Présence de matériaux radioactifs | Oui ☐ Non ☒ | Remarques : |
| Présence de matériaux toxiques | Oui ☐ Non ☒ | Remarques : |
| Présence d'un risque pour les interventions futures | Oui ☐ Non ☒ | |
| Bombardements : | | |
| Bombardements connus sur site (demande accompagnateur/client) | Oui ☐ Non ☒ | |
| Ouvrages : | | |
| Présence de piézomètres, forages, puits sur site | Oui ☒ Non ☐ | Remarques : l'ouvrage PZ13 est présent au droit de la zone d'étude. Son niveau statique est de 1,83m et sa profondeur de 5,9m |
| | | Remarques : |
| Espèce végétale protégée ou invasive : | | |
| Présence d'espèces végétales protégées ou invasives | Oui ☐ Non ☒ | Remarques : |

### 1.7. Etudes précédentes sur site

| Objectif de l'étude | Date de l'étude | Plan |
|---|---|---|
| Sans objet | | |

Document provisoire

## 2. Visite de l'environnement du site

### 2.1. Identification des activités et usages au voisinage du site

Rayon approximatif de la visite des abords du site réalisée (m) :

| Activités et usages au voisinage du site | Présence (oui/non) | Distance et position par rapport au site | Amont (amt) ou Aval (avl) hydraulique | Remarques générales |
|---|---|---|---|---|
| Agricole/forestier | Non | Sans objet | | |
| Industriel | Oui | Bordure sud | Aval | Zone industrielle |
| Commercial | Non | Sans objet | | |
| Etablissements sensibles (crèches, établissements scolaires ou sportifs, parcs et jardins publics) | Non | Sans objet | | |
| Habitations résidentielles/individuelles | Non | Sans objet | | |
| Habitations collectives | Non | Sans objet | | |
| Axes routiers, ferroviaires… | Oui | Voies ferrées en bordure et sur site | | Voie ferrée |
| Autres (Station de lavage, station-service, cheminée d'incinération, garage automobile,…) | Non | Sans objet | | |

Présence de puits identifiés à proximité : **OUI**☐ **NON**☒

### 2.1. Milieu(x) naturel(s) identifiés à proximité du site

| Milieu naturel | Présence (oui/non) | Nom usuel et description | Distance et position par rapport au site | Remarques générales |
|---|---|---|---|---|
| Cours d'eau | Oui | La mer Méditerranée via la darse | Bordure Est | |
| Sources | Non | Sans objet | | |
| Zone naturelle protégée | Oui | ZNIEFF de type I et de type II | Dans un rayon de 2km autour du site | |
| Captages d'eau | Non | Sans objet | | |
| Autres | Non | Sans objet | | |

Document provisoire

## 3. Mesures de mise en sécurité à prendre

| Actions | Oui / Non | Degré d'urgence | Commentaires |
|---|---|---|---|
| Enlèvement de fûts, bidons, autres déchets | Oui | **Urgent** | |
| Excavations de terres | Non | | |
| Stabilisation de produits ou de sources (bassins, dépôts…) | Non | | |
| Mise en œuvre d'un confinement ou d'un recouvrement des sols | Non | | |
| Restrictions d'accès au site (clôture, surveillance) Site squatté ? | Non | | |
| Evacuation du site | Non | | |
| Création de réseau de surveillance des eaux souterraines | Non | | |
| Tests d'épreuve d'étanchéité sur cuves/canalisations | Non | | |
| Démolitions de superstructures (bâtiments, réseaux aériens,…) | Non | | |
| Comblement de vides | Non | | |
| Balisage de zones dangereuses (risque d'effondrement toiture, structure, trous, fosses, risque de noyade ..) | Non | | |
| Autres | Non | | |

Document provisoire

## 4. Autres points remarquables

## 5. Questions spécifiques au site :

# ANNEXE 3 : ENSEMBLE DES DOCUMENTS HISTORIQUES ET PHOTOGRAPHIES AERIENNES (IGN)

Document provisoire


1963
Légende
Limite de site
0
250
500 m


1977
77 FR 2904/200
Légende
Limite de site
0
250
500 m


2003
Légende
Limite de site
0
250
500 m


2010
Légende
Limite de site
0
250
500 m


2020
Légende
Limite de site
0
250
500 m


2023
Légende
Limite de site
0
250
500 m

# ANNEXE 4 : COUPES LITHOLOGIQUES DES SONDAGES

Document provisoire

# COUPE DE SONDAGE

Feuille de terrain et rendu

EODD ingénieurs conseils

| Généralités | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Affaire: N° | P08588 | Nom : Zone nord | | Client : | **ASCOFIELDS** |
| Opérateur | MGR/GFN | Date : 05/03/2024 | Heure : 10:02 | **Sondage N°E42** | |
| Météo : | Soleil, vent | Localisation à partir : GPS de terrain | | | |
| Système de coordonnées : | | Lambert 93 | Coordonnées : x : 849036,825 | y : | 6262986,294 |
| Cote sol z : | 2 m | mesuré ☐ estimé ☑ | Nom sous-traitant : | Mbstp | |
| Cote repère : | NGF | Nature repère : TN (sol) | Machine / méthode : | Pelle mécanique | |

Observations de terrain :

| Cote | Description et interprétation | Indice organoleptique | PID Type : MiniRAE 3000 | Eau | Equipement | Echantillonnage P:ponctuel / C:composite | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | ~~Echantillon analysé~~ | C |
| 0 | | | | | | | 0 |
| | Sable fin beige frais avec racines entre 0 et 0,2 | | 0 ppm | | | ~~E42 (0-0,3)~~ | |
| 1 | Sable fin peu limoneux (sauf quelques passages) beige et humide avec rare graves | Pas d'odeur , aucune imprégnation | 0 ppm | | | E42 (0,3-1,4) | 1 |
| 2 | Argile legerement limoneuse grise et peu humide et compact avec beaucoup de petits coquillages | Pas d'odeur , aucune imprégnation | 0 ppm | | | E42 (1,4-2,5) | 2 |
| | Fin de sondage Effondrement de la fouille | | | | | | |
| 3 | | | | | | | 3 |
| 4 | | | | | | | 4 |
| 5 | | | | | | | 5 |

Document provisoire

| | | |
|---|---|---|
| Cuttings : | ☑ utilisés en remblai<br>☐ stockés sur site<br>☐ éliminés vers filière adaptée | ~~Equipement PEHD / PVC / Inox Ø…..... ;<br>…… m de tube plein et …… m crépine ; Ouvertures crépine :<br>…… mm ; Foration Ø……~~ |

| Transport et livraison au laboratoire | | | |
|---|---|---|---|
| Conditionnement des flacons : | Glacière réfrigérée | | Blanc de transport : Non |
| Transporteur : CIBLEX | Date et heure de livraison : 06/03/2024 | | |
| Laboratoire : Wessling<br>Analyses prévues : | Pack ISDI, 15 métaux sur brut (As, Ba, Cd, Cr total, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, Co, V, Fe), 3 métaux sur éluât (Co, V, Fe) HCT C5-C10] | | |

# COUPE DE SONDAGE

Feuille de terrain et rendu

EODD ingénieurs conseils

| Généralités | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Affaire: N° | P08588 | Nom : Zone nord | | Client : | **ASCOFIELDS** |
| Opérateur | MGR/GFN | Date : 05/03/2024 | Heure : 10:36 | **Sondage N°E43** | |
| Météo : | Soleil, vent | Localisation à partir : GPS de terrain | | | |
| Système de coordonnées : | | Lambert 93 | Coordonnées : | x : 849133,075 | y : 6263168,193 |
| Cote sol z : | 2 m | mesuré ☐ | estimé ☑ | Nom sous-traitant : | Mbstp |
| Cote repère : | NGF | Nature repère : TN (sol) | | Machine / méthode : | Pelle mécanique |

Observations de terrain :

| Cote | Description et interprétation | Indice organoleptique | PID Type : MiniRAE 3000 | Eau | Equipement | Echantillonnage P:ponctuel / C:composite | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Echantillon analysé | C |
| 0 | | | | | | | 0 |
| 1 | Sable fin beige frais avec racines entre 0 et 0,2 | Pas d'odeur , aucune imprégnation | 0 ppm | | | | 1 |
| 2 | Argile grise et humide avec quelques racines | Pas d'odeur , aucune imprégnation | 0 ppm | | | E43 (0-1,5) | 2 |
| | Fin de sondage - nappe | | | | | E43 (2-2,6) | |
| 3 | | | | | | | 3 |
| 4 | | | | | | | 4 |
| 5 | | | | | | | 5 |

Cuttings :
- ☑ utilisés en remblai
- ☐ stockés sur site
- ☐ éliminés vers filière adaptée

Equipement PEHD / PVC / Inox Ø..... ;
…… m de tube plein et …… m crépine ; Ouvertures crépine : …… mm ; Foration Ø……

Document provisoire

| Transport et livraison au laboratoire | | | |
|---|---|---|---|
| Conditionnement des flacons : | Glacière réfrigérée | | Blanc de transport : Non |
| Transporteur : CIBLEX | Date et heure de livraison : 06/03/2024 | | |
| Laboratoire : Wessling | | | |
| Analyses prévues : | Pack ISDI, 15 métaux sur brut (As, Ba, Cd, Cr total, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, Co, V, Fe), 3 métaux sur éluât (Co, V, Fe) HCT C5-C10] | | |

# COUPE DE SONDAGE

Feuille de terrain et rendu

EODD ingénieurs conseils

| Généralités | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Affaire: N° | P08588 | Nom : Zone nord | | Client : | **ASCOFIELDS** |
| Opérateur | MGR/GFN | Date : 05/03/2024 | Heure : 10:54 | **Sondage N°E44** | |
| Météo : | Soleil, vent | Localisation à partir : GPS de terrain | | | |
| Système de coordonnées : | | Lambert 93 | Coordonnées : | x : 849042,139 | y : 6263189,318 |
| Cote sol z : | 2 m | mesuré ☐ | estimé ☑ | Nom sous-traitant : | Mbstp |
| Cote repère : | NGF | Nature repère : TN (sol) | | Machine / méthode : | Pelle mécanique |

Observations de terrain :

| Cote | Description et interprétation | Indice organoleptique | PID Type : | Eau | Equipement | Echantillonnage P:ponctuel / C:composite | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | ~~Echantillon analysé~~ | C |
| 0 | Sable fin beige frais avec racines entre 0 et 0,2 | Pas d'odeur , aucune imprégnation | | | | ~~E44 (0-0,2)~~ | |
| 1 | Sable fin legerement limoneux beige | Pas d'odeur , aucune imprégnation | | | | E44 (0,2-2,1) | |
| 2 | Argile limoneuse gris humide | Pas d'odeur , aucune imprégnation | | | | E44 (2,1-2,6) | |
| 3 | Fin de sondage - nappe | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |

Cuttings :
- ☑ utilisés en remblai
- ☐ stockés sur site
- ☐ éliminés vers filière adaptée

~~Equipement PEHD / PVC / Inox Ø..... ; ..... m de tube plein et ..... m crépine ; Ouverture crépine : ..... mm ; Foration Ø.....~~

Document provisoire

| Transport et livraison au laboratoire | | | |
|---|---|---|---|
| Conditionnement des flacons : | Glacière réfrigérée | | Blanc de transport : Non |
| Transporteur : | CIBLEX | Date et heure de livraison : | 06/03/2024 |
| Laboratoire : | Wessling | | |
| Analyses prévues : | Pack ISDI, 15 métaux sur brut (As, Ba, Cd, Cr total, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, Co, V, Fe), 3 métaux sur éluât (Co, V, Fe) HCT C5-C10] | | |

# COUPE DE SONDAGE

Feuille de terrain et rendu

EODD ingénieurs conseils

| Généralités | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Affaire: N° | P08588 | Nom : Zone nord | | Client : | **ASCOFIELDS** |
| Opérateur | MGR/GFN | Date : 05/03/2024 | Heure : 11:17 | **Sondage N°E45** | |
| Météo : | Soleil, vent | Localisation à partir : GPS de terrain | | | |
| Système de coordonnées : | | Lambert 93 | Coordonnées : | x : 849019,489 | y : 6263342,637 |
| Cote sol z : | 2 m | mesuré ☐ | estimé ☑ | Nom sous-traitant : | Mbstp |
| Cote repère : | NGF | Nature repère : TN (sol) | | Machine / méthode : | Pelle mécanique |

Observations de terrain :

| Cote | Description et interprétation | Indice organoleptique | PID Type : | Eau | Equipement | Echantillonnage P:ponctuel / C:composite — Echantillon analysé | C |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | Sable fin beige frais avec racines entre 0 et 0,2 | | 0 | | | | |
| 1 | Sable fin beige et peu humide | Pas d'odeur , aucune imprégnation | 0 ppm | | | E45 (0,1-1,6) | |
| 2 | Argile tres plastique noiratre et humide avec racines | Pas d'odeur , aucune imprégnation | 0 ppm | | | E45 (1,6-2,1) | |
| | Argile tres plastique grise et très humide | Pas d'odeur , aucune imprégnation | 0 ppm | | | E45 (2,1-2,6) | |
| 3 | Fin de sondage - nappe | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |

Cuttings :
- ☑ utilisés en remblai
- ☐ stockés sur site
- ☐ éliminés vers filière adaptée

Equipement PEHD / PVC / Inox Ø..... ; ..... m de tube plein et ..... m crépine ; Ouvertures crépine : ..... mm ; Foration Ø.....

Document provisoire

| Transport et livraison au laboratoire | | | |
|---|---|---|---|
| Conditionnement des flacons : | Glacière réfrigérée | | Blanc de transport : Non |
| Transporteur : CIBLEX | Date et heure de livraison : 06/03/2024 | | |
| Laboratoire : Wessling | | | |
| Analyses prévues : | Pack ISDI, 15 métaux sur brut (As, Ba, Cd, Cr total, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, Co, V, Fe), 3 métaux sur éluât (Co, V, Fe) HCT C5-C10] | | |

# COUPE DE SONDAGE

Feuille de terrain et rendu

EODD ingénieurs conseils

## Généralités

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Affaire: N° | P08588 | Nom : | Zone nord | Client : | **ASCOFIELDS** |
| Opérateur | MGR/GFN | Date : | 03/06/2024 | Heure : | 10:51 |
| Météo : | Soleil, vent | Localisation à partir : | | | **Sondage N°E46** |
| Système de coordonnées : | | Lambert 93 | Coordonnées : | x : | 849120,044 y : 6263636,869 |
| Cote sol z : | 2 m | mesuré ☐ | estimé ☑ | Nom sous-traitant : | Mbstp |
| Cote repère : | NGF | Nature repère : | TN (sol) | Machine / méthode : | Pelle mécanique |

Observations de terrain :

| Cote | Description et interprétation | Indice organoleptique | PID Type : | Eau | Equipement | Echantillonnage P:ponctuel / C:composite | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | ~~Echantillon analysé~~ | C |
| 0 | | | | | | | 0 |
| | Terre végétale sableuse bruns sec avec quelques racines | Pas d'odeur , aucune imprégnation | | | | | |
| | Sable fin claire beige avec graves | Pas d'odeur , aucune imprégnation | | | | E46 (0,2-0,7) | |
| 1 | Sable fin bruns et peu humide | Pas d'odeur , aucune imprégnation | | | | E46 (0,7-1,9) | 1 |
| 2 | Argile limoneuse gris humide | Pas d'odeur , aucune imprégnation | | | | E46 (1,9-2,5) | 2 |
| | Sable limoneux gris et nappe | Pas d'odeur , aucune imprégnation | | | | E46 (2,5-2,8) | |
| 3 | Fin de sondage - nappe | | | | | | 3 |
| 4 | | | | | | | 4 |
| 5 | | | | | | | 5 |

Document provisoire

Cuttings :
- ☑ utilisés en remblai
- ☐ stockés sur site
- ☐ éliminés vers filière adaptée

~~Equipement PEHD / PVC / Inox Ø..... ;~~
~~…….. m de tube plein et …… m crépine ; Ouvertures crépine :~~
~~…….. mm ; Foration Ø……~~

## Transport et livraison au laboratoire

| | | | |
|---|---|---|---|
| Conditionnement des flacons : | Glacière réfrigérée | | Blanc de transport : Non |
| Transporteur : | Ciblex | Date et heure de livraison : | 07/03/2024 |

Laboratoire : Wessling

Analyses prévues :

Pack ISDI, 15 métaux sur brut (As, Ba, Cd, Cr total, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, Co, V, Fe), 3 métaux sur éluât (Co, V, Fe) HCT C5-C10]

# COUPE DE SONDAGE

Feuille de terrain et rendu

EODD ingénieurs conseils

| Généralités | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Affaire: N° | P08588 | Nom : Zone nord | | Client : | **ASCOFIELDS** |
| Opérateur | MGR/GFN | Date : 06/03/2024 | Heure : 11:12 | **Sondage N°E47** | |
| Météo : | Soleil, vent | Localisation à partir : | | | |
| Système de coordonnées : | | Lambert 93 | Coordonnées : | x : 849121,241 | y : 6263542,025 |
| Cote sol z : | 2 m | mesuré ☐ | estimé ☑ | Nom sous-traitant : | Mbstp |
| Cote repère : | NGF | Nature repère : | TN (sol) | Machine / méthode : | Pelle mécanique |

Observations de terrain :

| Cote | Description et interprétation | Indice organoleptique | PID Type : MiniRAE 3000 | Eau | Equipement | Echantillonnage P:ponctuel / C:composite | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | ~~Echantillon analysé~~ | C |
| 0 | Terre végétale | | | | | | |
| 1 | Sable fin beige et frais | Pas d'odeur , aucune imprégnation | 0 ppm | | | E47 (0,3-1,8) | |
| 2 | Argile grise humide avec traces d'oxydoreduction | Pas d'odeur , aucune imprégnation | 0 ppm | | | E47 (1,8-2,8) | |
| 3 | Sable limoneux gris et très humide | Pas d'odeur , aucune imprégnation | 0 ppm | V | | | |
| | Fin de sondage - nappe | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |

Cuttings : ☑ utilisés en remblai ☐ stockés sur site ☐ éliminés vers filière adaptée

~~Equipement PEHD / PVC / Inox Ø…… ; …… m de tube plein et …… m crépine ; Ouvertures crépine : …… mm ; Foration Ø……~~

Document provisoire

| Transport et livraison au laboratoire | | | |
|---|---|---|---|
| Conditionnement des flacons : | Glacière réfrigérée | | Blanc de transport : Non |
| Transporteur : Ciblex | Date et heure de livraison : 07/03/2024 | | |
| Laboratoire : Wessling | | | |
| Analyses prévues : | Pack ISDI, 15 métaux sur brut (As, Ba, Cd, Cr total, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, Co, V, Fe), 3 métaux sur éluât (Co, V, Fe) HCT C5-C10] | | |

# COUPE DE SONDAGE

Feuille de terrain et rendu

EODD ingénieurs conseils

| Généralités | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Affaire: N° | P08588 | Nom : | Zone nord | Client : | **ASCOFIELDS** |
| Opérateur | MGR/GFN | Date : | 06/03/2024 | Heure : | 10:05 |
| Météo : | Soleil, vent | Localisation à partir : | | | **Sondage N°E48** |
| Système de coordonnées : | | Lambert 93 | Coordonnées : | x : | 849274,556 y : 6263309,725 |
| Cote sol z : | 2 m | mesuré ☐ | estimé ☑ | Nom sous-traitant : | Mbstp |
| Cote repère : | NGF | Nature repère : | TN (sol) | Machine / méthode : | Pelle mécanique |

Observations de terrain :

| Cote | Description et interprétation | Indice organoleptique | PID Type : | Eau | Equipement | Echantillonnage P:ponctuel / C:composite — Echantillon analysé | C |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | | | | | | | 0 |
| 1 | Sable beige frais quelques graves | Pas d'odeur , aucune imprégnation | | | | | 1 |
| 2 | | | | | | E48 (0-1,5) | 2 |
| | Argile grisâtre humide | Pas d'odeur , aucune imprégnation | | | | E48 (2,2-2,9) | |
| 3 | Sable limoneux gris nappe | Pas d'odeur , aucune | | | | E48 | 3 |
| | Fin de sondage - nappe | | | | | | |
| 4 | | | | | | | 4 |
| 5 | | | | | | | 5 |

Cuttings : ☑ utilisés en remblai ☐ stockés sur site ☐ éliminés vers filière adaptée

Equipement PEHD / PVC / Inox Ø..... ; ..... m de tube plein et ..... m crépine ; Ouvertures crépine : ..... mm ; Foration Ø.....

Document provisoire

| Transport et livraison au laboratoire | | | |
|---|---|---|---|
| Conditionnement des flacons : | Glacière réfrigérée | | Blanc de transport : Non |
| Transporteur : | Ciblex | Date et heure de livraison : | 07/03/2024 |
| Laboratoire : | Wessling | | |
| Analyses prévues : | Pack ISDI, 15 métaux sur brut (As, Ba, Cd, Cr total, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, Co, V, Fe), 3 métaux sur éluât (Co, V, Fe) HCT C5-C10] | | |

# COUPE DE SONDAGE

Feuille de terrain et rendu

EODD ingénieurs conseils

| Généralités | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Affaire: N° | P08588 | Nom : | Zone nord | Client : | **ASCOFIELDS** |
| Opérateur | MGR/GFN | Date : | 03/06/2024 | Heure : | 09:43 |
| Météo : | Soleil, vent | Localisation à partir : | | | **Sondage N°E49** |
| Système de coordonnées : | | Lambert 93 | Coordonnées : | x : 849311,513 | y : 6263568,882 |
| Cote sol z : | 2 m | mesuré ☐ | estimé ☑ | Nom sous-traitant : | Mbstp |
| Cote repère : | NGF | Nature repère : | TN (sol) | Machine / méthode : | Pelle mécanique |

Observations de terrain :

| Cote | Description et interprétation | Indice organoleptique | PID Type : MiniRAE 3000 | Eau | Equipement | Echantillonnage P:ponctuel / C:composite | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | ~~Echantillon analysé~~ | C |
| 0 | | | | | | | 0 |
| 1 | Sable beige sec avec quelques graves | Pas d'odeur , imprégnation huileuse | | | | E49 (0-1,4) | 1 |
| 2 | Sable fin bruns et sec avec graves et galets (⊗ 10/15 cm) | Pas d'odeur , aucune imprégnation | | | | E49 (1,4-2,6) | 2 |
| 3 | Argile gris très humide | Pas d'odeur , aucune imprégnation | | | | E49 (2,6-3) | 3 |
| | Fin de sondage | | | | | | |
| 4 | | | | | | | 4 |
| 5 | | | | | | | 5 |

Cuttings :
- ☑ utilisés en remblai
- ☐ stockés sur site
- ☐ éliminés vers filière adaptée

~~Equipement PEHD / PVC / Inox Ø…… ;~~
~~…… m de tube plein et …… m crépine ; Ouvertures crépine :~~
~~…… mm ; Foration Ø……~~

Document provisoire

| Transport et livraison au laboratoire | | | |
|---|---|---|---|
| Conditionnement des flacons : | Glacière réfrigérée | | Blanc de transport : Non |
| Transporteur : | Ciblex | Date et heure de livraison : | 07/03/2024 |
| Laboratoire : | Wessling | | |
| Analyses prévues : | Pack ISDI, 15 métaux sur brut (As, Ba, Cd, Cr total, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, Co, V, Fe), 3 métaux sur éluât (Co, V, Fe) HCT C5-C10] dioxines furanes | | |

# COUPE DE SONDAGE

Feuille de terrain et rendu

EODD ingénieurs conseils

| Généralités | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Affaire: N° | P08588 | Nom : Zone nord | | Client : | **ASCOFIELDS** |
| Opérateur | MGR/GFN | Date : 03/06/2024 | Heure : 09:26 | **Sondage N°E50** | |
| Météo : | Soleil, vent | Localisation à partir : | | | |
| Système de coordonnées : | | Lambert 93 | Coordonnées : | x : 849344,596 | y : 6263522,69 |
| Cote sol z : | 2 m | mesuré ☐ | estimé ☑ | Nom sous-traitant : | Mbstp |
| Cote repère : | NGF | Nature repère : | TN (sol) | Machine / méthode : | Pelle mécanique |

Observations de terrain :

| Cote | Description et interprétation | Indice organoleptique | PID Type : MiniRAE 3000 | Eau | Equipement | Echantillonnage P:ponctuel / C:composite | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | ~~Echantillon analysé~~ | C |
| 0 | | | | | | | 0 |
| 1 | Sable fin bruns et sec avec graves et galets | Pas d'odeur , aucune imprégnation | 0 ppm | | | E50 (0-1,1) | 1 |
| 2 | Sable fin legerement limoneux beige sec quelques graves | Pas d'odeur , aucune imprégnation | 0 ppm | | | E50 (1,1-2,1) | 2 |
| 3 | Argile noiratre et peu humide | Pas d'odeur , aucune imprégnation | 0 ppm | | | E50 (2,1-3) | 3 |
| | Fin de sondage | | | | | | |
| 4 | | | | | | | 4 |
| 5 | | | | | | | 5 |

Cuttings :
- ☑ utilisés en remblai
- ☐ stockés sur site
- ☐ éliminés vers filière adaptée

~~Equipement PEHD / PVC / Inox Ø…….. ;~~
~~…….. m de tube plein et …….. m crépine ; Ouvertures crépine : ……..... mm ; Foration Ø……~~

Document provisoire

| Transport et livraison au laboratoire | | | |
|---|---|---|---|
| Conditionnement des flacons : | Glacière réfrigérée | | Blanc de transport : Non |
| Transporteur : | Ciblex | Date et heure de livraison : | 07/03/2024 |
| Laboratoire : | Wessling | | |
| Analyses prévues : | Pack ISDI, 15 métaux sur brut (As, Ba, Cd, Cr total, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, Co, V, Fe), 3 métaux sur éluât (Co, V, Fe) HCT C5-C10] | | |

# COUPE DE SONDAGE

Feuille de terrain et rendu

EODD ingénieurs conseils

| Généralités | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Affaire: N° | P08588 | Nom : | Zone nord | Client : | **ASCOFIELDS** |
| Opérateur | MGR/GFN | Date : | 03/06/2024 | Heure : | 09:12 |
| Météo : | Soleil, vent | Localisation à partir : | | | **Sondage N°E51** |
| Système de coordonnées : | | Lambert 93 | Coordonnées : | x : 849310,05 | y : 6263456,867 |
| Cote sol z : | 2 m | mesuré ☐ | estimé ☑ | Nom sous-traitant : | Mbstp |
| Cote repère : | NGF | Nature repère : | TN (sol) | Machine / méthode : | Pelle mécanique |

Observations de terrain :

| Cote | Description et interprétation | Indice organoleptique | PID Type : | Eau | Equipement | Echantillonnage P:ponctuel / C:composite | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Echantillon analysé | C |
| 0 | | | | | | | 0 |
| 1 | Sable fin beiges frais | Pas d'odeur , aucune imprégnation | | | | | 1 |
| 2 | Argile gris humide | Pas d'odeur , aucune imprégnation | | | | E51 (0-1,5) | 2 |
| 3 | Sable limoneux gris saturé en eau | Pas d'odeur , aucune | | | | E51 (2,2-2,8) | 3 |
| | Fin de sondage | | | | | | |
| 4 | | | | | | | 4 |
| 5 | | | | | | | 5 |

Cuttings :
- ☑ utilisés en remblai
- ☐ stockés sur site
- ☐ éliminés vers filière adaptée

Equipement PEHD / PVC / Inox Ø..... ;
…….. m de tube plein et …… m crépiné ; Ouvertures crépine : ……. mm , Foration Ø……

Document provisoire

| Transport et livraison au laboratoire | | | |
|---|---|---|---|
| Conditionnement des flacons : | Glacière réfrigérée | | Blanc de transport : Non |
| Transporteur : Ciblex | Date et heure de livraison : | 07/03/2024 | |
| Laboratoire : Wessling | | | |
| Analyses prévues : | Pack ISDI, 15 métaux sur brut (As, Ba, Cd, Cr total, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, Co, V, Fe), 3 métaux sur éluât (Co, V, Fe) HCT C5-C10], Chrome VI | | |

# COUPE DE SONDAGE

Feuille de terrain et rendu

EODD ingénieurs conseils

| Généralités | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Affaire: N° | P08588 | Nom : Zone nord | | Client : | **ASCOFIELDS** |
| Opérateur | MGR/GFN | Date : 05/03/2024 | Heure : 13:16 | **Sondage N°E52** | |
| Météo : | Soleil, vent | Localisation à partir : GPS de terrain | | | |
| Système de coordonnées : | | Lambert 93 | Coordonnées : | x : 849259,246 | y : 6263195,763 |
| Cote sol z : | 2 m | mesuré ☐ estimé ☑ | Nom sous-traitant : | Mbstp | |
| Cote repère : | NGF | Nature repère : TN (sol) | Machine / méthode : | Pelle mécanique | |

| Cote | Description et interprétation | Indice organoleptique | PID Type : | Eau | Equipement | Echantillonnage P:ponctuel / C:composite — Echantillon analysé | C |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | | | | | | | |
| 1 | Sable fin beige frais avec racines entre 0 et 0,2 | Pas d'odeur , aucune imprégnation | 0 ppm | | | E52 (0-1,5) | |
| 2 | Argile tres plastique noiratre et très humide avec matiere organique | Pas d'odeur , aucune imprégnation | 0 ppm | | | E52 (1,5-2) | |
| | Sable limoneux gris et très humide | Pas d'odeur , aucune imprégnation | 00 ppm | | | E52 (2-2,4) | |
| 3 | Fin de sondage - nappe | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |

Observations de terrain :

Cuttings : ☑ utilisés en remblai ☐ stockés sur site ☐ éliminés vers filière adaptée

Equipement PEHD / PVC / Inox Ø..... ; …….. m de tube plein et …… m crépine ; Ouvertures crépine : ……. mm ; Foration Ø……

Document provisoire

| Transport et livraison au laboratoire | | | |
|---|---|---|---|
| Conditionnement des flacons : | Glacière réfrigérée | | Blanc de transport : Non |
| Transporteur : CIBLEX | Date et heure de livraison : 06/03/2024 | | |
| Laboratoire : Wessling | | | |
| Analyses prévues : | Pack ISDI, 15 métaux sur brut (As, Ba, Cd, Cr total, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, Co, V, Fe), 3 métaux sur éluât (Co, V, Fe) HCT C5-C10] | | |

# COUPE DE SONDAGE

Feuille de terrain et rendu

EODD ingénieurs conseils

| Généralités | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Affaire: N° | P08588 | Nom : Zone nord | | Client : | **ASCOFIELDS** |
| Opérateur | MGR/GFN | Date : 05/03/2024 | Heure : 13:46 | **Sondage N°E53** | |
| Météo : | Soleil, vent | Localisation à partir : GPS de terrain | | | |
| Système de coordonnées : | | Lambert 93 | Coordonnées : | x : 849297,126 | y : 6263110,312 |
| Cote sol z : | 2 m | mesuré ☐ estimé ☑ | Nom sous-traitant : | Mbstp | |
| Cote repère : | NGF | Nature repère : TN (sol) | Machine / méthode : | Pelle mécanique | |

| Observations de terrain : | | | PID Type : | Eau | Equipement | Echantillonnage P:ponctuel / C:composite | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cote | Description et interprétation | Indice organoleptique | | | | Echantillon analysé | C |
| 0 | | | | | | | 0 |
| 1 | Sable fin beige frais avec racines entre 0 et 0,2 | Pas d'odeur , aucune imprégnation | 0 ppm | | | E53 (0-1,5) | 1 |
| | Sable limoneux grise et très humide avec racines, morceaux de bois, coquillage | Odeur de vase , aucune imprégnation | 0 ppm | | | E53 (1,5-1,9) | |
| 2 | Argile grise et très humide avec rare racines | Odeur de vase , aucune imprégnation | 0 ppm | | | E53 (1,9-2,5) | 2 |
| | Fin de sondage - nappe | | | | | | |
| 3 | | | | | | | 3 |
| 4 | | | | | | | 4 |
| 5 | | | | | | | 5 |

Document provisoire

| | | |
|---|---|---|
| Cuttings : | ☑ utilisés en remblai<br>☐ stockés sur site<br>☐ éliminés vers filière adaptée | ~~Equipement PEHD / PVC / Inox Ø…… ;<br>…… m de tube plein et …… m crépine ; Ouvertures crépine : …… mm ; Foration Ø……~~ |

| Transport et livraison au laboratoire | | | |
|---|---|---|---|
| Conditionnement des flacons : | Glacière réfrigérée | | Blanc de transport : Non |
| Transporteur : CIBLEX | Date et heure de livraison : 06/03/2024 | | |
| Laboratoire : Wessling | | | |
| Analyses prévues : | Pack ISDI, 15 métaux sur brut (As, Ba, Cd, Cr total, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, Co, V, Fe), 3 métaux sur éluât (Co, V, Fe) HCT C5-C10] | | |

# COUPE DE SONDAGE

Feuille de terrain et rendu

EODD ingénieurs conseils

| Généralités | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Affaire: N° | P08588 | Nom : Zone nord | | Client : | **ASCOFIELDS** |
| Opérateur | MGR/GFN | Date : 05/03/2024 | Heure : 14:15 | **Sondage N°E54** | |
| Météo : | Soleil, vent | Localisation à partir : GPS de terrain | | | |
| Système de coordonnées : | | Lambert 93 | Coordonnées : x : 849238,196 | y : | 6263056,723 |
| Cote sol z : | 2 m | mesuré ☐ estimé ☑ | Nom sous-traitant : | Mbstp | |
| Cote repère : | NGF | Nature repère : TN (sol) | Machine / méthode : | Pelle mécanique | |

Observations de terrain :

| Cote | Description et interprétation | Indice organoleptique | PID Type : MiniRAE 3000 | Eau | Equipement | Echantillonnage P:ponctuel / C:composite | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Echantillon analysé | C |
| 0 | | | | | | | 0 |
| 1 | Sable fin beige frais avec racines entre 0 et 0,2 | Pas d'odeur , aucune imprégnation | 0 ppm | | | E54 (0-1,5) | 1 |
| 2 | Sable limoneux gris et humide | Pas d'odeur , aucune imprégnation | 0 ppm | | | E54 (1,8-2,2) | 2 |
| | Argile grise, noiratre et très humide avec racines | Odeur de vase , aucune imprégnation | 0 ppm | | | E54 (2,2-2,8) | |
| 3 | Fin de sondage - nappe | | | | | | 3 |
| 4 | | | | | | | 4 |
| 5 | | | | | | | 5 |

Document provisoire

Cuttings : ☑ utilisés en remblai ☐ stockés sur site ☐ éliminés vers filière adaptée

Equipement PEHD / PVC / Inox Ø..... ; ..... m de tube plein et ..... m crépine ; Ouvertures crépine : ..... mm ; Foration Ø.....

| Transport et livraison au laboratoire | | | |
|---|---|---|---|
| Conditionnement des flacons : | Glacière réfrigérée | | Blanc de transport : Non |
| Transporteur : CIBLEX | Date et heure de livraison : 06/03/2024 | | |
| Laboratoire : Wessling | | | |
| Analyses prévues : | Pack ISDI, 15 métaux sur brut (As, Ba, Cd, Cr total, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, Co, V, Fe), 3 métaux sur éluât (Co, V, Fe) HCT C5-C10] | | |

# COUPE DE SONDAGE

Feuille de terrain et rendu

EODD ingénieurs conseils

| Généralités | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Affaire: N° | P08588 | Nom : Zone nord | | Client : | **ASCOFIELDS** |
| Opérateur | MGR/GFN | Date : 05/03/2024 | Heure : 14:41 | **Sondage N°E55** | |
| Météo : | Soleil, vent | Localisation à partir : GPS de terrain | | | |
| Système de coordonnées : | | Lambert 93 | Coordonnées : | x : 849434,903 | y : 6262873,286 |
| Cote sol z : | 2 m | mesuré ☐ | estimé ☑ | Nom sous-traitant : | Mbstp |
| Cote repère : | NGF | Nature repère : TN (sol) | | Machine / méthode : | Pelle mécanique |

Observations de terrain :

| Cote | Description et interprétation | Indice organoleptique | PID Type : | Eau | Equipement | Echantillonnage P:ponctuel / C:composite — Echantillon analysé | C |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | | | | | | | |
| 1 | Sable fin beige frais avec racines entre 0 et 0,2 | Pas d'odeur , aucune imprégnation | | | | E55 (0-1,6) | |
| 2 | Argile gris et humide | Pas d'odeur , aucune imprégnation | | | | E55 (1,6-2,7) | |
| 3 | Fin de sondage | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |

Document provisoire

Cuttings :
- ☑ utilisés en remblai
- ☐ stockés sur site
- ☐ éliminés vers filière adaptée

Equipement PEHD / PVC / Inox Ø..... ; …… m de tube plein et …… m crépine ; Ouvertures crépine : …… mm ; Foration Ø……

| Transport et livraison au laboratoire | | | |
|---|---|---|---|
| Conditionnement des flacons : | Glacière réfrigérée | | Blanc de transport : Non |
| Transporteur : CIBLEX | Date et heure de livraison : 06/03/2024 | | |
| Laboratoire : Wessling | | | |
| Analyses prévues : | Pack ISDI, 15 métaux sur brut (As, Ba, Cd, Cr total, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, Co, V, Fe), 3 métaux sur éluât (Co, V, Fe) HCT C5-C10], Chrime VI | | |

# COUPE DE SONDAGE

Feuille de terrain et rendu

EODD ingénieurs conseils

| Généralités | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Affaire: N° | P08588 | Nom : Zone nord | | Client : | **ASCOFIELDS** |
| Opérateur | MGR/GFN | Date : 05/03/2024 | Heure : 15:16 | **Sondage N°E56** | |
| Météo : | Soleil, vent | Localisation à partir : GPS de terrain | | | |
| Système de coordonnées : | | Lambert 93 | Coordonnées : x : 849441,095 | y : | 6262766,679 |
| Cote sol z : | 2 m | mesuré ☐ estimé ☑ | Nom sous-traitant : | Mbstp | |
| Cote repère : | NGF | Nature repère : TN (sol) | Machine / méthode : | Pelle mécanique | |

Observations de terrain :

| Cote | Description et interprétation | Indice organoleptique | PID Type : | Eau | Equipement | Echantillonnage P:ponctuel / C:composite — Echantillon analysé | C |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | | | | | | | |
| | Sable fin beige frais avec racines entre 0 et 0,2 | Pas d'odeur , aucune imprégnation | | | | E56 (0-0,2) | |
| 1 | Sable fin bruns et peu humides avec racines | Pas d'odeur , aucune imprégnation | | | | E56 (0,2-1,6) | |
| 2 | Argile legerement limoneuse gris et humide | Pas d'odeur , aucune imprégnation | | | | E56 (1,6-2,7) | |
| | Fin de sondage - nappe | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |

Document provisoire

Cuttings :
- ☑ utilisés en remblai
- ☐ stockés sur site
- ☐ éliminés vers filière adaptée

Equipement PEHD / PVC / Inox Ø..... ; …….. m de tube plein et …… m crépine ; Ouvertures crépine : ……. mm ; Foration Ø……

| Transport et livraison au laboratoire | | | |
|---|---|---|---|
| Conditionnement des flacons : | Glacière réfrigérée | | Blanc de transport : Non |
| Transporteur : CIBLEX | Date et heure de livraison : 06/03/2024 | | |
| Laboratoire : Wessling | | | |
| Analyses prévues : | Pack ISDI, 15 métaux sur brut (As, Ba, Cd, Cr total, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, Co, V, Fe), 3 métaux sur éluât (Co, V, Fe) HCT C5-C10] | | |

# COUPE DE SONDAGE

Feuille de terrain et rendu

EODD ingénieurs conseils

| Généralités | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Affaire: N° | P08588 | Nom : Zone nord | | Client : | **ASCOFIELDS** |
| Opérateur | MGR/GFN | Date : 05/03/2024 | Heure : 15:35 | **Sondage N°E57** | |
| Météo : | Soleil, vent | Localisation à partir : | GPS de terrain | | |
| Système de coordonnées : | | Lambert 93 | Coordonnées : | x : 849525,064 | y : 6262820,169 |
| Cote sol z : | 2 m | mesuré ☐ | estimé ☑ | Nom sous-traitant : | Mbstp |
| Cote repère : | NGF | Nature repère : | TN (sol) | Machine / méthode : | Pelle mécanique |

| Cote | Description et interprétation | Indice organoleptique | PID Type : | Eau | Equipement | Echantillonnage P:ponctuel / C:composite — Echantillon analysé | C |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | | | | | | | 0 |
| | Sable fin beige frais avec racines entre 0 et 0,2 | Pas d'odeur | 0 ppm | | | E57 (0-0,1) | |
| 1 | Sable fin beige et humide | Pas d'odeur , aucune imprégnation | 0 ppm | | | E57 (0,1-1,6) | 1 |
| 2 | Argile grise et humide | Pas d'odeur , aucune imprégnation | 0 ppm | | | E57 (1,6-2,8) | 2 |
| 3 | Fin de sondage - nappe | | | | | | 3 |
| 4 | | | | | | | 4 |
| 5 | | | | | | | 5 |

Observations de terrain :

Cuttings : ☑ utilisés en remblai ☐ stockés sur site ☐ éliminés vers filière adaptée

Equipement PEHD / PVC / Inox Ø…..... ; …… m de tube plein et …… m crépine ; Ouvertures crépine : ……..... mm ; Foration Ø…..…

Document provisoire

| Transport et livraison au laboratoire | | | |
|---|---|---|---|
| Conditionnement des flacons : | Glacière réfrigérée | | Blanc de transport : Non |
| Transporteur : CIBLEX | Date et heure de livraison : 06/03/2024 | | |
| Laboratoire : Wessling | | | |
| Analyses prévues : | Pack ISDI, 15 métaux sur brut (As, Ba, Cd, Cr total, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, Co, V, Fe), 3 métaux sur éluât (Co, V, Fe) HCT C5-C10], dioxines furanes | | |

# COUPE DE SONDAGE

Feuille de terrain et rendu

EODD ingénieurs conseils

| Généralités | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Affaire: N° | P08588 | Nom : Zone nord | | Client : | **ASCOFIELDS** |
| Opérateur | MGR/GFN | Date : 05/03/2024 | Heure : 09:30 | **Sondage N°E58** | |
| Météo : | Soleil, vent | Localisation à partir : GPS de terrain | | | |
| Système de coordonnées : | | Lambert 93 | Coordonnées : | x : 848923,981 | y : 6262893,301 |
| Cote sol z : | 2 m | mesuré ☐ | estimé ☑ | Nom sous-traitant : | Mbstp |
| Cote repère : | NGF | Nature repère : TN (sol) | | Machine / méthode : | Pelle mécanique |

Observations de terrain :

| Cote | Description et interprétation | Indice organoleptique | PID Type : | Eau | Equipement | Echantillonnage P:ponctuel / C:composite — Echantillon analysé | C |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | | | | | | | |
| 1 | Sable fin beige frais avec racines entre 0 et 0,2 | Pas d'odeur , aucune imprégnation | | | | E58 (0-1,3) | |
| 2 | Argile gris très humides | Pas d'odeur , aucune imprégnation | | | | | |
| 3 | Fin de sondage eboulement | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |

Cuttings :
- ☑ utilisés en remblai
- ☐ stockés sur site
- ☐ éliminés vers filière adaptée

~~Equipement PEHD / PVC / Inox Ø..... ; ..... m de tube plein et ..... m crépine ; Ouvertures crépine : ..... mm ; Foration Ø.....~~

Document provisoire

| Transport et livraison au laboratoire | | | |
|---|---|---|---|
| Conditionnement des flacons : | Glacière réfrigérée | | Blanc de transport : Non |
| Transporteur : CIBLEX | Date et heure de livraison : 06/03/2024 | | |
| Laboratoire : Wessling | | | |
| Analyses prévues : | Pack ISDI, 15 métaux sur brut (As, Ba, Cd, Cr total, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, Co, V, Fe), 3 métaux sur éluât (Co, V, Fe) HCT C5-C10] | | |

# COUPE DE SONDAGE

Feuille de terrain et rendu

EODD ingénieurs conseils

| Généralités | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Affaire: N° | P08588 | Nom : Zone nord | | Client : | **ASCOFIELDS** |
| Opérateur | MGR/GFN | Date : 05/03/2024 | Heure : 09:02 | **Sondage N°E59** | |
| Météo : | Soleil, vent | Localisation à partir : | GPS de terrain | | |
| Système de coordonnées : | | Lambert 93 | Coordonnées : | x : 849096,229 | y : 6262460,976 |
| Cote sol z : | 2 m | mesuré | estimé | Nom sous-traitant : | Mbstp |
| Cote repère : | NGF | Nature repère : | TN (sol) | Machine / méthode : | Pelle mécanique |

| Cote | Description et interprétation | Indice organoleptique | PID Type : | Eau | Equipement | Echantillonnage P:ponctuel / C:composite — Echantillon analysé | C |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | | | | | | | 0 |
| | Sable fin beige frais avec racines entre 0 et 0,2 | Pas d'odeur , aucune imprégnation | | | | ~~E59 (0-0,1)~~ | |
| 1 | Sable fin bruns et peu humide avec quelques graves | Pas d'odeur , aucune imprégnation | | | | E59 (0,1-1) | 1 |
| 2 | Argile gris et humide | Pas d'odeur , aucune imprégnation | | | | E59 (1-2,3) | 2 |
| | Fin de sondage - nappe | | | | | | |
| 3 | | | | | | | 3 |
| 4 | | | | | | | 4 |
| 5 | | | | | | | 5 |

Observations de terrain :

Cuttings : utilisés en remblai / stockés sur site / éliminés vers filière adaptée

~~Equipement PEHD / PVC / Inox Ø…..... ; …… m de tube plein et …… m crépine ; Ouvertures crépine : …….. mm ; Foration Ø…..…~~

Document provisoire

| Transport et livraison au laboratoire | | | |
|---|---|---|---|
| Conditionnement des flacons : | Glacière réfrigérée | | Blanc de transport : Non |
| Transporteur : CIBLEX | Date et heure de livraison : 06/03/2024 | | |
| Laboratoire : Wessling | | | |
| Analyses prévues : | Pack ISDI, 15 métaux sur brut (As, Ba, Cd, Cr total, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, Co, V, Fe), 3 métaux sur éluât (Co, V, Fe) HCT C5-C10], dioxines furanes | | |

# COUPE DE SONDAGE

Feuille de terrain et rendu

EODD ingénieurs conseils

| Généralités | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Affaire: N° | P08588 | Nom : | Zone nord | Client : | **ASCOFIELDS** |
| Opérateur | MGR/GFN | Date : | 05/03/2024 | Heure : | 08:45 |
| Météo : | Soleil, vent | Localisation à partir : | GPS de terrain | | **Sondage N°E71** |
| Système de coordonnées : | Lambert 93 | Coordonnées : | x : 849166,481 | y : | 6262273,948 |
| Cote sol z : | 2 m | mesuré | estimé | Nom sous-traitant : | Mbstp |
| Cote repère : | NGF | Nature repère : | TN (sol) | Machine / méthode : | Pelle mécanique |

| Cote | Description et interprétation | Indice organoleptique | PID Type : | Eau | Equipement | Echantillonnage P:ponctuel / C:composite — Echantillon analysé | C |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | | | | | | | |
| 1 | sable fin beige frais avec racines entre 0 et 0,2 | Pas d'odeur , aucune imprégnation | 0 ppm | | | E71 (0-1,4) | |
| 2 | Argile limoneuse gris et humide | Très légère odeur de vase, aucune imprégnation | | | | E71 (1,4-2,3) | |
| | Fin de sondage - nappe | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |

Observations de terrain :

Cuttings : utilisés en remblai / stockés sur site / éliminés vers filière adaptée

Equipement PEHD / PVC / Inox Ø..... ; …….. m de tube plein et …… m crépine ; Ouvertures crépine : ……. mm ; Foration Ø……

Document provisoire

| Transport et livraison au laboratoire | | | |
|---|---|---|---|
| Conditionnement des flacons : | Glacière réfrigérée | | Blanc de transport : Non |
| Transporteur : | CIBLEX | Date et heure de livraison : | 06/03/2024 |
| Laboratoire : | Wessling | | |
| Analyses prévues : | Pack ISDI, 15 métaux sur brut (As, Ba, Cd, Cr total, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, Co, V, Fe), 3 métaux sur éluât (Co, V, Fe) HCT C5-C10] | | |

# ANNEXE 5 : BORDEREAUX DES RESULTATS D'ANALYSES SUR LES SOLS

Document provisoire

Accréditation n°1-364
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

WESSLING France, 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

*EODD INGENIEURS CONSEILS*
*Monsieur Montaigne MOMPHILE*
*Batiment Henri Poincaré - Domaine du Petit Arbois Avenue*
*Louis Philibert*
*13100 AIX EN PROVENCE*

| | |
|---|---|
| N° rapport d'essai | ULY24-014181-1 |
| N° commande | ULY-06063-24 |
| Interlocuteur (interne) | J. Moncorgé |
| Téléphone | +33 474 999 633 |
| Courrier électronique | Jonathan.Moncorge@wessling.fr |
| Date | 29.05.2024 |

# Rapport d'essai

## *P08588 SOL*

ment provisoire



Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus (dans le cas où le laboratoire n'a pas prélevé les échantillons).
Les résultats des paramètres couverts par l'accréditation EN ISO/CEI 17025 sont marqués d'un (A).
La portée d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire WESSLING de Lyon (St Quentin Fallavier) est disponible sur le site www.cofrac.fr pour les résultats accrédités par ce laboratoire.
La portée d'accréditation DAKKS n° D-PL-14162-01-00 des laboratoires WESSLING Allemands est disponible sur le site www.dakks.de pour les résultats accrédités par ces laboratoires.
Le COFRAC/DAKKS sont signataires des accords de reconnaissance mutuels de l'ILAC et de l'EA pour les activités d'essai.
Les organismes d'accréditation signataires de ces accords pour les activités d'essai reconnaissent comme dignes de confiance les rapports couverts par l'accréditation des autres organismes d'accréditation signataires des accords des activités d'essai.
Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.
Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.
Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

**Le 29.05.2024**

| **N° d'échantillon** | | **24-030361-02** | **24-030361-03** | **24-030361-04** | **24-030361-04** |
|---|---|---|---|---|---|
| **Désignation d'échantillon** | **Unité** | ***E71(0-1.4)*** | ***E71(1.4-2.3)*** | ***E59 ( 0-0.1)*** | ***E59 ( 0-0.1)*** |
| **Analyse physique** | | | | | |
| Matières sèches - DIN ISO 11465 (1996-12) - Réalisé par WESSLING Altenberge (Allemagne) | | | | | |
| Matière sèche | % masse MB | | | | 87,9 |
| Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France) | | | | | |
| Matière sèche | % masse MB | 82,8 (A) | 76,9 (A) | 87,2 (A) | |
| **Paramètres globaux / Indices** | | | | | |
| COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique - Méthode interne : COT calc. - Réalisé par WESSLING Lyon (France) | | | | | |
| COT calculé d'ap. matière organique | mg/kg MS | 5880 | 16000 | 17000 | |
| Indice hydrocarbures volatils (C5-C10) - Méthode interne : C5-C10-BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France) | | | | | |
| Somme des C5 | mg/kg MS | <1,5 | <1,5 | <1,5 | |
| Somme des C6 | mg/kg MS | <1,5 | <1,5 | <1,5 | |
| Somme des C7 | mg/kg MS | <1,5 | <1,5 | <1,5 | |
| Somme des C8 | mg/kg MS | <1,5 | <1,5 | <1,5 | |
| Somme des C9 | mg/kg MS | <1,5 | <1,5 | <1,5 | |
| Somme des C10 | mg/kg MS | <1,5 | <1,5 | <1,5 | |
| Indice hydrocarbure (C5-C10) | mg/kg MS | <10,0 (A) | <10,0 (A) | <10,0 (A) | |
| Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France) | | | | | |
| Indice hydrocarbure C10-C40 | mg/kg MS | <20 (A) | <20 (A) | <20 (A) | |
| Hydrocarbures > C10-C12 | mg/kg MS | <20 | <20 | <20 | |
| Hydrocarbures > C12-C16 | mg/kg MS | <20 | <20 | <20 | |
| Hydrocarbures > C16-C21 | mg/kg MS | <20 | <20 | <20 | |
| Hydrocarbures > C21-C35 | mg/kg MS | <20 | <20 | <20 | |
| Hydrocarbures > C35-C40 | mg/kg MS | <20 | <20 | <20 | |
| **Préparation d'échantillon** | | | | | |
| Minéralisation à l'eau régale - NF EN ISO 54321 - Réalisé par WESSLING Lyon (France) | | | | | |
| Minéralisation à l'eau régale | MS | 13/03/2024 (A) | 13/03/2024 (A) | 13/03/2024 (A) | |
| **Métaux lourds** | | | | | |
| Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France) | | | | | |
| Vanadium (V) | mg/kg MS | 12 (A) | 18 (A) | 260 (A) | |
| Chrome (Cr) | mg/kg MS | 13 (A) | 18 (A) | 3800 (A) | |
| Fer (Fe) | mg/kg MS | 11000 (A) | 17000 (A) | 120000 (A) | |
| Cobalt (Co) | mg/kg MS | 5,0 (A) | 7,0 (A) | 12 (A) | |
| Nickel (Ni) | mg/kg MS | 14 (A) | 23 (A) | 160 (A) | |
| Cuivre (Cu) | mg/kg MS | 4,0 (A) | 12 (A) | 350 (A) | |
| Zinc (Zn) | mg/kg MS | 29 (A) | 48 (A) | 660 (A) | |
| Arsenic (As) | mg/kg MS | 6,0 (A) | 7,0 (A) | 37 (A) | |
| Sélénium (Se) | mg/kg MS | <1,0 (A) | <1,0 (A) | <1,0 (A) | |
| Molybdène (Mo) | mg/kg MS | <1,0 (A) | <1,0 (A) | 110 (A) | |
| Cadmium (Cd) | mg/kg MS | <0,4 (A) | <0,4 (A) | 0,6 (A) | |
| Antimoine (Sb) | mg/kg MS | <1,0 (A) | <1,0 (A) | 4,0 (A) | |
| Baryum (Ba) | mg/kg MS | 15 (A) | 43 (A) | 240 (A) | |
| Mercure (Hg) | mg/kg MS | <0,1 (A) | <0,1 (A) | 0,2 (A) | |
| Plomb (Pb) | mg/kg MS | <10 (A) | 16 (A) | 92 (A) | |

Document provisoire

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

**Le 29.05.2024**

| **N° d'échantillon** | | **24-030361-02** | **24-030361-03** | **24-030361-04** | **24-030361-04** |
|---|---|---|---|---|---|
| **Désignation d'échantillon** | **Unité** | ***E71(0-1.4)*** | ***E71(1.4-2.3)*** | ***E59 ( 0-0.1)*** | ***E59 ( 0-0.1)*** |

### Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Benzène | mg/kg MS | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | |
| Toluène | mg/kg MS | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | |
| Ethylbenzène | mg/kg MS | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | |
| m-, p-Xylène | mg/kg MS | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | |
| o-Xylène | mg/kg MS | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | |
| Cumène | mg/kg MS | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | |
| m-, p-Ethyltoluène | mg/kg MS | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | |
| Mésitylène | mg/kg MS | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | |
| o-Ethyltoluène | mg/kg MS | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | |
| Pseudocumène | mg/kg MS | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | |
| Somme des CAV-BTEX | mg/kg MS | -/- | -/- | -/- | |

### Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Naphtalène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | |
| Acénaphtylène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | |
| Acénaphtène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | |
| Fluorène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | |
| Phénanthrène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | |
| Anthracène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | |
| Fluoranthène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | |
| Pyrène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | |
| Chrysène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | |
| Indéno(1,2,3,c,d)pyrène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | |
| Benzo(g,h,i)pérylène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | |
| Somme des HAP | mg/kg MS | -/- | -/- | -/- | |

### Polychlorobiphényles (PCB)

PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| PCB n° 28 | mg/kg MS | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) | |
| PCB n° 52 | mg/kg MS | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) | |
| PCB n° 101 | mg/kg MS | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) | |
| PCB n° 118 | mg/kg MS | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) | |
| PCB n° 138 | mg/kg MS | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) | |
| PCB n° 153 | mg/kg MS | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) | |
| PCB n° 180 | mg/kg MS | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) | |
| Somme des 7 PCB | mg/kg MS | -/- | -/- | -/- | |

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

**Le 29.05.2024**

| **N° d'échantillon** | | **24-030361-02** | **24-030361-03** | **24-030361-04** | **24-030361-04** |
|---|---|---|---|---|---|
| **Désignation d'échantillon** | **Unité** | ***E71(0-1.4)*** | ***E71(1.4-2.3)*** | ***E59 ( 0-0.1)*** | ***E59 ( 0-0.1)*** |

### Dibenzodioxines polychlorés (PCDD)

Dioxines polychlorés dans les sols - DIN 38414-S 24 mod. (2000-10) - Réalisé par WESSLING Altenberge (Allemagne)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2,3,7,8 TCDD | ng/kg MS | | | | <1,0 (A) |
| 1,2,3,7,8 PeCDD | ng/kg MS | | | | <2,0 (A) |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDD | ng/kg MS | | | | <3,0 (A) |
| 1,2,3,6,7,8 HxCDD | ng/kg MS | | | | <3,0 (A) |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDD | ng/kg MS | | | | <3,0 (A) |
| 1,2,3,4,6,7,8 HpCDD | ng/kg MS | | | | 19 (A) |
| Octa CDD | ng/kg MS | | | | 51 (A) |
| Somme des tetra CDD | ng/kg MS | | | | <10 (A) |
| Somme des penta CDD | ng/kg MS | | | | <20 (A) |
| Somme des Hexa CDD | ng/kg MS | | | | <30 (A) |
| Somme des hepta CDD | ng/kg MS | | | | 39 (A) |
| Somme des TCDD restants | ng/kg MS | | | | <10 (A) |
| Somme des PeCDD restants | ng/kg MS | | | | <20 (A) |
| Somme des HxCDD restants | ng/kg MS | | | | <30 (A) |
| Somme des HpCDD restants | ng/kg MS | | | | 20 (A) |

### Dibenzofuranes polychlorés (PCDF)

Furanes polychlorés dans les sols - DIN 38414-S 24 mod. (2000-10) - Réalisé par WESSLING Altenberge (Allemagne)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2,3,7,8 TCDF | ng/kg MS | | | | 3,6 (A) |
| 1,2,3,7,8 PeCDF | ng/kg MS | | | | 2,4 (A) |
| 2,3,4,7,8 PeCDF | ng/kg MS | | | | 3,6 (A) |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDF | ng/kg MS | | | | 5,3 (A) |
| 1,2,3,6,7,8 HxCDF | ng/kg MS | | | | 4,6 (A) |
| 2,3,4,6,7,8 HxCDF | ng/kg MS | | | | 6,2 (A) |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDF | ng/kg MS | | | | <3,0 (A) |
| 1,2,3,4,6,7,8 HpCDF | ng/kg MS | | | | 31 (A) |
| 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF | ng/kg MS | | | | <15 (A) |
| Octa CDF | ng/kg MS | | | | <50 (A) |
| Somme des tetra CDF | ng/kg MS | | | | 51 (A) |
| Somme des penta CDF | ng/kg MS | | | | 44 (A) |
| Somme des Hexa CDF | ng/kg MS | | | | 49 (A) |
| Somme des Hepta CDF | ng/kg MS | | | | 44 (A) |
| Somme des TCDF restants | ng/kg MS | | | | 47 (A) |
| Somme des PeCDF restants | ng/kg MS | | | | 38 (A) |
| Somme des HxCDF restants | ng/kg MS | | | | 33 (A) |
| Somme des HpCDF restants | ng/kg MS | | | | 13 (A) |

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

**Le 29.05.2024**

| **N° d'échantillon** | | **24-030361-02** | **24-030361-03** | **24-030361-04** | **24-030361-04** |
|---|---|---|---|---|---|
| **Désignation d'échantillon** | **Unité** | ***E71(0-1.4)*** | ***E71(1.4-2.3)*** | ***E59 ( 0-0.1)*** | ***E59 ( 0-0.1)*** |

### Valeurs calculées

Valeurs calculés de dioxines et furanes polychlorés dans les sols - DIN 38414 S24 (2000-10) - Réalisé par WESSLING Altenberge (Allemagne)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Somme PCDD (tetra-octa) | ng/kg MS | | | | 90 (A) |
| Somme PCDF (tetra-octa) | ng/kg MS | | | | 190 (A) |
| Somme PCDD + PCDF (tetra-octa) | ng/kg MS | | | | 280 (A) |
| I-TE (OTAN CCMS) excl. LOQ | ng/kg MS | | | | 4,5 (A) |
| I-TE (OTAN CCMS) incl. LOQ | ng/kg MS | | | | 7,9 (A) |
| I-TE (OTAN CCMS) incl. ½ LOQ | ng/kg MS | | | | 6,2 (A) |
| TEQ (OMS 1997) excl. LOQ | ng/kg MS | | | | 4,4 (A) |
| TEQ (OMS 1997) incl. LOQ | ng/kg MS | | | | 8,8 (A) |
| TEQ (OMS 1997) incl. ½ LOQ | ng/kg MS | | | | 6,6 (A) |
| TE-BGA excl. LOQ | ng/kg MS | | | | 4,3 (A) |
| TE-BGA incl. LOQ | ng/kg MS | | | | 7,5 (A) |
| Somme I du décret allemand sur l'interdiction de produits chimiques | µg/kg MS | | | | 0,00724 (A) |
| PCDD/F-TEQ (OMS 2005) excl. LOQ | ng/kg MS | | | | 3,65 (A) |
| PCDD/F-TEQ (OMS 2005) incl. LOQ | ng/kg MS | | | | 8,01 (A) |
| Somme II du décret allemand sur l'interdiction de produits chimiques | µg/kg MS | | | | 0,0258 (A) |
| Somme III du décret allemand sur l'interdiction de produits chimiques | µg/kg MS | | | | 0,127 (A) |
| PCDD/F-TEQ (OMS 2005) incl. ½ LOQ | ng/kg MS | | | | 5,83 (A) |

### Lixiviation

Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Masse totale de l'échantillon | g | 79 (A) | 74 (A) | 79 (A) | |
| Masse de la prise d'essai | g | 20 (A) | 21 (A) | 21 (A) | |
| Refus >4mm | g | 3,8 (A) | 58 (A) | 52 (A) | |

pH / Conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| pH | | 9,4 à 20°C (A) | 9 à 20°C (A) | 11 à 20°C (R146) | |
| Conductivité [25°C] | µS/cm | 67 (A) | 130 (A) | 220 (A) | |

Document

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

**Le 29.05.2024**

| **N° d'échantillon** | | **24-030361-02** | **24-030361-03** | **24-030361-04** | **24-030361-04** |
|---|---|---|---|---|---|
| **Désignation d'échantillon** | **Unité** | ***E71(0-1.4)*** | ***E71(1.4-2.3)*** | ***E59 ( 0-0.1)*** | ***E59 ( 0-0.1)*** |

**Sur lixiviat filtré**

Résidu sec après filtration à 105+/-5°C - NF T90-029 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Résidu sec après filtration | mg/l E/L | <100 (A) | 180 (A) | 210 (A) | |

Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Chlorures (Cl) | mg/l E/L | <10 (A) | <10 (A) | <10 (A) | |
| Sulfates (SO4) | mg/l E/L | <10 (A) | <10 (A) | <10 (A) | |
| Fluorures (F) | mg/l E/L | 0,3 (A) | 0,3 (A) | 0,3 (A) | |

Phénol total (indice) après distillation - NF EN ISO 14402 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Phénol (indice) | µg/l E/L | <10 (A) | <10 (A) | <10 (A) | |

Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Carbone organique total (COT) | mg/L E/L | <1,8 (A) | 4,7 (A) | <1,8 (A) | |

Métaux dissous (ICP/MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Vanadium (V) | µg/l E/L | <5,0 (A) | <5,0 (A) | 84 (A) | |
| Chrome (Cr) | µg/l E/L | <5,0 (A) | <5,0 (A) | 44 (A) | |
| Fer (Fe) | mg/l E/L | 0,13 (A) | 0,39 (A) | <0,05 (A) | |
| Cobalt (Co) | µg/l E/L | <10 (A) | <10 (A) | <10 (A) | |
| Nickel (Ni) | µg/l E/L | <10 (A) | <10 (A) | <10 (A) | |
| Cuivre (Cu) | µg/l E/L | <5,0 (A) | <5,0 (A) | <5,0 (A) | |
| Zinc (Zn) | µg/l E/L | <50 (A) | <50 (A) | <50 (A) | |
| Arsenic (As) | µg/l E/L | <3,0 (A) | 5,0 (A) | <3,0 (A) | |
| Sélénium (Se) | µg/l E/L | <10 (A) | <10 (A) | <10 (A) | |
| Molybdène (Mo) | µg/l E/L | <10 (A) | 11 (A) | 25 (A) | |
| Cadmium (Cd) | µg/l E/L | <1,5 (A) | <1,5 (A) | <1,5 (A) | |
| Antimoine (Sb) | µg/l E/L | <5,0 (A) | <5,0 (A) | <5,0 (A) | |
| Baryum (Ba) | µg/l E/L | <5,0 (A) | 7,0 (A) | 20 (A) | |
| Mercure (Hg) | µg/l E/L | <0,1 (A) | <0,1 (A) | 0,1 (A) | |
| Plomb (Pb) | µg/l E/L | <10 (A) | <10 (A) | <10 (A) | |

Document provisoire

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

**Le 29.05.2024**

| **N° d'échantillon** | | **24-030361-02** | **24-030361-03** | **24-030361-04** | **24-030361-04** |
|---|---|---|---|---|---|
| **Désignation d'échantillon** | **Unité** | ***E71(0-1.4)*** | ***E71(1.4-2.3)*** | ***E59 ( 0-0.1)*** | ***E59 ( 0-0.1)*** |

## Fraction solubilisée

Mercure - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Mercure (Hg) | mg/kg MS | <0,001 | <0,001 | 0,001 | |

Carbone organique total (COT) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Carbone organique total (COT) | mg/kg MS | <18,0 | 47,0 | <18,0 | |

Sulfates (SO4) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Sulfates (SO4) | mg/kg MS | <100 | <100 | <100 | |

Indice Phénol total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Phénol (indice) | mg/kg MS | <0,1 | <0,1 | <0,1 | |

Fraction soluble - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Fraction soluble | mg/kg MS | <1000 | 1800 | 2100 | |

Anions dissous - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Fluorures (F) | mg/kg MS | 3,0 | 3,0 | 3,0 | |
| Chlorures (Cl) | mg/kg MS | <100 | <100 | <100 | |

Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Vanadium (V) | mg/kg MS | <0,05 | <0,05 | 0,84 | |
| Chrome (Cr) | mg/kg MS | <0,05 | <0,05 | 0,44 | |
| Fer (Fe) | mg/kg MS | 1,3 | 3,9 | <0,5 | |
| Cobalt (Co) | mg/kg MS | <0,1 | <0,1 | <0,1 | |
| Nickel (Ni) | mg/kg MS | <0,1 | <0,1 | <0,1 | |
| Cuivre (Cu) | mg/kg MS | <0,05 | <0,05 | <0,05 | |
| Zinc (Zn) | mg/kg MS | <0,5 | <0,5 | <0,5 | |
| Arsenic (As) | mg/kg MS | <0,03 | 0,05 | <0,03 | |
| Sélénium (Se) | mg/kg MS | <0,1 | <0,1 | <0,1 | |
| Cadmium (Cd) | mg/kg MS | <0,015 | <0,015 | <0,015 | |
| Baryum (Ba) | mg/kg MS | <0,05 | 0,07 | 0,2 | |
| Plomb (Pb) | mg/kg MS | <0,1 | <0,1 | <0,1 | |
| Molybdène (Mo) | mg/kg MS | <0,1 | 0,11 | 0,25 | |
| Antimoine (Sb) | mg/kg MS | <0,05 | <0,05 | <0,05 | |

MB : Matières brutes
MS : Matières sèches
E/L : Eau/lixiviat
< : résultat inférieur à la limite de quantification

## Informations sur les échantillons

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Date de réception : | 08.03.2024 | 08.03.2024 | 08.03.2024 | 08.03.2024 |
| Type d'échantillon : | *Sol* | *Sol* | *Sol* | *Sol* |
| Date de prélèvement : | *05.03.2024* | *05.03.2024* | *05.03.2024* | *05.03.2024* |
| Heure de prélèvement : | *00:00* | *00:00* | *00:00* | *00:00* |
| Récipient : | 2*250ml VBrun WES002 | 2*250ml VBrun WES002 | 3*250ml VBrun WES002 | 3*250ml VBrun WES002 |
| Température à réception (C°) : | 11 | 11 | 11 | 11 |
| Début des analyses : | 08.03.2024 | 08.03.2024 | 08.03.2024 | 10.04.2024 |
| Fin des analyses : | 26.03.2024 | 26.03.2024 | 26.03.2024 | 19.04.2024 |

Rapport provisoire

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

**Le 29.05.2024**

| **N° d'échantillon** | | **24-030361-05** | **24-030361-06** | **24-030361-07** | **24-030361-08** |
|---|---|---|---|---|---|
| **Désignation d'échantillon** | **Unité** | ***E58(0-1.3)*** | ***E42(0-0.3)*** | ***E43(0-1.5)*** | ***E43(2-2.6)*** |

### Analyse physique

Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Matière sèche | % masse MB | 88,6 (A) | 88,2 (A) | 87,5 (A) | 71,7 (A) |

### Paramètres globaux / Indices

COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique - Méthode interne : COT calc. - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| COT calculé d'ap. matière organique | mg/kg MS | 7280 | 22500 | 7770 | 40300 |

Indice hydrocarbures volatils (C5-C10) - Méthode interne : C5-C10-BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Somme des C5 | mg/kg MS | <1,5 | <1,5 | <1,5 | <1,5 |
| Somme des C6 | mg/kg MS | <1,5 | <1,5 | <1,5 | <1,5 |
| Somme des C7 | mg/kg MS | <1,5 | <1,5 | <1,5 | <1,5 |
| Somme des C8 | mg/kg MS | <1,5 | <1,5 | <1,5 | <1,5 |
| Somme des C9 | mg/kg MS | <1,5 | <1,5 | <1,5 | <1,5 |
| Somme des C10 | mg/kg MS | <1,5 | <1,5 | <1,5 | <1,5 |
| Indice hydrocarbure (C5-C10) | mg/kg MS | <10,0 (A) | <10,0 (A) | <10,0 (A) | <10,0 (A) |

Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Indice hydrocarbure C10-C40 | mg/kg MS | <20 (A) | <20 (A) | <20 (A) | <20 (A) |
| Hydrocarbures > C10-C12 | mg/kg MS | <20 | <20 | <20 | <20 |
| Hydrocarbures > C12-C16 | mg/kg MS | <20 | <20 | <20 | <20 |
| Hydrocarbures > C16-C21 | mg/kg MS | <20 | <20 | <20 | <20 |
| Hydrocarbures > C21-C35 | mg/kg MS | <20 | <20 | <20 | <20 |
| Hydrocarbures > C35-C40 | mg/kg MS | <20 | <20 | <20 | <20 |

### Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - NF EN ISO 54321 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Minéralisation à l'eau régale | MS | 13/03/2024 (A) | 13/03/2024 (A) | 13/03/2024 (A) | 13/03/2024 (A) |

### Métaux lourds

Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Vanadium (V) | mg/kg MS | 14 (A) | 770 (A) | 18 (A) | 36 (A) |
| Chrome (Cr) | mg/kg MS | 120 (A) | 8000 (A) | 63 (A) | 44 (A) |
| Fer (Fe) | mg/kg MS | 24000 (A) | 200000 (A) | 17000 (A) | 32000 (A) |
| Cobalt (Co) | mg/kg MS | 8,0 (A) | 7,0 (A) | 7,0 (A) | 16 (A) |
| Nickel (Ni) | mg/kg MS | 54 (A) | 120 (A) | 21 (A) | 51 (A) |
| Cuivre (Cu) | mg/kg MS | 29 (A) | 200 (A) | 11 (A) | 37 (A) |
| Zinc (Zn) | mg/kg MS | 44 (A) | 1300 (A) | 150 (A) | 110 (A) |
| Arsenic (As) | mg/kg MS | 8,0 (A) | 9,0 (A) | 6,0 (A) | 24 (A) |
| Sélénium (Se) | mg/kg MS | <1,0 (A) | 4,0 (A) | <1,0 (A) | <1,0 (A) |
| Molybdène (Mo) | mg/kg MS | 7,0 (A) | 70 (A) | 3,0 (A) | 4,0 (A) |
| Cadmium (Cd) | mg/kg MS | <0,4 (A) | 1,0 (A) | 0,7 (A) | <0,4 (A) |
| Antimoine (Sb) | mg/kg MS | <1,0 (A) | 2,0 (A) | <1,0 (A) | 1,0 (A) |
| Baryum (Ba) | mg/kg MS | 19 (A) | 640 (A) | 35 (A) | 77 (A) |
| Mercure (Hg) | mg/kg MS | <0,1 (A) | 0,4 (A) | <0,1 (A) | 0,1 (A) |
| Plomb (Pb) | mg/kg MS | 12 (A) | 110 (A) | 41 (A) | 48 (A) |

Document provisoire

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

**Le 29.05.2024**

| **N° d'échantillon** | | **24-030361-05** | **24-030361-06** | **24-030361-07** | **24-030361-08** |
|---|---|---|---|---|---|
| **Désignation d'échantillon** | **Unité** | ***E58(0-1.3)*** | ***E42(0-0.3)*** | ***E43(0-1.5)*** | ***E43(2-2.6)*** |

### Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Benzène | mg/kg MS | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) |
| Toluène | mg/kg MS | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) |
| Ethylbenzène | mg/kg MS | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) |
| m-, p-Xylène | mg/kg MS | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) |
| o-Xylène | mg/kg MS | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) |
| Cumène | mg/kg MS | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) |
| m-, p-Ethyltoluène | mg/kg MS | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) |
| Mésitylène | mg/kg MS | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) |
| o-Ethyltoluène | mg/kg MS | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) |
| Pseudocumène | mg/kg MS | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) |
| Somme des CAV-BTEX | mg/kg MS | -/- | -/- | -/- | -/- |

### Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Naphtalène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Acénaphtylène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Acénaphtène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Fluorène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Phénanthrène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Anthracène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Fluoranthène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Pyrène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Chrysène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Indéno(1,2,3,c,d)pyrène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Benzo(g,h,i)pérylène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Somme des HAP | mg/kg MS | -/- | -/- | -/- | -/- |

### Polychlorobiphényles (PCB)

PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| PCB n° 28 | mg/kg MS | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) |
| PCB n° 52 | mg/kg MS | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) |
| PCB n° 101 | mg/kg MS | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) |
| PCB n° 118 | mg/kg MS | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) |
| PCB n° 138 | mg/kg MS | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) |
| PCB n° 153 | mg/kg MS | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) |
| PCB n° 180 | mg/kg MS | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) |
| Somme des 7 PCB | mg/kg MS | -/- | -/- | -/- | -/- |

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

**Le 29.05.2024**

| **N° d'échantillon** | | **24-030361-05** | **24-030361-06** | **24-030361-07** | **24-030361-08** |
|---|---|---|---|---|---|
| **Désignation d'échantillon** | **Unité** | ***E58(0-1.3)*** | ***E42(0-0.3)*** | ***E43(0-1.5)*** | ***E43(2-2.6)*** |

## Lixiviation

Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Masse totale de l'échantillon | g | 94 (A) | 97 (A) | 82 (A) | 74 (A) |
| Masse de la prise d'essai | g | 21 (A) | 21 (A) | 20 (A) | 20 (A) |
| Refus >4mm | g | 28 (A) | 60 (A) | 19 (A) | 53 (A) |

pH / Conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| pH | | 9 à 20°C (A) | 11,6 à 20°C (R146) | 9,2 à 19,9°C (A) | 8,5 à 19,5°C (A) |
| Conductivité [25°C] | µS/cm | 56 (A) | 750 (A) | 63 (A) | 1200 (A) |

## Sur lixiviat filtré

Résidu sec après filtration à 105+/-5°C - NF T90-029 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Résidu sec après filtration | mg/l E/L | <100 (A) | 480 (A) | <100 (A) | 880 (A) |

Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Chlorures (Cl) | mg/l E/L | <10 (A) | <10 (A) | <10 (A) | 59 (A) |
| Sulfates (SO4) | mg/l E/L | <10 (A) | 18 (A) | <10 (A) | 520 (A) |
| Fluorures (F) | mg/l E/L | 0,4 (A) | 1,3 (A) | 0,6 (A) | 6,0 (A) |

Phénol total (indice) après distillation - NF EN ISO 14402 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Phénol (indice) | µg/l E/L | <10 (A) | <10 (A) | <10 (A) | <10 (A) |

Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Carbone organique total (COT) | mg/L E/L | <1,8 (A) | <1,8 (A) | <1,8 (A) | 4,7 (A) |

Métaux dissous (ICP/MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Vanadium (V) | µg/l E/L | <5,0 (A) | 25 (A) | <5,0 (A) | <5,0 (A) |
| Chrome (Cr) | µg/l E/L | <5,0 (A) | 1 300 (A) | 12 (A) | <5,0 (A) |
| Fer (Fe) | mg/l E/L | 0,24 (A) | <0,05 (A) | 0,63 (A) | <0,05 (A) |
| Cobalt (Co) | µg/l E/L | <10 (A) | <10 (A) | <10 (A) | <10 (A) |
| Nickel (Ni) | µg/l E/L | <10 (A) | <10 (A) | <10 (A) | <10 (A) |
| Cuivre (Cu) | µg/l E/L | <5,0 (A) | <5,0 (A) | <5,0 (A) | 6,0 (A) |
| Zinc (Zn) | µg/l E/L | <50 (A) | <50 (A) | <50 (A) | <50 (A) |
| Arsenic (As) | µg/l E/L | <3,0 (A) | <3,0 (A) | <3,0 (A) | <3,0 (A) |
| Sélénium (Se) | µg/l E/L | <10 (A) | <10 (A) | <10 (A) | <10 (A) |
| Molybdène (Mo) | µg/l E/L | 16 (A) | 35 (A) | 35 (A) | 33 (A) |
| Cadmium (Cd) | µg/l E/L | <1,5 (A) | <1,5 (A) | <1,5 (A) | <1,5 (A) |
| Antimoine (Sb) | µg/l E/L | <5,0 (A) | <5,0 (A) | <5,0 (A) | <5,0 (A) |
| Baryum (Ba) | µg/l E/L | <5,0 (A) | 92 (A) | <5,0 (A) | 22 (A) |
| Mercure (Hg) | µg/l E/L | <0,1 (A) | 0,2 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) |
| Plomb (Pb) | µg/l E/L | <10 (A) | <10 (A) | <10 (A) | <10 (A) |

ment provisoire

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

**Le 29.05.2024**

| **N° d'échantillon** | | **24-030361-05** | **24-030361-06** | **24-030361-07** | **24-030361-08** |
|---|---|---|---|---|---|
| **Désignation d'échantillon** | **Unité** | ***E58(0-1.3)*** | ***E42(0-0.3)*** | ***E43(0-1.5)*** | ***E43(2-2.6)*** |

## Fraction solubilisée

Mercure - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Mercure (Hg) | mg/kg MS | <0,001 | 0,002 | <0,001 | <0,001 |

Carbone organique total (COT) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Carbone organique total (COT) | mg/kg MS | <18,0 | <18,0 | <18,0 | 47,0 |

Sulfates (SO4) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Sulfates (SO4) | mg/kg MS | <100 | 180 | <100 | 5200 |

Indice Phénol total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Phénol (indice) | mg/kg MS | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |

Fraction soluble - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Fraction soluble | mg/kg MS | <1000 | 4800 | <1000 | 8800 |

Anions dissous - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Fluorures (F) | mg/kg MS | 4,0 | 13 | 6,0 | 60 |
| Chlorures (Cl) | mg/kg MS | <100 | <100 | <100 | 590 |

Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Vanadium (V) | mg/kg MS | <0,05 | 0,25 | <0,05 | <0,05 |
| Chrome (Cr) | mg/kg MS | <0,05 | 13 | 0,12 | <0,05 |
| Fer (Fe) | mg/kg MS | 2,4 | <0,5 | 6,3 | <0,5 |
| Cobalt (Co) | mg/kg MS | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Nickel (Ni) | mg/kg MS | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg MS | <0,05 | <0,05 | <0,05 | 0,06 |
| Zinc (Zn) | mg/kg MS | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Arsenic (As) | mg/kg MS | <0,03 | <0,03 | <0,03 | <0,03 |
| Sélénium (Se) | mg/kg MS | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg MS | <0,015 | <0,015 | <0,015 | <0,015 |
| Baryum (Ba) | mg/kg MS | <0,05 | 0,92 | <0,05 | 0,22 |
| Plomb (Pb) | mg/kg MS | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Molybdène (Mo) | mg/kg MS | 0,16 | 0,35 | 0,35 | 0,33 |
| Antimoine (Sb) | mg/kg MS | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |

Rapport provisoire

MB : Matières brutes
MS : Matières sèches
E/L : Eau/lixiviat
< : résultat inférieur à la limite de quantification

## Informations sur les échantillons

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Date de réception : | 08.03.2024 | 08.03.2024 | 08.03.2024 | 08.03.2024 |
| Type d'échantillon : | *Sol* | *Sol* | *Sol* | *Sol* |
| Date de prélèvement : | *05.03.2024* | *05.03.2024* | *05.03.2024* | *05.03.2024* |
| Heure de prélèvement : | *00:00* | *00:00* | *00:00* | *00:00* |
| Récipient : | 2*250ml VBrun WES002 | 2*250ml VBrun WES002 | 2*250ml VBrun WES002 | 2*250ml VBrun WES002 |
| Température à réception (C°) : | 11 | 11 | 11 | 11 |
| Début des analyses : | 08.03.2024 | 08.03.2024 | 08.03.2024 | 08.03.2024 |
| Fin des analyses : | 26.03.2024 | 26.03.2024 | 26.03.2024 | 26.03.2024 |

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

**Le 29.05.2024**

| **N° d'échantillon** | | **24-030361-09** | **24-030361-10** | **24-030361-11** | **24-030361-12** |
|---|---|---|---|---|---|
| **Désignation d'échantillon** | **Unité** | ***E44(0-0.2)*** | ***E45(0.1-1.6)*** | ***E52(0-1.5)*** | ***E52(1.5-2)*** |

### Analyse physique

Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Matière sèche | % masse MB | 90,3 (A) | 90,1 (A) | 90,5 (A) | 65,5 (A) |

### Paramètres globaux / Indices

COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique - Méthode interne : COT calc. - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| COT calculé d'ap. matière organique | mg/kg MS | 12800 | 8500 | 6890 | 105000 |

Indice hydrocarbures volatils (C5-C10) - Méthode interne : C5-C10-BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Somme des C5 | mg/kg MS | <1,5 | <1,5 | <1,5 | <1,5 |
| Somme des C6 | mg/kg MS | <1,5 | <1,5 | <1,5 | <1,5 |
| Somme des C7 | mg/kg MS | <1,5 | <1,5 | <1,5 | <1,5 |
| Somme des C8 | mg/kg MS | <1,5 | <1,5 | <1,5 | <1,5 |
| Somme des C9 | mg/kg MS | <1,5 | <1,5 | <1,5 | <1,5 |
| Somme des C10 | mg/kg MS | <1,5 | <1,5 | <1,5 | <1,5 |
| Indice hydrocarbure (C5-C10) | mg/kg MS | <10,0 (A) | <10,0 (A) | <10,0 (A) | <10,0 (A) |

Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Indice hydrocarbure C10-C40 | mg/kg MS | <20 (A) | <20 (A) | <20 (A) | <20 (A) |
| Hydrocarbures > C10-C12 | mg/kg MS | <20 | <20 | <20 | <20 |
| Hydrocarbures > C12-C16 | mg/kg MS | <20 | <20 | <20 | <20 |
| Hydrocarbures > C16-C21 | mg/kg MS | <20 | <20 | <20 | <20 |
| Hydrocarbures > C21-C35 | mg/kg MS | <20 | <20 | <20 | <20 |
| Hydrocarbures > C35-C40 | mg/kg MS | <20 | <20 | <20 | <20 |

### Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - NF EN ISO 54321 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Minéralisation à l'eau régale | MS | 13/03/2024 (A) | 13/03/2024 (A) | 13/03/2024 (A) | 13/03/2024 (A) |

### Métaux lourds

Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Vanadium (V) | mg/kg MS | 47 (A) | 13 (A) | 11 (A) | 33 (A) |
| Chrome (Cr) | mg/kg MS | 530 (A) | 15 (A) | 13 (A) | 28 (A) |
| Fer (Fe) | mg/kg MS | 37000 (A) | 14000 (A) | 11000 (A) | 30000 (A) |
| Cobalt (Co) | mg/kg MS | 5,0 (A) | 6,0 (A) | 5,0 (A) | 12 (A) |
| Nickel (Ni) | mg/kg MS | 29 (A) | 18 (A) | 15 (A) | 37 (A) |
| Cuivre (Cu) | mg/kg MS | 27 (A) | 6,0 (A) | 5,0 (A) | 26 (A) |
| Zinc (Zn) | mg/kg MS | 290 (A) | 36 (A) | 30 (A) | 80 (A) |
| Arsenic (As) | mg/kg MS | 5,0 (A) | 5,0 (A) | 4,0 (A) | 25 (A) |
| Sélénium (Se) | mg/kg MS | <1,0 (A) | <1,0 (A) | <1,0 (A) | <1,0 (A) |
| Molybdène (Mo) | mg/kg MS | 16 (A) | <1,0 (A) | <1,0 (A) | 7,0 (A) |
| Cadmium (Cd) | mg/kg MS | 0,9 (A) | <0,4 (A) | <0,4 (A) | <0,4 (A) |
| Antimoine (Sb) | mg/kg MS | <1,0 (A) | <1,0 (A) | <1,0 (A) | <1,0 (A) |
| Baryum (Ba) | mg/kg MS | 84 (A) | 18 (A) | 14 (A) | 42 (A) |
| Mercure (Hg) | mg/kg MS | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) |
| Plomb (Pb) | mg/kg MS | 56 (A) | 12 (A) | <10 (A) | 35 (A) |

Document provisoire

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

**Le 29.05.2024**

| **N° d'échantillon** | | **24-030361-09** | **24-030361-10** | **24-030361-11** | **24-030361-12** |
|---|---|---|---|---|---|
| **Désignation d'échantillon** | **Unité** | ***E44(0-0.2)*** | ***E45(0.1-1.6)*** | ***E52(0-1.5)*** | ***E52(1.5-2)*** |

### Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Benzène | mg/kg MS | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) |
| Toluène | mg/kg MS | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) |
| Ethylbenzène | mg/kg MS | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) |
| m-, p-Xylène | mg/kg MS | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) |
| o-Xylène | mg/kg MS | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) |
| Cumène | mg/kg MS | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) |
| m-, p-Ethyltoluène | mg/kg MS | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) |
| Mésitylène | mg/kg MS | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) |
| o-Ethyltoluène | mg/kg MS | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) |
| Pseudocumène | mg/kg MS | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) |
| Somme des CAV-BTEX | mg/kg MS | -/- | -/- | -/- | -/- |

### Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Naphtalène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Acénaphtylène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Acénaphtène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Fluorène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Phénanthrène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Anthracène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Fluoranthène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Pyrène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Chrysène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Indéno(1,2,3,c,d)pyrène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Benzo(g,h,i)pérylène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Somme des HAP | mg/kg MS | -/- | -/- | -/- | -/- |

### Polychlorobiphényles (PCB)

PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| PCB n° 28 | mg/kg MS | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) |
| PCB n° 52 | mg/kg MS | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) |
| PCB n° 101 | mg/kg MS | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) |
| PCB n° 118 | mg/kg MS | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) |
| PCB n° 138 | mg/kg MS | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) |
| PCB n° 153 | mg/kg MS | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) |
| PCB n° 180 | mg/kg MS | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) |
| Somme des 7 PCB | mg/kg MS | -/- | -/- | -/- | -/- |

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

**Le 29.05.2024**

| **N° d'échantillon** | | **24-030361-09** | **24-030361-10** | **24-030361-11** | **24-030361-12** |
|---|---|---|---|---|---|
| **Désignation d'échantillon** | **Unité** | ***E44(0-0.2)*** | ***E45(0.1-1.6)*** | ***E52(0-1.5)*** | ***E52(1.5-2)*** |

## Lixiviation

Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Masse totale de l'échantillon | g | 98 (A) | 72 (A) | 73 (A) | 70 (A) |
| Masse de la prise d'essai | g | 21 (A) | 21 (A) | 21 (A) | 20 (A) |
| Refus >4mm | g | 52 (A) | 21 (A) | 20 (A) | 51 (A) |

pH / Conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| pH | | 11,3 à 19,7°C (R146) | 9,1 à 19,7°C (A) | 8,9 à 19,7°C (A) | 8,2 à 19,8°C (A) |
| Conductivité [25°C] | µS/cm | 360 (A) | 52 (A) | 47 (A) | 420 (A) |

## Sur lixiviat filtré

Résidu sec après filtration à 105+/-5°C - NF T90-029 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Résidu sec après filtration | mg/l E/L | 280 (A) | <100 (A) | <100 (A) | 320 (A) |

Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Chlorures (Cl) | mg/l E/L | <10 (A) | <10 (A) | <10 (A) | <10 (A) |
| Sulfates (SO4) | mg/l E/L | <10 (A) | <10 (A) | <10 (A) | 96 (A) |
| Fluorures (F) | mg/l E/L | 0,6 (A) | 0,4 (A) | 0,4 (A) | 0,5 (A) |

Phénol total (indice) après distillation - NF EN ISO 14402 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Phénol (indice) | µg/l E/L | <10 (A) | <10 (A) | <10 (A) | <10 (A) |

Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Carbone organique total (COT) | mg/L E/L | 4,2 (A) | <1,8 (A) | <1,8 (A) | 4,3 (A) |

Métaux dissous (ICP/MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Vanadium (V) | µg/l E/L | 78 (A) | <5,0 (A) | <5,0 (A) | <5,0 (A) |
| Chrome (Cr) | µg/l E/L | 230 (A) | <5,0 (A) | <5,0 (A) | <5,0 (A) |
| Fer (Fe) | mg/l E/L | <0,05 (A) | 0,3 (A) | 0,08 (A) | <0,05 (A) |
| Cobalt (Co) | µg/l E/L | <10 (A) | <10 (A) | <10 (A) | <10 (A) |
| Nickel (Ni) | µg/l E/L | <10 (A) | <10 (A) | <10 (A) | <10 (A) |
| Cuivre (Cu) | µg/l E/L | 16 (A) | <5,0 (A) | <5,0 (A) | <5,0 (A) |
| Zinc (Zn) | µg/l E/L | <50 (A) | <50 (A) | <50 (A) | <50 (A) |
| Arsenic (As) | µg/l E/L | <3,0 (A) | <3,0 (A) | <3,0 (A) | <3,0 (A) |
| Sélénium (Se) | µg/l E/L | <10 (A) | <10 (A) | <10 (A) | <10 (A) |
| Molybdène (Mo) | µg/l E/L | 15 (A) | <10 (A) | <10 (A) | 49 (A) |
| Cadmium (Cd) | µg/l E/L | <1,5 (A) | <1,5 (A) | <1,5 (A) | <1,5 (A) |
| Antimoine (Sb) | µg/l E/L | <5,0 (A) | <5,0 (A) | <5,0 (A) | <5,0 (A) |
| Baryum (Ba) | µg/l E/L | 29 (A) | <5,0 (A) | <5,0 (A) | 16 (A) |
| Mercure (Hg) | µg/l E/L | 0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) |
| Plomb (Pb) | µg/l E/L | <10 (A) | <10 (A) | <10 (A) | <10 (A) |

Document provisoire

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

**Le 29.05.2024**

| **N° d'échantillon** | | **24-030361-09** | **24-030361-10** | **24-030361-11** | **24-030361-12** |
|---|---|---|---|---|---|
| **Désignation d'échantillon** | **Unité** | ***E44(0-0.2)*** | ***E45(0.1-1.6)*** | ***E52(0-1.5)*** | ***E52(1.5-2)*** |

## Fraction solubilisée

Mercure - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Mercure (Hg) | mg/kg MS | 0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 |

Carbone organique total (COT) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Carbone organique total (COT) | mg/kg MS | 42,0 | <18,0 | <18,0 | 43,0 |

Sulfates (SO4) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Sulfates (SO4) | mg/kg MS | <100 | <100 | <100 | 960 |

Indice Phénol total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Phénol (indice) | mg/kg MS | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |

Fraction soluble - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Fraction soluble | mg/kg MS | 2800 | <1000 | <1000 | 3200 |

Anions dissous - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Fluorures (F) | mg/kg MS | 6,0 | 4,0 | 4,0 | 5,0 |
| Chlorures (Cl) | mg/kg MS | <100 | <100 | <100 | <100 |

Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Vanadium (V) | mg/kg MS | 0,78 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Chrome (Cr) | mg/kg MS | 2,3 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Fer (Fe) | mg/kg MS | <0,5 | 3,0 | 0,8 | <0,5 |
| Cobalt (Co) | mg/kg MS | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Nickel (Ni) | mg/kg MS | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg MS | 0,16 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Zinc (Zn) | mg/kg MS | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Arsenic (As) | mg/kg MS | <0,03 | <0,03 | <0,03 | <0,03 |
| Sélénium (Se) | mg/kg MS | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg MS | <0,015 | <0,015 | <0,015 | <0,015 |
| Baryum (Ba) | mg/kg MS | 0,29 | <0,05 | <0,05 | 0,16 |
| Plomb (Pb) | mg/kg MS | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Molybdène (Mo) | mg/kg MS | 0,15 | <0,1 | <0,1 | 0,49 |
| Antimoine (Sb) | mg/kg MS | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |

Rapport provisoire

MB : Matières brutes
MS : Matières sèches
E/L : Eau/lixiviat
< : résultat inférieur à la limite de quantification

## Informations sur les échantillons

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Date de réception : | 08.03.2024 | 08.03.2024 | 08.03.2024 | 08.03.2024 |
| Type d'échantillon : | *Sol* | *Sol* | *Sol* | *Sol* |
| Date de prélèvement : | *05.03.2024* | *05.03.2024* | *05.03.2024* | *05.03.2024* |
| Heure de prélèvement : | *00:00* | *00:00* | *00:00* | *00:00* |
| Récipient : | 3*250ml VBrun WES002 | 2*250ml VBrun WES002 | 3*250ml VBrun WES002 | 2*250ml VBrun WES002 |
| Température à réception (C°) : | 11 | 11 | 11 | 11 |
| Début des analyses : | 08.03.2024 | 08.03.2024 | 08.03.2024 | 08.03.2024 |
| Fin des analyses : | 26.03.2024 | 26.03.2024 | 26.03.2024 | 26.03.2024 |

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

**Le 29.05.2024**

| **N° d'échantillon** | | **24-030361-13** | **24-030361-14** | **24-030361-15** | **24-030361-16** |
|---|---|---|---|---|---|
| **Désignation d'échantillon** | **Unité** | ***E53(0-1.5)*** | ***E53(1.9-2.5)*** | ***E54(0-1,5)*** | ***E55(0-1.6)*** |
| **Analyse physique** | | | | | |
| Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France) | | | | | |
| Matière sèche | % masse MB | 74,3 (A) | 69,1 (A) | 87,2 (A) | 92,5 (A) |
| **Paramètres globaux / Indices** | | | | | |
| COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique - Méthode interne : COT calc. - Réalisé par WESSLING Lyon (France) | | | | | |
| COT calculé d'ap. matière organique | mg/kg MS | 7610 | 36800 | 7630 | 10000 |
| Indice hydrocarbures volatils (C5-C10) - Méthode interne : C5-C10-BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France) | | | | | |
| Somme des C5 | mg/kg MS | <1,5 | <1,5 | <1,5 | <1,5 |
| Somme des C6 | mg/kg MS | <1,5 | <1,5 | <1,5 | <1,5 |
| Somme des C7 | mg/kg MS | <1,5 | <1,5 | <1,5 | <1,5 |
| Somme des C8 | mg/kg MS | <1,5 | <1,5 | <1,5 | <1,5 |
| Somme des C9 | mg/kg MS | <1,5 | <1,5 | <1,5 | <1,5 |
| Somme des C10 | mg/kg MS | <1,5 | <1,5 | <1,5 | <1,5 |
| Indice hydrocarbure (C5-C10) | mg/kg MS | <10,0 (A) | <10,0 (A) | <10,0 (A) | <10,0 (A) |
| Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France) | | | | | |
| Indice hydrocarbure C10-C40 | mg/kg MS | <20 (A) | <20 (A) | <20 (A) | <20 (A) |
| Hydrocarbures > C10-C12 | mg/kg MS | <20 | <20 | <20 | <20 |
| Hydrocarbures > C12-C16 | mg/kg MS | <20 | <20 | <20 | <20 |
| Hydrocarbures > C16-C21 | mg/kg MS | <20 | <20 | <20 | <20 |
| Hydrocarbures > C21-C35 | mg/kg MS | <20 | <20 | <20 | <20 |
| Hydrocarbures > C35-C40 | mg/kg MS | <20 | <20 | <20 | <20 |
| **Préparation d'échantillon** | | | | | |
| Minéralisation à l'eau régale - NF EN ISO 54321 - Réalisé par WESSLING Lyon (France) | | | | | |
| Minéralisation à l'eau régale | MS | 13/03/2024 (A) | 13/03/2024 (A) | 13/03/2024 (A) | 13/03/2024 (A) |
| **Eléments** | | | | | |
| Chrome (VI) (prise d'essai 2g) - Méthode interne : CrVI-SPECTROMETRIE - Réalisé par WESSLING Lyon (France) | | | | | |
| Chrome (VI) | mg/kg MS | | | | <5,0 (A) |

Document provisoire

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

**Le 29.05.2024**

| **N° d'échantillon** | | **24-030361-13** | **24-030361-14** | **24-030361-15** | **24-030361-16** |
|---|---|---|---|---|---|
| **Désignation d'échantillon** | **Unité** | ***E53(0-1.5)*** | ***E53(1.9-2.5)*** | ***E54(0-1,5)*** | ***E55(0-1.6)*** |

### Métaux lourds

Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Vanadium (V) | mg/kg MS | 11 (A) | 25 (A) | 11 (A) | 11 (A) |
| Chrome (Cr) | mg/kg MS | 12 (A) | 24 (A) | 11 (A) | 12 (A) |
| Fer (Fe) | mg/kg MS | 10000 (A) | 24000 (A) | 11000 (A) | 11000 (A) |
| Cobalt (Co) | mg/kg MS | 4,0 (A) | 11 (A) | 5,0 (A) | 4,0 (A) |
| Nickel (Ni) | mg/kg MS | 14 (A) | 34 (A) | 14 (A) | 14 (A) |
| Cuivre (Cu) | mg/kg MS | 6,0 (A) | 21 (A) | 7,0 (A) | 4,0 (A) |
| Zinc (Zn) | mg/kg MS | 97 (A) | 73 (A) | 86 (A) | 26 (A) |
| Arsenic (As) | mg/kg MS | 4,0 (A) | 14 (A) | 5,0 (A) | 6,0 (A) |
| Sélénium (Se) | mg/kg MS | <1,0 (A) | <1,0 (A) | <1,0 (A) | <1,0 (A) |
| Molybdène (Mo) | mg/kg MS | <1,0 (A) | <1,0 (A) | <1,0 (A) | <1,0 (A) |
| Cadmium (Cd) | mg/kg MS | <0,4 (A) | <0,4 (A) | <0,4 (A) | <0,4 (A) |
| Antimoine (Sb) | mg/kg MS | <1,0 (A) | 2,0 (A) | <1,0 (A) | <1,0 (A) |
| Baryum (Ba) | mg/kg MS | 20 (A) | 46 (A) | 25 (A) | 13 (A) |
| Mercure (Hg) | mg/kg MS | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) |
| Plomb (Pb) | mg/kg MS | 11 (A) | 32 (A) | 13 (A) | <10 (A) |

### Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Benzène | mg/kg MS | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) |
| Toluène | mg/kg MS | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) |
| Ethylbenzène | mg/kg MS | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) |
| m-, p-Xylène | mg/kg MS | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) |
| o-Xylène | mg/kg MS | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) |
| Cumène | mg/kg MS | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) |
| m-, p-Ethyltoluène | mg/kg MS | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) |
| Mésitylène | mg/kg MS | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) |
| o-Ethyltoluène | mg/kg MS | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) |
| Pseudocumène | mg/kg MS | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) |
| Somme des CAV-BTEX | mg/kg MS | -/- | -/- | -/- | -/- |

Document Provisoire

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

**Le 29.05.2024**

| **N° d'échantillon** | | **24-030361-13** | **24-030361-14** | **24-030361-15** | **24-030361-16** |
|---|---|---|---|---|---|
| **Désignation d'échantillon** | **Unité** | ***E53(0-1.5)*** | ***E53(1.9-2.5)*** | ***E54(0-1,5)*** | ***E55(0-1.6)*** |

### Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Naphtalène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Acénaphtylène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Acénaphtène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Fluorène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Phénanthrène | mg/kg MS | <0,05 (A) | 0,27 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Anthracène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Fluoranthène | mg/kg MS | <0,05 (A) | 0,23 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Pyrène | mg/kg MS | <0,05 (A) | 0,26 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,1 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Chrysène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,06 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,08 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,06 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Indéno(1,2,3,c,d)pyrène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Benzo(g,h,i)pérylène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Somme des HAP | mg/kg MS | -/- | 0,77 | -/- | -/- |

### Polychlorobiphényles (PCB)

PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| PCB n° 28 | mg/kg MS | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) |
| PCB n° 52 | mg/kg MS | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) |
| PCB n° 101 | mg/kg MS | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) |
| PCB n° 118 | mg/kg MS | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) |
| PCB n° 138 | mg/kg MS | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) |
| PCB n° 153 | mg/kg MS | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) |
| PCB n° 180 | mg/kg MS | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) |
| Somme des 7 PCB | mg/kg MS | -/- | -/- | -/- | -/- |

### Lixiviation

Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Masse totale de l'échantillon | g | 62 (A) | 70 (A) | 68 (A) | 69 (A) |
| Masse de la prise d'essai | g | 21 (A) | 21 (A) | 21 (A) | 21 (A) |
| Refus >4mm | g | 19 (A) | 52 (A) | 15 (A) | 18 (A) |

pH / Conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| pH | | 8,9 à 19,7°C (A) | 8,6 à 19,7°C (A) | 8,6 à 19,7°C (A) | 8,9 à 19,8°C (A) |
| Conductivité [25°C] | µS/cm | 38 (A) | 350 (A) | 140 (A) | 240 (A) |

Document

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

**Le 29.05.2024**

| **N° d'échantillon** | | **24-030361-13** | **24-030361-14** | **24-030361-15** | **24-030361-16** |
|---|---|---|---|---|---|
| **Désignation d'échantillon** | **Unité** | ***E53(0-1.5)*** | ***E53(1.9-2.5)*** | ***E54(0-1,5)*** | ***E55(0-1.6)*** |
| **Sur lixiviat filtré** | | | | | |
| Résidu sec après filtration à 105+/-5°C - NF T90-029 - Réalisé par WESSLING Lyon (France) | | | | | |
| Résidu sec après filtration | mg/l E/L | <100 (A) | 270 (A) | <100 (A) | 130 (A) |
| Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France) | | | | | |
| Chlorures (Cl) | mg/l E/L | <10 (A) | 34 (A) | <10 (A) | 36 (A) |
| Sulfates (SO4) | mg/l E/L | <10 (A) | 33 (A) | 48 (A) | 17 (A) |
| Fluorures (F) | mg/l E/L | <0,1 (A) | 0,5 (A) | 0,4 (A) | 0,4 (A) |
| Phénol total (indice) après distillation - NF EN ISO 14402 - Réalisé par WESSLING Lyon (France) | | | | | |
| Phénol (indice) | µg/l E/L | <10 (A) | <10 (A) | <10 (A) | <10 (A) |
| Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France) | | | | | |
| Carbone organique total (COT) | mg/L E/L | <1,8 (A) | 6,2 (A) | <1,8 (A) | <1,8 (A) |
| Métaux dissous (ICP/MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France) | | | | | |
| Vanadium (V) | µg/l E/L | <5,0 (A) | <5,0 (A) | <5,0 (A) | <5,0 (A) |
| Chrome (Cr) | µg/l E/L | <5,0 (A) | <5,0 (A) | <5,0 (A) | <5,0 (A) |
| Fer (Fe) | mg/l E/L | 0,32 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | 0,07 (A) |
| Cobalt (Co) | µg/l E/L | <10 (A) | <10 (A) | <10 (A) | <10 (A) |
| Nickel (Ni) | µg/l E/L | <10 (A) | <10 (A) | <10 (A) | <10 (A) |
| Cuivre (Cu) | µg/l E/L | <5,0 (A) | <5,0 (A) | <5,0 (A) | <5,0 (A) |
| Zinc (Zn) | µg/l E/L | <50 (A) | <50 (A) | <50 (A) | <50 (A) |
| Arsenic (As) | µg/l E/L | <3,0 (A) | <3,0 (A) | <3,0 (A) | <3,0 (A) |
| Sélénium (Se) | µg/l E/L | <10 (A) | <10 (A) | <10 (A) | <10 (A) |
| Molybdène (Mo) | µg/l E/L | <10 (A) | 13 (A) | <10 (A) | <10 (A) |
| Cadmium (Cd) | µg/l E/L | <1,5 (A) | <1,5 (A) | <1,5 (A) | <1,5 (A) |
| Antimoine (Sb) | µg/l E/L | <5,0 (A) | 8,0 (A) | <5,0 (A) | <5,0 (A) |
| Baryum (Ba) | µg/l E/L | <5,0 (A) | 6,0 (A) | 6,0 (A) | <5,0 (A) |
| Mercure (Hg) | µg/l E/L | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) |
| Plomb (Pb) | µg/l E/L | <10 (A) | <10 (A) | <10 (A) | <10 (A) |

Document provisoire

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

**Le 29.05.2024**

| **N° d'échantillon** | | **24-030361-13** | **24-030361-14** | **24-030361-15** | **24-030361-16** |
|---|---|---|---|---|---|
| **Désignation d'échantillon** | **Unité** | ***E53(0-1.5)*** | ***E53(1.9-2.5)*** | ***E54(0-1,5)*** | ***E55(0-1.6)*** |

## Fraction solubilisée

Mercure - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Mercure (Hg) | mg/kg MS | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 |

Carbone organique total (COT) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Carbone organique total (COT) | mg/kg MS | <18,0 | 62,0 | <18,0 | <18,0 |

Sulfates (SO4) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Sulfates (SO4) | mg/kg MS | <100 | 330 | 480 | 170 |

Indice Phénol total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Phénol (indice) | mg/kg MS | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |

Fraction soluble - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Fraction soluble | mg/kg MS | <1000 | 2700 | <1000 | 1300 |

Anions dissous - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Fluorures (F) | mg/kg MS | <1,0 | 5,0 | 4,0 | 4,0 |
| Chlorures (Cl) | mg/kg MS | <100 | 340 | <100 | 360 |

Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Vanadium (V) | mg/kg MS | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Chrome (Cr) | mg/kg MS | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Fer (Fe) | mg/kg MS | 3,2 | <0,5 | <0,5 | 0,7 |
| Cobalt (Co) | mg/kg MS | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Nickel (Ni) | mg/kg MS | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg MS | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Zinc (Zn) | mg/kg MS | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Arsenic (As) | mg/kg MS | <0,03 | <0,03 | <0,03 | <0,03 |
| Sélénium (Se) | mg/kg MS | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg MS | <0,015 | <0,015 | <0,015 | <0,015 |
| Baryum (Ba) | mg/kg MS | <0,05 | 0,06 | 0,06 | <0,05 |
| Plomb (Pb) | mg/kg MS | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Molybdène (Mo) | mg/kg MS | <0,1 | 0,13 | <0,1 | <0,1 |
| Antimoine (Sb) | mg/kg MS | <0,05 | 0,08 | <0,05 | <0,05 |

Rapport provisoire

MB : Matières brutes
MS : Matières sèches
E/L : Eau/lixiviat
< : résultat inférieur à la limite de quantification

## Informations sur les échantillons

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Date de réception : | 08.03.2024 | 08.03.2024 | 08.03.2024 | 08.03.2024 |
| Type d'échantillon : | *Sol* | *Sol* | *Sol* | *Sol* |
| Date de prélèvement : | *05.03.2024* | *05.03.2024* | *05.03.2024* | *05.03.2024* |
| Heure de prélèvement : | *00:00* | *00:00* | *00:00* | *00:00* |
| Récipient : | 2*250ml VBrun WES002 | 2*250ml VBrun WES002 | 2*250ml VBrun WES002 | 2*250ml VBrun WES002 |
| Température à réception (C°) : | 11 | 11 | 11 | 11 |
| Début des analyses : | 08.03.2024 | 08.03.2024 | 08.03.2024 | 08.03.2024 |
| Fin des analyses : | 26.03.2024 | 26.03.2024 | 26.03.2024 | 26.03.2024 |

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

**Le 29.05.2024**

| **N° d'échantillon** | | **24-030361-17** | **24-030361-18** | **24-030361-19** | **24-030361-20** |
|---|---|---|---|---|---|
| **Désignation d'échantillon** | **Unité** | ***E55(1.6-2.7)*** | ***E56(0-0.2)*** | ***E56(1.6-2.7)*** | ***E57(0-0.1)*** |
| **Analyse physique** | | | | | |
| Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France) | | | | | |
| Matière sèche | % masse MB | 71,0 (A) | 92,1 (A) | 67,8 (A) | 79,5 (A) |
| **Paramètres globaux / Indices** | | | | | |
| COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique - Méthode interne : COT calc. - Réalisé par WESSLING Lyon (France) | | | | | |
| COT calculé d'ap. matière organique | mg/kg MS | 89600 | 16900 | 78100 | 39000 |
| Indice hydrocarbures volatils (C5-C10) - Méthode interne : C5-C10-BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France) | | | | | |
| Somme des C5 | mg/kg MS | <1,5 | <1,5 | <1,5 | <1,5 |
| Somme des C6 | mg/kg MS | <1,5 | <1,5 | <1,5 | <1,5 |
| Somme des C7 | mg/kg MS | <1,5 | <1,5 | <1,5 | <1,5 |
| Somme des C8 | mg/kg MS | <1,5 | <1,5 | <1,5 | <1,5 |
| Somme des C9 | mg/kg MS | <1,5 | <1,5 | <1,5 | <1,5 |
| Somme des C10 | mg/kg MS | <1,5 | <1,5 | <1,5 | <1,5 |
| Indice hydrocarbure (C5-C10) | mg/kg MS | <10,0 (A) | <10,0 (A) | <10,0 (A) | <10,0 (A) |
| Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France) | | | | | |
| Indice hydrocarbure C10-C40 | mg/kg MS | <20 (A) | <20 (A) | <20 (A) | 29 (A) |
| Hydrocarbures > C10-C12 | mg/kg MS | <20 | <20 | <20 | <20 |
| Hydrocarbures > C12-C16 | mg/kg MS | <20 | <20 | <20 | <20 |
| Hydrocarbures > C16-C21 | mg/kg MS | <20 | <20 | <20 | <20 |
| Hydrocarbures > C21-C35 | mg/kg MS | <20 | <20 | <20 | <20 |
| Hydrocarbures > C35-C40 | mg/kg MS | <20 | <20 | <20 | <20 |
| **Préparation d'échantillon** | | | | | |
| Minéralisation à l'eau régale - NF EN ISO 54321 - Réalisé par WESSLING Lyon (France) | | | | | |
| Minéralisation à l'eau régale | MS | 13/03/2024 (A) | 13/03/2024 (A) | 13/03/2024 (A) | 13/03/2024 (A) |
| **Métaux lourds** | | | | | |
| Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France) | | | | | |
| Vanadium (V) | mg/kg MS | 18 (A) | 20 (A) | 36 (A) | 23 (A) |
| Chrome (Cr) | mg/kg MS | 18 (A) | 66 (A) | 32 (A) | 72 (A) |
| Fer (Fe) | mg/kg MS | 17000 (A) | 23000 (A) | 33000 (A) | 28000 (A) |
| Cobalt (Co) | mg/kg MS | 8,0 (A) | 7,0 (A) | 14 (A) | 7,0 (A) |
| Nickel (Ni) | mg/kg MS | 25 (A) | 38 (A) | 43 (A) | 33 (A) |
| Cuivre (Cu) | mg/kg MS | 12 (A) | 24 (A) | 34 (A) | 23 (A) |
| Zinc (Zn) | mg/kg MS | 47 (A) | 250 (A) | 99 (A) | 430 (A) |
| Arsenic (As) | mg/kg MS | 9,0 (A) | 8,0 (A) | 35 (A) | 10 (A) |
| Sélénium (Se) | mg/kg MS | <1,0 (A) | <1,0 (A) | <1,0 (A) | <1,0 (A) |
| Molybdène (Mo) | mg/kg MS | <1,0 (A) | 3,0 (A) | 1,0 (A) | 3,0 (A) |
| Cadmium (Cd) | mg/kg MS | <0,4 (A) | 0,5 (A) | <0,4 (A) | 1,5 (A) |
| Antimoine (Sb) | mg/kg MS | <1,0 (A) | <1,0 (A) | <1,0 (A) | 1,0 (A) |
| Baryum (Ba) | mg/kg MS | 37 (A) | 63 (A) | 56 (A) | 40 (A) |
| Mercure (Hg) | mg/kg MS | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) |
| Plomb (Pb) | mg/kg MS | 13 (A) | 38 (A) | 41 (A) | 57 (A) |

Document provisoire

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

**Le 29.05.2024**

| **N° d'échantillon** | | **24-030361-17** | **24-030361-18** | **24-030361-19** | **24-030361-20** |
|---|---|---|---|---|---|
| **Désignation d'échantillon** | **Unité** | ***E55(1.6-2.7)*** | ***E56(0-0.2)*** | ***E56(1.6-2.7)*** | ***E57(0-0.1)*** |

### Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Benzène | mg/kg MS | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) |
| Toluène | mg/kg MS | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) |
| Ethylbenzène | mg/kg MS | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) |
| m-, p-Xylène | mg/kg MS | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) |
| o-Xylène | mg/kg MS | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) |
| Cumène | mg/kg MS | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) |
| m-, p-Ethyltoluène | mg/kg MS | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) |
| Mésitylène | mg/kg MS | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) |
| o-Ethyltoluène | mg/kg MS | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) |
| Pseudocumène | mg/kg MS | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) |
| Somme des CAV-BTEX | mg/kg MS | -/- | -/- | -/- | -/- |

### Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Naphtalène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Acénaphtylène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Acénaphtène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Fluorène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Phénanthrène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,07 (A) |
| Anthracène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Fluoranthène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | 0,10 (A) |
| Pyrène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,07 (A) |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Chrysène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | 0,15 (A) |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,07 (A) |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Indéno(1,2,3,c,d)pyrène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) |
| Benzo(g,h,i)pérylène | mg/kg MS | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,05 (A) | <0,06 (A) |
| Somme des HAP | mg/kg MS | -/- | -/- | -/- | 0,25 |

### Polychlorobiphényles (PCB)

PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| PCB n° 28 | mg/kg MS | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) |
| PCB n° 52 | mg/kg MS | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) |
| PCB n° 101 | mg/kg MS | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) |
| PCB n° 118 | mg/kg MS | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) |
| PCB n° 138 | mg/kg MS | <0,01 (A) | 0,043 (A) | <0,01 (A) | 0,013 (A) |
| PCB n° 153 | mg/kg MS | <0,01 (A) | 0,054 (A) | <0,01 (A) | 0,013 (A) |
| PCB n° 180 | mg/kg MS | <0,01 (A) | 0,054 (A) | <0,01 (A) | <0,01 (A) |
| Somme des 7 PCB | mg/kg MS | -/- | 0,15 | -/- | 0,025 |

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

**Le 29.05.2024**

| **N° d'échantillon** | | **24-030361-17** | **24-030361-18** | **24-030361-19** | **24-030361-20** |
|---|---|---|---|---|---|
| **Désignation d'échantillon** | **Unité** | ***E55(1.6-2.7)*** | ***E56(0-0.2)*** | ***E56(1.6-2.7)*** | ***E57(0-0.1)*** |

### Dibenzodioxines polychlorés (PCDD)

Dioxines polychlorés dans les sols - DIN 38414-S 24 mod. (2000-10) - Réalisé par WESSLING Altenberge (Allemagne)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2,3,7,8 TCDD | ng/kg MS | | | | <1,0 (A) |
| 1,2,3,7,8 PeCDD | ng/kg MS | | | | <2,0 (A) |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDD | ng/kg MS | | | | <3,0 (A) |
| 1,2,3,6,7,8 HxCDD | ng/kg MS | | | | <3,0 (A) |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDD | ng/kg MS | | | | <3,0 (A) |
| 1,2,3,4,6,7,8 HpCDD | ng/kg MS | | | | <15 (A) |
| Octa CDD | ng/kg MS | | | | 97 (A) |
| Somme des tetra CDD | ng/kg MS | | | | <10 (A) |
| Somme des penta CDD | ng/kg MS | | | | <20 (A) |
| Somme des Hexa CDD | ng/kg MS | | | | <30 (A) |
| Somme des hepta CDD | ng/kg MS | | | | 29 (A) |
| Somme des TCDD restants | ng/kg MS | | | | <10 (A) |
| Somme des PeCDD restants | ng/kg MS | | | | <20 (A) |
| Somme des HxCDD restants | ng/kg MS | | | | <30 (A) |
| Somme des HpCDD restants | ng/kg MS | | | | 29 (A) |

### Dibenzofuranes polychlorés (PCDF)

Furanes polychlorés dans les sols - DIN 38414-S 24 mod. (2000-10) - Réalisé par WESSLING Altenberge (Allemagne)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2,3,7,8 TCDF | ng/kg MS | | | | 8,6 (A) |
| 1,2,3,7,8 PeCDF | ng/kg MS | | | | 4,6 (A) |
| 2,3,4,7,8 PeCDF | ng/kg MS | | | | 11 (A) |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDF | ng/kg MS | | | | 55 (A) |
| 1,2,3,6,7,8 HxCDF | ng/kg MS | | | | 7,7 (A) |
| 2,3,4,6,7,8 HxCDF | ng/kg MS | | | | 13 (A) |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDF | ng/kg MS | | | | <3,0 (A) |
| 1,2,3,4,6,7,8 HpCDF | ng/kg MS | | | | 93 (A) |
| 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF | ng/kg MS | | | | <15 (A) |
| Octa CDF | ng/kg MS | | | | <50 (A) |
| Somme des tetra CDF | ng/kg MS | | | | 52 (A) |
| Somme des penta CDF | ng/kg MS | | | | 49 (A) |
| Somme des Hexa CDF | ng/kg MS | | | | 130 (A) |
| Somme des Hepta CDF | ng/kg MS | | | | 120 (A) |
| Somme des TCDF restants | ng/kg MS | | | | 43 (A) |
| Somme des PeCDF restants | ng/kg MS | | | | 33 (A) |
| Somme des HxCDF restants | ng/kg MS | | | | 56 (A) |
| Somme des HpCDF restants | ng/kg MS | | | | 26 (A) |

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

**Le 29.05.2024**

| **N° d'échantillon** | | **24-030361-17** | **24-030361-18** | **24-030361-19** | **24-030361-20** |
|---|---|---|---|---|---|
| **Désignation d'échantillon** | **Unité** | ***E55(1.6-2.7)*** | ***E56(0-0.2)*** | ***E56(1.6-2.7)*** | ***E57(0-0.1)*** |

### Valeurs calculées

Valeurs calculés de dioxines et furanes polychlorés dans les sols - DIN 38414 S24 (2000-10) - Réalisé par WESSLING Altenberge (Allemagne)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Somme PCDD (tetra-octa) | ng/kg MS | | | | 130 (A) |
| Somme PCDF (tetra-octa) | ng/kg MS | | | | 350 (A) |
| Somme PCDD + PCDF (tetra-octa) | ng/kg MS | | | | 480 (A) |
| I-TE (OTAN CCMS) excl. LOQ | ng/kg MS | | | | 15 (A) |
| I-TE (OTAN CCMS) incl. LOQ | ng/kg MS | | | | 19 (A) |
| I-TE (OTAN CCMS) incl. ½ LOQ | ng/kg MS | | | | 17 (A) |
| TEQ (OMS 1997) excl. LOQ | ng/kg MS | | | | 15 (A) |
| TEQ (OMS 1997) incl. LOQ | ng/kg MS | | | | 20 (A) |
| TEQ (OMS 1997) incl. ½ LOQ | ng/kg MS | | | | 17 (A) |
| TE-BGA excl. LOQ | ng/kg MS | | | | 12 (A) |
| TE-BGA incl. LOQ | ng/kg MS | | | | 16 (A) |
| Somme I du décret allemand sur l'interdiction de produits chimiques | µg/kg MS | | | | 0,0195 (A) |
| PCDD/F-TEQ (OMS 2005) excl. LOQ | ng/kg MS | | | | 12,8 (A) |
| PCDD/F-TEQ (OMS 2005) incl. LOQ | ng/kg MS | | | | 17,3 (A) |
| Somme II du décret allemand sur l'interdiction de produits chimiques | µg/kg MS | | | | 0,100 (A) |
| Somme III du décret allemand sur l'interdiction de produits chimiques | µg/kg MS | | | | 0,290 (A) |
| PCDD/F-TEQ (OMS 2005) incl. ½ LOQ | ng/kg MS | | | | 15,1 (A) |

### Lixiviation

Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Masse totale de l'échantillon | g | 96 (A) | 83 (A) | 69 (A) | 69 (A) |
| Masse de la prise d'essai | g | 21 (A) | 20 (A) | 21 (A) | 21 (A) |
| Refus >4mm | g | 73 (A) | 45 (A) | 49 (A) | 17 (A) |

pH / Conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| pH | | 7,9 à 19,8°C (A) | 8,8 à 19,8°C (A) | 8,4 à 19,9°C (A) | 8,2 à 19,8°C (A) |
| Conductivité [25°C] | µS/cm | 4000 (A) | 88 (A) | 520 (A) | 220 (A) |

Document

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

**Le 29.05.2024**

| **N° d'échantillon** | | **24-030361-17** | **24-030361-18** | **24-030361-19** | **24-030361-20** |
|---|---|---|---|---|---|
| **Désignation d'échantillon** | **Unité** | ***E55(1.6-2.7)*** | ***E56(0-0.2)*** | ***E56(1.6-2.7)*** | ***E57(0-0.1)*** |
| **Sur lixiviat filtré** | | | | | |
| Résidu sec après filtration à 105+/-5°C - NF T90-029 - Réalisé par WESSLING Lyon (France) | | | | | |
| Résidu sec après filtration | mg/l E/L | 4100 (A) | <100 (A) | 460 (A) | 140 (A) |
| Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France) | | | | | |
| Chlorures (Cl) | mg/l E/L | 450 (A) | <10 (A) | 21 (A) | 10 (A) |
| Sulfates (SO4) | mg/l E/L | 2000 (A) | <10 (A) | 82 (A) | 19 (A) |
| Fluorures (F) | mg/l E/L | 0,8 (A) | 0,1 (A) | 0,8 (A) | 0,1 (A) |
| Phénol total (indice) après distillation - NF EN ISO 14402 - Réalisé par WESSLING Lyon (France) | | | | | |
| Phénol (indice) | µg/l E/L | <10 (A) | <10 (A) | <10 (A) | <10 (A) |
| Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France) | | | | | |
| Carbone organique total (COT) | mg/L E/L | 4,0 (A) | 4,9 (A) | 7,0 (A) | 6,0 (A) |
| Métaux dissous (ICP/MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France) | | | | | |
| Vanadium (V) | µg/l E/L | <5,0 (A) | 5,0 (A) | <5,0 (A) | <5,0 (A) |
| Chrome (Cr) | µg/l E/L | <5,0 (A) | <5,0 (A) | <5,0 (A) | <5,0 (A) |
| Fer (Fe) | mg/l E/L | <0,05 (A) | 0,94 (A) | 0,15 (A) | 0,27 (A) |
| Cobalt (Co) | µg/l E/L | <10 (A) | <10 (A) | <10 (A) | <10 (A) |
| Nickel (Ni) | µg/l E/L | <10 (A) | <10 (A) | <10 (A) | <10 (A) |
| Cuivre (Cu) | µg/l E/L | <5,0 (A) | <5,0 (A) | <5,0 (A) | <5,0 (A) |
| Zinc (Zn) | µg/l E/L | <50 (A) | <50 (A) | <50 (A) | <50 (A) |
| Arsenic (As) | µg/l E/L | <3,0 (A) | <3,0 (A) | <3,0 (A) | <3,0 (A) |
| Sélénium (Se) | µg/l E/L | <10 (A) | <10 (A) | <10 (A) | <10 (A) |
| Molybdène (Mo) | µg/l E/L | 30 (A) | <10 (A) | 26 (A) | <10 (A) |
| Cadmium (Cd) | µg/l E/L | <1,5 (A) | <1,5 (A) | <1,5 (A) | <1,5 (A) |
| Antimoine (Sb) | µg/l E/L | <5,0 (A) | <5,0 (A) | 5,0 (A) | <5,0 (A) |
| Baryum (Ba) | µg/l E/L | 17 (A) | 8,0 (A) | 11 (A) | 10 (A) |
| Mercure (Hg) | µg/l E/L | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) | <0,1 (A) |
| Plomb (Pb) | µg/l E/L | <10 (A) | <10 (A) | <10 (A) | <10 (A) |

Document provisoire