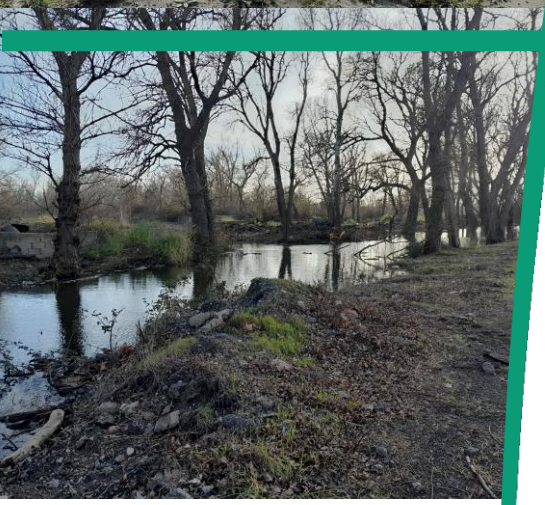
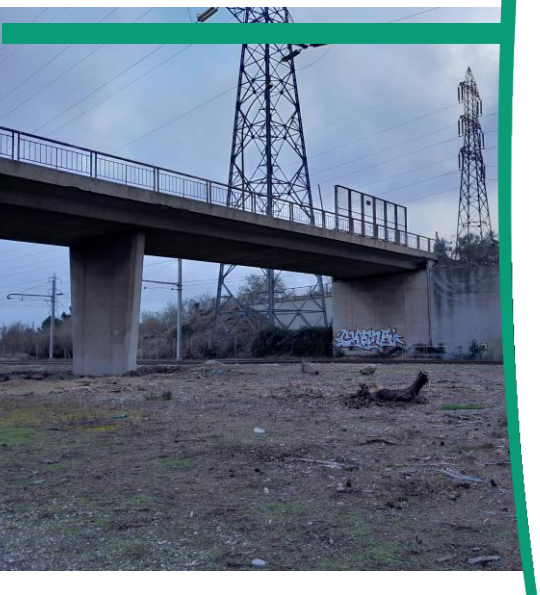




Projet Mistral : Développement de la production d'acier décarboné sur le site Marcegaglia de Fos-sur-Mer

Fos-sur-Mer (13)

Volet Naturel d'Etude d'Impacts
&
Dossier de saisine du CNPN relatif à la demande de dérogation aux interdictions de dérangement et de destruction d'habitats et d'individus d'espèces animales et végétales protégées

Réalisé pour le compte de

MARCEGAGLIA FOS-SUR-MER

Cheffe de projet Livia VALLEJO
06 60 40 61 73
l.vallejo@ecomed.fr

Directeur d'études Julien VIGLIONE

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@ECO-MED.fr ***www.ECO-MED.fr***

Référence bibliographique à utiliser

ECO-MED 2026 –Volet Naturel d'Etude d'Impacts et Dossier de saisine du CNPN relatif à la demande de dérogation aux interdictions de dérangement et de destruction d'habitats d'espèces et individus d'espèces animales et végétales protégées du projet d'extension et rénovation industrielles – MISTRAL – Fos-sur-Mer (13) – 614 p.

Suivi de la version du document

Version	Date	Commentaire
1	15/05/2026	Version de base bibliographique et inventaires printaniers et de début d'été.
2	08 juillet 2026	Intégration des remarques DREAL PACA et DDTM13
3	23 juillet 2026	Intégration des remarques du SBEP

Porteur du projet

Nom de l'entreprise :	Marcegaglia Fos-sur-Mer
Adresse de l'entreprise :	Quai Minéralier – Fos-sur-Mer
Contact Projet :	Michel Nègre
Coordonnées :	Michel.Negre@marcegaglia.com

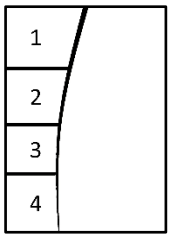
Equipe technique ECO-MED

Julien VIGLIONE – Directeur d'études
Guillaume COUENON – Botaniste
Chloé CORRE et Basile NOLLEAU – Expert.e.s zones humides
Virginie GAILLY – Ornithologue
Léo SERANNE et Achille BERTOIS – Mammalogues
Nicolas DENMAT – Géomaticien
Carla LÉON et Mélissa HADDAD – Chiroptérologues
Vincent HALLOT et Élisa LEPLAT – Batrachologues/Herpétologues
Livia VALLEJO – Entomologue

Prestataires

Marie-Odile DURAND – Chiroptérologue

Le présent rapport a été conçu par l'équipe ECO-MED sous la coordination de Livia VALLEJO, cheffe de projet et Julien VIGLIONE, directeur d'études.



Illustrations page de garde :

1 – Zone de stockage de ferraille, L.VALLEJO, 18/02/2026, *in situ* (13)

2 – Mosaïque de Tamaris et de pelouses, L. VALLEJO, 18/02/2026, *in situ* (13)

3 – Canal bordé de Peupliers, L.VALLEJO, 18/02/2026, *in situ* (13)

4 – Infrastructures liées à l'activité industrielle, L. VALLEJO, 18/02/2026, *in situ* (13)

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

Résumé non technique 13

Préambule 19

Partie 1 : Données et méthodes 21

1. Présentation du secteur d'étude 22
   - 1.1. Localisation et environnement naturel 22
   - 1.2. Description succincte du projet 24
   - 1.3. Différentes aires d'étude 24
   - 1.4. Schéma Directeur du Patrimoine Naturel du GPMM (source : GPMM) 26

2. Méthode d'inventaire et d'analyse 30
   - 2.1. Recueil préliminaire d'informations 30
   - 2.2. Situation par rapport aux périmètres à statut 31
   - 2.3. Personnes en charge de la mission et calendrier des prospections 51
   - 2.4. Méthodes d'inventaires de terrain 57
   - 2.1. Difficultés rencontrées 79
   - 2.2. Espèces fortement potentielles 79
   - 2.3. Critères d'évaluation 79

Partie 2 : Etat actuel de la biodiversité 83

1. Résultat des inventaires 84
   - 1.1. Description de la zone d'étude 84
   - 1.2. Habitats naturels 85
   - 1.3. Zones humides 99
   - 1.4. Flore 117
   - 1.5. Invertébrés 126
   - 1.6. Amphibiens 133
   - 1.7. Reptiles 141
   - 1.8. Oiseaux 148
   - 1.9. Mammifères terrestres 162
   - 1.10. Chiroptères 170
   - 1.11. Bilan des enjeux biodiversité 188

Partie 3 : Evaluation des impacts bruts 189

1. Méthodes d'évaluation des impacts 190

2. Analyse des effets directs, indirects, temporaires et permanents du projet sur le patrimoine naturel 191

2.1. Description du projet (source : Anteagroup) 191
2.2. Description des effets pressentis 201
2.3. Impacts bruts du projet sur les habitats 202
2.4. Impacts bruts du projet sur les zones humides 210
Rubrique 3.3.1.0 212
SDAGE Rhône Méditerranée 2022-2027 212
Description de la zone d'étude avant impact 215
Evaluation des fonctions sur la zone humide avant impact 215
Evaluation des fonctions sur la zone humide avec impact envisagé 218
Bilan sur les fonctions impactées 218
2.5. Impacts bruts du projet sur la flore vasculaire 220
2.6. Impacts bruts du projet sur les invertébrés 223
2.7. Impacts bruts du projet sur les amphibiens 228
2.8. Impacts bruts du projet sur les reptiles 233
2.9. Impacts bruts du projet sur les oiseaux 238
2.10. Impacts bruts du projet sur les mammifères terrestres 252
2.11. Impacts bruts du projet sur les chiroptères 258
3. Bilan des impacts notables pressentis du projet 268
3.1. Habitats naturels et espèces 268
3.2. Fonctionnalités écologiques 269
Partie 4 : Mesures d'atténuation 274
1. Approche méthodologique 275
2. Mesures d'evitement et de reduction 276
2.1. Séquence itérative amont : aboutissement à la variante d'implantation retenue 276
2.2. Mesures de réduction 278
2.3. Bilan des mesures d'atténuation 308
2.4. Contrôle des préconisations et encadrement des travaux 310
Partie 5 : Bilan des enjeux, des impacts bruts et résiduels et des mesures erc 311
1. Bilan des enjeux, des mesures d'atténuation et impacts residuels 312
2. Effets du cumul des incidences 339
2.1. Projets retenus pour l'évaluation des effets cumulés 339
2.2. Analyse des effets cumulés 346
3. Comparaison des différents scénarios prospectifs 348
Partie 6 : Compensation 349

1. Introduction relative à la compensation 350

2. Etat initial de la parcelle compensatoire « Etang de l'oiseau » 353

2.1. Description de la zone d'étude 353

2.2. Habitats naturels 355

2.3. Flore 359

2.4. Zones Humides 362

2.5. Invertébrés 366

2.6. Amphibiens 368

2.7. Reptiles 371

2.8. Oiseaux 374

2.9. Mammifères terrestres 378

2.10. Chiroptères 381

3. Etat initial de la parcelle compensatoire « Le Bras Mort -secteur Relais » 383

3.1. Description de la zone d'étude 383

3.2. Habitats naturels 384

3.3. Flore 390

3.4. Zones Humides 392

3.5. Invertébrés 393

3.6. Amphibiens 395

3.7. Reptiles 397

3.8. Oiseaux 399

3.9. Mammifères terrestres 401

3.10. Chiroptères 404

4. Mesures compensatoires en faveur des zones humides 405

4.1. Présentation des mesures d'actions de génie écologique en faveur des zones humides 408

4.2. Bilan fonctionnel du projet 434

4.3. Résultat des impacts du projet sur la zone humide et des mesures de compensation 434

4.4. Vérification des principes de la compensation 438

4.5. Conclusion sur la pertinence des actions compensatoires 439

4.6. Effet des mesures compensatoires relatives aux zones humides sur la biodiversité 439

4.7. Compatibilité avec le SDAGE 440

5. Mesures de compensation en faveur des espèces protégées 448

5.1. Principes 448

5.2. Présentation de la méthode de dimensionnement de la compensation 449

5.3. Calibrage de la méthode de dimensionnement 455

5.4. Evaluation de la dette compensatoire du projet 458

5.5. Identification des espèces, des écosystèmes et des fonctions ciblées par la compensation 458
5.6. Quantification des pertes écologiques 459
5.7. Présentation des mesures de compensation 465
5.8. Pérennité des mesures de compensation 505
5.9. Quantification des gains écologiques 505
5.10. Conclusion sur le respect des exigences de la doctrine ERC 507
6. Mesure d'Accompagnement 510
7. Suivi écologique des mesures 517
7.1. Suivi scientifique des mesures 517
Chiffrage estimatif et programmation des mesures proposées 520
Partie 7 : Demande de dérogation « espèces protégées » 522
1. Demande de derogation 523
1.1. Objet de la demande de dérogation 523
1.2. Raisons impératives d'intérêt public majeur (source : Marcegaglia) 536
1.3. Absence de solutions alternatives d'implantation (source : Marcegaglia) 537
1.4. Conclusion sur la démarche dérogatoire liée aux espèces protégées 548
Sigles 549
Bibliographie 552
Annexe 1 Critères d'évaluation 555
Annexe 2 Présentation de l'équipe technique d'ECO-MED 564
Annexe 3 Relevé relatif à la flore 569
Annexe 4 Relevé relatif aux invertébrés 575
Annexe 5 Relevé relatif aux amphibiens 578
Annexe 6 Relevé relatif aux reptiles 580
Annexe 7 Relevé relatif aux oiseaux 582
Annexe 8 Relevé relatif aux mammifères terrestres 592
Annexe 9 Relevé relatif aux chiroptères 593
Annexe 10 Limites techniques et scientifiques liées à l'étude de la biodiversité 595
Annexe 11 Résultats bruts des valeurs des indicateurs de la Méthode Nationale d'Evaluation des Fonctions des Zones Humides 596
Annexe 12 Etude hydraulique – Projet Mistral – Hydratis 604

Annexe 13 - Cerfa et annexes aux cerfas – Demande de dérogation 605

Annexe 14 : Tableur MNEFZH 614

Table des cartes

Carte 1 : Localisation de la zone d'étude et du secteur global d'étude (contexte) 23
Carte 2 : Délimitation de la zone d'étude (sans les emprises des projets) 25
Carte 3 : Circonscription des bassins ouest du GPMM (source : GPMM) 26
Carte 4 : Hiérarchisation des enjeux biodiversité sur la ZIP et localisation du projet Mistral (source : GPMM) 27
Carte 5 : Planification spatiale de la zone industrialo-portuaire (ZIP) de Fos et localisation du projet Mistral (source : GPMM). 28
Carte 6 : Fonctionnalités écologiques au sein de la ZIP de Fos et localisation du projet Mistral (source : GPMM) 29
Carte 7 : Espaces naturels protégés – Protections réglementaires et législatives 33
Carte 8 : Autres zonages 35
Carte 9 : Réseau Natura 2000 local 38
Carte 10 : Zonages d'inventaires écologiques 41
Carte 11 : Plans Nationaux d'Actions en faveur des oiseaux (rapaces) 45
Carte 12 : Plan National d'Actions en faveur du Lézard ocellé 47
Carte 13 : Schéma Régional de Cohérence Ecologique 49
Carte 14 : Localisation des prospections pour les habitats naturels et la flore 58
Carte 15 : Localisation des prospections invertébrés 63
Carte 16 : Localisation des prospections amphibiens 65
Carte 17 : Localisation des prospections amphibiens et reptiles 67
Carte 18 : Localisation des prospections oiseaux 70
Carte 19 : Localisation des prospections mammifères terrestres 72
Carte 20 : Localisation des prospections de chiroptères 75
Carte 21 : Habitats naturels – Classification EUNIS - 1/2 97
Carte 22 : Habitats naturels – Classification EUNIS - 2/2 98
Carte 23 : Comparaison du secteur d'étude en vue aérienne entre 1950 et 2025 100
Carte 24 : Carte topographique de 2022 de la zone d'étude 102
Carte 25 : Prélocalisation des zones humides au sein de la zone d'étude 103
Carte 26 : Statut des habitats d'arrêté du 24 juin 2008 modifié 106
Carte 27 : Résultats des sondages pédologiques 110
Carte 28 : Résultats des sondages pédologiques et statut des habitats 111
Carte 29 : Zone humide avérée au regard du critère pédologique 113
Carte 30 : Etude piézométrique 1/2 (source : EODD/Evinerude/Marcegaglia) 114
Carte 31 : Etude piézométrique 2/2 (source : EODD/Evinerude/Marcegaglia) 115
Carte 32 : Délimitation finale des zones humides 116
Carte 33 : Enjeux relatifs à la flore 124
Carte 34 : Espèces végétales exotiques envahissantes 125
Carte 35 : Enjeux relatifs aux invertébrés 132
Carte 36 : Enjeux relatifs aux amphibiens 139
Carte 37 : Enjeux relatifs aux amphibiens – données bibliographiques 140
Carte 38 : Enjeux relatifs aux reptiles 146

Carte 39 : Enjeux relatifs aux reptiles – données bibliographiques....147
Carte 40 : Enjeux relatifs aux oiseaux....161
Carte 41 : Enjeux relatifs aux mammifères terrestres....169
Carte 42 : Enjeux relatifs aux chiroptères....187
Carte 43 : Bilan des enjeux de biodiversité....188
Carte 44 : Plan de masse des emprises Mistral....200
Carte 45 : Localisation des emprises du projet sur les habitats naturels – 1/2....202
Carte 46 : Localisation des emprises du projet sur les habitats naturels – 2/2....203
Carte 47 : Localisation des emprises du projet sur les zones humides....210
Carte 48 : Zones prises en compte pour évaluer les fonctions des zones humides....213
Carte 49 : Paysage de la zone humide avant impact....216
Carte 50 : Localisation des emprises du projet sur la flore....220
Carte 51 : Localisation des emprises du projet sur les invertébrés....223
Carte 52 : Localisation des emprises du projet sur les amphibiens....228
Carte 53 : Localisation des emprises du projet sur les reptiles....233
Carte 54 : Localisation des emprises du projet sur les oiseaux....238
Carte 55 : Localisation des emprises du projet sur les oiseaux (légende)....239
Carte 56 : Localisation des emprises du projet sur les mammifères terrestres....252
Carte 57 : Localisation des emprises du projet sur les chiroptères....258
Carte 58 : Grands secteurs naturels du delta du Rhône (source : Parc naturel régional de Camargue)....270
Carte 59 : Étude de territorialisation des enjeux écologiques et paysagers autour de la ZIP de Fos : focus sur les corridors à réparer et fonctionnels....271
Carte 60 : Localisation des secteurs aménagés rendant le déplacement de la petite faune impossible....273
Carte 61 : Parcelles cadastrales du périmètre ICPE et projection du plan de masse (source ANTEA GROUP)....277
Carte 62 : Emprises des différents types d'aménagements et localisation des OLD....278
Carte 63 : Localisation de la mesure R6-Adaptation de la cloture à la présence de la faune....289
Carte 64 : Localisation des arbres dans les OLD....291
Carte 65 : Carte de localisation des arbres gîtes....296
Carte 66 : Carte de localisation de la mesure R12....304
Carte 67 : Localisation de la mesure R8 au sein des emprises – lutte contre les EVEE....306
Carte 68 : 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.....340
Carte 69 : Localisation des parcelles compensatoires et situation par rapport à la zone d'étude MISTRAL....352
Carte 70 : Habitats naturels présents dans la zone d'étude....359
Carte 71 : Espèces exotiques envahissantes de la parcelle compensatoire de l'étang de l'oiseau....361
Carte 72 : 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 2026.....362
Carte 73 : Bilan - Objectifs d'intervention – entouré de noir, localisation des parcelles de compensation étudiées en 2026....363
Carte 74 : Localisation de l'ensemble des mesures de compensation ZH + espèces - parcelle de l'étang de l'oiseau - Zone à restaurer pour la compensation zones humides....365

Carte 75 : Localisation de l'ensemble des mesures de compensation ZH + espèces - parcelle Bras mort/Relais - Zone à restaurer pour la compensation zones humides 365
Carte 76 : Enjeux entomologiques - parcelle compensatoire étang de l'oiseau 367
Carte 77 : Enjeux batrachologiques de la parcelle compensatoire « Étang de l'Oiseaux » 370
Carte 78 : Enjeux herpétologiques de la parcelle compensatoire « Étang de l'Oiseau » 373
Carte 79 : Carte des observations de l'avifaune – Parcelle compensatoire « Etang de l'Oiseau » 377
Carte 80 : Enjeux relatifs au mammifères terrestres : Parcelle étang de l'oiseau 380
Carte 81 : Habitats naturels présents dans la zone d'étude 389
Carte 82 : Espèces exotiques envahissantes de la parcelle Bras mort/Relais 391
Carte 83 : Enjeux entomologiques - parcelle compensatoire Bras mort/relais 394
Carte 84 : Enjeux batrachologiques de la parcelle compensatoire « Bras mort/Relais » 396
Carte 85 : Enjeux herpétologiques de la parcelle compensatoire « Bras mort/Relais » 398
Carte 86 : Carte des observations de l'avifaune – Parcelle compensatoire 400
Carte 87 : Carte des observations des mammifères terrestres– Parcelle compensatoire Bras mort/Relais 403
Carte 88 : Localisation des mesures compensatoires sur la parcelle étang de l'oiseau 406
Carte 89 : Localisation des principales mesures compensatoires sur la parcelle Bras mort/Relais 407
Carte 90 : Localisation de la mesure C1 de traitement du Baccharis – Parcelle étang de l'oiseau 411
Carte 91 : Localisation de la mesure C1 du traitement du Baccharis – Parcelle Bras mort/Relais 412
Carte 92 : Localisation de la mesure C2 – parcelle étang de l'oiseau 417
Carte 93 : Localisation de la mesure C3 : – parcelle étang de l'oiseau 420
Carte 94 : Localisation de la mesure C4 : Plantation de haies de tamaris et de peupliers – parcelle étang de l'oiseau 424
Carte 95 : Localisation de la mesure C5 : création de mares temporaires/dépressions – parcelle de l'étang de l'oiseau 431
Carte 96 : Localisation de la mesure C5 : création de mares temporaires/dépressions – parcelle Bras mort/Relais 432
Carte 97 : Localisation de la mesure C1 de traitement du Baccharis – Parcelle étang de l'oiseau 468
Carte 98 : Localisation de la mesure C1 du traitement du Baccharis – Parcelle Bras mort/Relais 469
Carte 99 : Localisation de la mesure C4 : Plantation de haies de tamaris et de peupliers – parcelle étang de l'oiseau 482
Carte 100 : Localisation de la mesure C6 : création de mares temporaires/dépressions – parcelle de l'étang de l'oiseau 489
Carte 101 : Localisation de la mesure C5 : création de mares temporaires/dépressions – parcelle Bras mort/Relais 490
Carte 102 : Localisation de la mesure C9 : Installation de nichoirs à Huppe fasciée, Petit-duc scops et Pic épeichette 497
Carte 103 : Localisation de la mesure C8 : Installation d'arbres-totem 501
Carte 104 : Localisation de la mesure C9 : Plantation d'une haie d'Argousier – Périmètre ICPE MISTRAL 504
Carte 105 : Localisation des localités pour la mise A1 sur laparcelle de l'étang de l'Oiseau 511

Table des tableaux

Tableau 1. Structures consultées 30
Tableau 2. Synthèse des périmètres réglementaires 31
Tableau 3. Synthèse des périmètres de gestion concertée 34
Tableau 4. Synthèse des sites Natura 2000 36
Tableau 5. Synthèse des ZNIEFF 39
Tableau 6. Dates des prospections réalisés par Naturalia (étude Ascofields + projet Gravithy) 51
Tableau 7. Dates des prospections réalisés par Evinerude (projet Mistral) 53
Tableau 8. Dates des prospections du printemps 2026 réalisés par ECO-MED 54
Tableau 9. Synthèse des prospections du printemps 2026 56
Tableau 10. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux invertébrés 62
Tableau 11. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux amphibiens 64
Tableau 12. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux reptiles 66
Tableau 13. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux oiseaux 68
Tableau 14. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux mammifères terrestres 71
Tableau 15. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux chiroptères 73
Tableau 16. Correspondance de l'Enjeu Zone d'Étude avec l'Importance de la Zone d'étude et l'Enjeu Local de Conservation 81
Tableau 17. Matrice de calcul de l'enjeu des gîtes potentiels 82
Tableau 18. Critères de prise en compte des espèces dans l'état initial 84
Tableau 19. Présentation des habitats naturels 86
Tableau 20. Résultats des sondages pédologiques 108
Tableau 21. Délimitation finale des zones humides 115
Tableau 22. Espèces de plantes avérées ou jugées fortement potentielles au sein de la zone d'étude 117
Tableau 23. Flore avérée et potentielle à enjeu zone d'étude faible à très faible 122
Tableau 24. Espèces d'invertébrés avérées ou jugées fortement potentielles au sein de la zone d'étude 126
Tableau 25. Invertébrés à enjeu zone d'étude faible à très faible 130
Tableau 26. Espèces d'amphibiens avérées ou jugées fortement potentielles au sein de la zone d'étude 134
Tableau 27. Amphibiens à enjeu zone d'étude faible à très faible 136
Tableau 28. Espèces de reptiles avérées ou jugées fortement potentielles au sein de la zone d'étude 142
Tableau 29. Reptiles à enjeu zone d'étude faible à très faible 143
Tableau 30. Espèces d'oiseaux avérées ou jugées fortement potentielles au sein de la zone d'étude 148
Tableau 31. Oiseaux à enjeu zone d'étude faible à très faible 155
Tableau 32. Espèces de mammifères terrestres avérées ou jugées fortement potentielles au sein de la zone d'étude 163
Tableau 33. Mammifères terrestres à enjeu zone d'étude faible à très faible 166
Tableau 34. Espèces de mammifères avérées ou jugées fortement potentielles au sein de la zone d'étude 170
Tableau 35. Chiroptères à enjeu zone d'étude faible et très faible 184
Tableau 36. Critères de prise en compte des espèces dans l'analyse des impacts 190
Tableau 37. Impacts bruts du projet sur les habitats 204
Tableau 38. Impacts bruts du projet sur les zones humides 211

Tableau 39. Impacts bruts du projet sur la flore vasculaire....221
Tableau 40. Impacts bruts du projet sur les invertébrés....225
Tableau 41. Impacts bruts du projet sur les amphibiens....230
Tableau 42. Impacts bruts du projet sur les reptiles....234
Tableau 43. Impacts bruts du projet sur les oiseaux....241
Tableau 44. Impacts bruts du projet sur les mammifères terrestres....253
Tableau 45. Impacts bruts du projet sur les chiroptères....260
Tableau 46. Impacts des mesures d'atténuation....308
Tableau 47. Évaluation des impacts résiduels sur les habitats....312
Tableau 48. Évaluation des impacts résiduels sur les espèces de la faune et de la flore....316
Tableau 49. Liste des projets retenus pour l'évaluation des effets cumulés....341
Tableau 50. Synthèse des scénarios prospectifs....348
Tableau 51. Présentation des habitats naturels présents dans la zone d'étude....355
Tableau 52. Espèces de plantes avérées ou jugées fortement potentielles au sein de la zone d'étude....360
Tableau 53. Liste des espèces d'arthropodes avérées et potentielles sur la parcelle Est....366
Tableau 54. Liste des espèces d'amphibiens avérées et potentielles sur la parcelle « Étang de l'Oiseau »....368
Tableau 55. Liste des espèces de reptiles avérées et potentielles sur la parcelle « Étang de l'Oiseau »....371
Tableau 56. Liste des espèces d'oiseaux avérées et potentielles sur la parcelle Est....374
Tableau 57. Espèces de mammifères terrestres avérées ou jugées fortement potentielles au sein de la zone d'étude....379
Tableau 58. Liste des espèces de chiroptères potentielles sur la parcelle de l'étang de l'oiseau....381
Tableau 59. Présentation des habitats naturels présents dans la zone d'étude....384
Tableau 60. Espèces de plantes avérées ou jugées fortement potentielles au sein de la zone d'étude....390
Tableau 61. Liste des espèces d'amphibiens avérées et potentielles sur la parcelle « Salin Relais »....393
Tableau 62. Liste des espèces d'amphibiens avérées et potentielles sur la parcelle « Salin Relais »....395
Tableau 63. Liste des espèces de reptiles avérées et potentielles sur la parcelle « Salin Relais »....397
Tableau 64. Liste des espèces d'oiseaux avérées et potentielles sur la parcelle Est....399
Tableau 65. Liste des espèces de mammifères terrestres à enjeu avérées et potentielles sur la parcelle compensatoire « Bras Mort – secteur Relais ».....402
Tableau 66. Liste des espèces de mammifères terrestres à enjeu avérées et potentielles sur la parcelle compensatoire « Bras Mort – secteur Relais ».....404
Tableau 67. Pertes écologiques engendrées par le projet en termes d'habitats, d'espèces et de fonctions....458
Tableau 68. Coûts des mesures proposées....520
Tableau 69. Espèces soumises à la demande de dérogation....524
Tableau 70. Analyse de l'état de conservation des espèces soumises à la demande de dérogation....531

Résumé non technique

La présente étude est basée sur un travail bibliographique à partir des études existantes sur le secteur du môle central (Evinerude, Naturalia) et assortie de relevés de terrains effectués sur la zone de projet au printemps 2026. Elle vise à :

- définir et à localiser les principaux enjeux de conservation,
- à qualifier et quantifier les impacts du projet de Mistral d'extension et rénovation de l'aciérie Marcegaglia (anciennement Ascométal) sur la commune de Fos-sur-Mer (13), pour l'ensemble les composantes biologiques terrestres,
- à proposer des mesures d'atténuation des impacts négatifs identifiés
- et à constituer le dossier de saisine du CNPN dans le cadre de la demande de dérogation à la destruction et le dérangement des espèces végétales et animales protégées.

Dans ce cadre, 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.

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

La zone d'étude est située à proximité de :

- 1 site inscrit,
- 2 APPB,
- 6 périmètres Natura 2000,
- 1 site RAMSAR,
- 1 Réserve de Biosphère,
- 1 Parc naturel régional,
- 5 périmètres d'inventaires.

➢ Etat initial de l'environnement

Habitats naturels

La zone d'étude est constituée de 44 habitats naturels ou mosaïques d'habitats naturels, dont 11 à enjeu modéré (les boisements de tamaris, de peuplier blanc et de peuplier noir ainsi que leurs mosaïques, correspondant à des habitats d'intérêt communautaire (92D0 et 92A0), les pelouses d'annuelles psammophiles et les prairies à joncs, également d'intérêt communautaire (1410)). 16 habitats présentent un enjeu faible ; il s'agit d'habitats communs ou dégradés. Les 17 habitats restants présentent un enjeu très faible à nul et sont, pour la plupart, fortement anthropisés et ne présentent que peu d'intérêt.

Zones humides

Strictement d'après la réglementation en vigueur au titre du code de l'environnement, il est recensé au sein du site d'étude 38,74 ha de zones humides, délimitées selon les critères habitats naturels et pédologique. Ces zones humides semblent grandement dégradées, notamment en raison du contact direct avec des activités anthropiques du site industriel de Fos-sur-Mer depuis plus de 50 ans. L'étude des fonctionnalités de ces zones humides permettra une meilleure appréciation de leur état fonctionnel.

Flore

Parmi les espèces inventoriées sur site, **2 espèces présentent un enjeu fort** : **la Scammonée de Montpellier (protégé) et la Saladelle dure** qui occupent les zones sableuses du littoral. À cela s'ajoute **3 espèces avérées à enjeu**

modéré : l'Avellinie fausse fétuque, la Canne de Ravenne et la Rostraire du littoral, aucune d'entre elles n'est protégée. ON peut enfin évoquer une espèce avérée à enjeu faible ; il s'agit de la Blackstonie non perfoliée également non protégée.

Invertébrés

Le principal cortège est celui des espèces psammophiles (**Cicindèle flexueuse** à enjeu faible) avec une espèce potentielle (**Criquet des dunes**) pouvant être associé aux espèces steppiques potentielles (**Œdipode occitan**, **Caloptène occitan)** à enjeu modéré ; un second cortège est celui des milieux ouverts généralistes dont l'**Hespérie de la Ballote** (*Muschampia baeticus*), est une espèce patrimoniale à enjeu fort et dont la présence est conditionnée par celle de sa plante-hôte, le marrube commun). Enfin, le cortège des espèces aquatiques, représenté essentiellement par des espèces d'odonates, est constitué de peu d'espèces localement. Une seule, mise en évidence récemment, est toutefois à très fort enjeu : le **Leste à grands stigmas**, pouvant se reproduire dans le secteur nord-est de la zone d'étude. Enfin, les milieux arbustifs fournis d'Argousier, permettent d'héberger **le Sphinx de l'Argousier**, espèce avérée (chenille) protégée et à enjeu fort.

Amphibiens

Les différents inventaires menés par Naturalia, Evinerude et ECO-MED ont permis d'avérer une liste de 5 espèces d'amphibiens au sein de la zone d'étude. Toutes semblent s'y reproduire, le **Pélodyte ponctué** (enjeu fort) et le **Crapaud calamite** (enjeu faible) au sein des habitats aquatiques temporaires, la **Rainette méridionale** (enjeu faible), les **Grenouilles du complexe Pérez/Graf** (enjeu modéré) et la **Grenouille rieuse** (enjeu nul) au sein des habitats aquatiques végétalisés.

Reptiles

Les différents inventaires menés par Naturalia, Evinerude et ECO-MED ont permis d'avérer une liste de 4 espèces de reptiles au sein de la zone d'étude : **Couleuvre de Montpellier** (enjeu modéré), **Couleuvre vipérine** (enjeu faible), **Lézard des murailles** (enjeu faible), **Tarente de Maurétanie** (enjeu très faible). Les habitats et données bibliographiques disponibles dans le secteur permettent également de de suspecter la présence de 3 espèces supplémentaires : Coronelle girondine (enjeu modéré), Couleuvre à échelons (enjeu modéré) et Couleuvre helvétique (enjeu faible).

Oiseaux

Concernant les oiseaux, 67 espèces ont été avérées par données bibliographiques dont 30 contactées lors de l'inventaire effectué en mars 2026 au sein ou aux alentours proches de la zone étudiée dont 29 présentent un enjeu zone d'étude notable (faible à fort). Parmi elles, quinze se reproduisent dans la zone d'étude ou ses abords immédiats, dont une espèce à enjeu fort (**Rollier d'Europe**) sept espèces à enjeu modéré (**Huîtrier pie**, **Coucou geai**, **Faucon hobereau**, **Huppe fasciée**, **Œdicnème criard**, **Petit-duc scops**, **Tadorne de Belon**) et sept espèces à enjeu faible (**Busard des roseaux**, **Buse variable**, **Cochevis huppé**, **Cisticole des joncs**, **Faucon crécerel**le, **Milan noir**, **Pic épeichette**).

La plupart de ces espèces nicheuses exploitent préférentiellement les milieux ouverts, arbustifs et boisés concernés par les zones étudiées. Les zones littorales sont préférentiellement exploitées par l'Huîtrier pie.

D'autres espèces à enjeu notable exploitent ou sont susceptibles d'exploiter la zone d'étude uniquement lors de leurs recherches alimentaires dont deux espèces à enjeu zone d'étude modéré, le **Busard des roseaux** et l'**Effraie des clochers** et quatorze espèces à enjeu zone d'étude faible le **Chevalier cul-blanc**, le **Chevalier guignette**, le **Martin-pêcheur d'Europe**, l'**Aigrette garzette**, la **Grande Aigrette, l'Echasse blanche, la Pie-grièche à tête rousse, la Fauvette à lunettes, la Fauvette grisette**.

Un cortège de vingt espèces communes protégées à enjeu zone d'étude très faible, utilisent la zone d'étude pour tout ou partie de leur cycle biologique.

Mammifères terrestres

Concernant les mammifères terrestres, 19 espèces utilisant la zone d'étude ont été inventoriées, dont huit espèces de méso-mammifères et onze espèces de micromammifères. Parmi celles-ci, sept présentent un enjeu notable : le **Putois d'Europe** (EZE modéré), le **Lapin de garenne** (EZE faible) et **l'Écureuil roux** (EZE très faible), avérés au sein de la zone d'étude, ainsi que le **Campagnol provençal** (EZE faible), le **Rat des moissons** (EZE faible), la **Crocidure des jardins** (EZE faible) et le **Hérisson d'Europe** (EZE faible), jugés fortement potentiels.

Au regard des habitats présents, ces espèces sont susceptibles de réaliser l'ensemble des phases de leur cycle de vie au sein de la zone d'étude.

Chiroptères

Au total 15 espèces ou groupes d'espèces fréquentant le site d'étude, dont 2, à enjeu fort sont avérées dans le gîte anthropique dans la zone au nord le long de la Darse : le **Grand Rhinolophe** et le **Murin à oreilles échancrées**. 8 autres espèces ont un enjeu modéré et 5 ont un enjeu faible.

Le gîte anthropique à enjeu fort dans la zone au nord abrite une colonie de parturition mixte de Pipistrelle commune, **Pipistrelle pygmée** et **Pipistrelle de Kuhl**. (environ 75 individus en période estivale contre une vingtaine au printemps et une quinzaine en automne) et Gîte ponctuel de **Sérotine commune** et **Oreillard gris**.

Au total, 20 arbres gîtes potentiels ont été identifiés dont 4 à enjeu fort, 12 à enjeu modéré et 4 à enjeu faible. Favorables à la **Noctule de Leisler**, la **Pipistrelle de Nathusius**, le **Murin Cryptique** et le **Murin de Daubenton** en plus du groupe des **Pipistrelles spp.**

Les différents faciès d'habitats présents dans la zone d'étude tels que les milieux arborés et semi-ouverts et ouverts, sont attractifs pour la chasse et le transit du cortège chiroptérologique recensé.

- **Impacts initiaux du projet (= impacts bruts)**

Habitats naturels

Concernant les habitats naturels, **les impacts bruts du projet sont jugés modérés sur 3 habitats**

Zones humides

21,74 ha de la surface totale sont impactés par le projet, dont **16,28 ha** d'imperméabilisation des zones humides et **5,46 ha** de coupe rase liée aux OLD. Une sous-fonction est prioritaire sur la parcelle Mistral : la fonction **écologique liée à la sous-fonction d'accomplissement des cycles biologiques des espèces**.

Flore

Pour la flore, les impacts bruts du projet sont **modérés** pour la **Saladelle dure**, avec une station de 75 à 100 individus détruite, et très faibles pour la **Canne de Ravenne**, avec la destruction d'une station d'un individu connu à ce jour.

Invertébrés

Impacts bruts modérés sur **le Sphinx de l'Argousier** et **faibles** sur **le Criquet des dunes, l'Œdipode occitane, le Caloptène occitan, *Anomala ausonia* et la Decticelle à serpe.**

En **phase de fonctionnement**, **des impacts bruts faibles** sont pressentis sur l'ensemble de ces espèces, plutôt mobiles par écrasement d'individus (circulation routière) et avec l'entretien des espaces OLD.

Amphibiens

Le projet provoquera en phase chantier de la destruction et de l'altération à la fois d'habitat de reproduction et de phase terrestre, ainsi que de la destruction d'individus, tous stades confondus (imagos, têtards, pontes). Au regard des surfaces et effectifs concernés, **l'impact brut en phase chantier est jugé fort pour le Pélodyte ponctué**, dont les populations à l'échelle de zone d'étude ont déjà été nettement fragilisées par les différents aménagements industriels dans le golfe de Fos-sur-Mer, et **modéré sur le reste du cortège batrachologique local (Grenouille du complexe Pérez/Graf, Crapaud calamite, Rainette méridionale).** En phase de fonctionnement, **l'impact brut est jugé très faible pour l'ensemble des espèces d'amphibiens**, et concerne le risque d'écrasement sur les voies de circulation.

Reptiles

Concernant les **reptiles**, le projet provoquera en phase chantier de la destruction et de l'altération d'habitat d'espèce, ainsi que de la destruction d'individus. Au regard des surfaces et effectifs concernés, **l'impact brut en phase chantier est jugé modéré pour la Coronelle girondine, la Couleuvre à échelons, la Couleuvre de Montpellier, la Couleuvre vipérine et la Couleuvre helvétique et faible pour le Lézard des murailles et la Tarente de Maurétanie**. En phase de fonctionnement, le projet induira un risque de destruction sur les voies de circulation ainsi que lors de l'entretien des OLD. **L'impact brut en phase de fonctionnement est donc jugé faible pour la Coronelle girondine, la Couleuvre à échelons, la Couleuvre de Montpellier, la Couleuvre vipérine et la Couleuvre helvétique, et très faible pour le Lézard des murailles et la Tarente de Maurétanie**, pour lesquels le risque de destruction est plus limité que pour les couleuvres.

Oiseaux

Concernant les oiseaux, les impacts les plus importants concernent les quatorze espèces d'oiseaux jugées nicheuses au sein et à proximité immédiate de l'emprise du projet. **Ils sont jugés modérés pour le Rollier d'Europe, l'Œdicnème criard, la Huppe fasciée, l'Effraie des clochers, le Tadorne de Belon, le Coucou geai, le Petit-duc scops, le Cochevis huppé, le Faucon hobereau, la Cisticole des joncs, le Buse variable, le Pic épeichette, le Verdier d'Europe, l'Epervier d'Europe et le Milan noir** en raison d'une destruction d'habitat d'espèce (alimentation et nidification), par une possible destruction directe et/ou indirecte d'individus et par les dérangements inhérents aux phases chantiers et exploitation ;

Les autres espèces devraient subir des impacts faibles à très faibles en raison de la destruction d'habitats d'alimentation. Seule la Fauvette à lunettes n'est pas susceptible de subir d'impacts en raison de l'absence d'habitat de halte migratoire dans la zone projet.

Mammifères (hors chiroptères)

Concernant les mammifères terrestres, la mise en œuvre du projet entraînera des **impacts bruts modérés** pour le **Putois d'Europe**, le **Lapin de garenne**, le **Hérisson d'Europe**, le **Campagnol provençal** et la **Crocidure des jardins** durant la phase de chantier. Pour **l'Écureuil roux** et le **Rat des moissons**, les **impacts bruts sont jugés faibles**.

Chiroptères

Concernant **les chiroptères**, les espèces arboricoles subiront des impacts bruts **modérés** en phase de travaux, au vu du risque de destruction d'individus, de la perte d'habitat de gîte (22 arbres gîtes potentiels en emprise + OLD) et de la destruction/ altération d'habitats d'alimentation et de transit .Les espèces anthropophiles qui vont subir un dérangement d'individus en gîte en plus de la perte et l'altération d'habitat de chasse et de transit subiront des impacts bruts jugés **faibles** en phase de chantier. Les autres espèces non susceptibles de se trouver en gîte dans la zone d'emprise subiront des impacts bruts **très faibles**. En phase de fonctionnement, l'ensemble des espèces non lucifuges de la zone d'étude subiront des impacts **très faibles** et les espèces lucifuges subiront un impact **faible**.

- **Mesures d'évitement et de réduction**

12 mesures de réduction d'impacts ont été proposées :

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 : Sauvetage de la petite faune protégée 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 : Adaptation de la clôture à la présence de la faune
	Mesure R6 : Conservation des arbres gîtes potentiels en OLD
	Mesure R7 : Abattage de moindre impact des arbres gîtes potentiels
	Mesure R8 : Adaptation de l'éclairage nocturne aux activités faunistique
	Mesure R9 : Adaptation des pratiques lors du défrichement

Type de mesure	Intitulé de la mesure
	Mesure R10 : Limitation des emprises travaux
	Mesure R11 : Gestion écologique des OLD
	Mesure R12 : Plantation de linéaires et petits bosquets à Argousiers
	Mesure R13 : Dispositif de lutte contre les Espèces Végétales Exotiques Envahissantes

- **Impacts résiduels du projet (après application des mesures d'évitement et de réduction)**

Habitats naturels

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

Flore

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

Insectes

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

Amphibiens

Les impacts résiduels du projet sont évalués à modéré pour le Pélodyte ponctué et faible pour le reste du cortège (Grenouille du complexe Pérez/Graf, Crapaud calamite, Rainette méridionale).

Reptiles

Les impacts résiduels du projet sont évalués à faible pour les couleuvres et très faible pour le Lézard des murailles et la Tarente de Maurétanie.

Oiseaux

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

Mammifères terrestres

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

Chiroptères

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

- **Mesures de compensation**

7 mesures compensatoires pour les zones humides et 5 mesures compensatoires pour les espèces protégées sont proposées :

Type de mesure	Intitulé de la mesure
Compensation Zones humides sur la parcelle A	Mesure C1 : Traitement du Baccharis (Baccharis halimifolia) et autres EVEE présentes sur les parcelles
	Mesure C2 : Suppression partielle du remblai salé
	Mesure C3 : Conservation d'îlots surélevés

Type de mesure	Intitulé de la mesure
Compensation Zones humides parcelles étang de l'oiseau et Bras mort/Relais	Mesure C4 : Plantation de haie de Tamaris et de Peupliers
	Mesure C5 : Restauration hydraulique de la roubine et connexion au réseau d'eau
	Mesure C6 : Creusement de dépressions pour le cortège local d'amphibiens
Compensation espèces protégées parcelles étang de l'oiseau et Bras mort/Relais	**Mesure C7** : Mise en place de gîtes arboricoles favorables aux chiroptères arboricoles (Noctule de Leisler, Pipistrelle de Khul) et de nichoirs pour les oiseaux cavicoles (Rollier d'Europe, Huppe fasciée, Petit-duc scops)
Compensation liée aux espèces protégées	**Mesure C8 :** Mise en place d'arbres totem en faveur de la faune insectivore (chiroptères, oiseaux)
Compensation espèces protégées parcelle zone projet	**Mesure C9** : Plantation d'Argousier dans la zone ICPE hors emprises

- **Mesures d'accompagnement et suivi**

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

Type de mesure	Intitulé de la mesure
Autres mesures	**Mesure** A1 : Création de gîtes artificiels pour le Hérisson d'Europe
	Mesure A2 : Mise en place d'un plan de gestion écologique et social à l'échelle des parcelles de compensation et de la zone projet (secteur évité nord-est et zone projet)
Suivis	**Suivi Sa1 :** Veille écologique dans la zone projet et compensatoire de tous les compartiments concernés par le projet
	Suivi Sb1 : Suivi des mesures C1 à C3 et C5 à C6
	Suivi Sb2 : Suivi de la mesure C4, C7, C8, C9

- **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, Marcegaglia a démontré la notion d'**intérêt public majeur national** du projet Mistral. 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 bien 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.**

Préambule

Dans le cadre du projet de modernisation et de développement de l'outil industriel de l'aciérie Marcegaglia (projet Mistral), situé sur la commune de Fos-sur-Mer dans le département des Bouches-du-Rhône (13), le pétitionnaire, la société Marcegaglia, a missionné le bureau d'études en environnement naturel ECO-MED (ECOlogues et MÉDiateurs) afin de réaliser :

- le Volet Naturel de l'Etude d'Impacts (VNEI) ;

- le dossier de demande de Dérogation à la Destruction d'Espèces Protégées (DDEP), ou dossier de saisine du CNPN.

ECO-MED a mis en place une méthodologie adaptée aux contraintes calendaires du pétitionnaire. Ainsi, **le socle du travail de récolte de données naturalistes repose sur les inventaires effectués :**

- pour Marcegaglia (projet Mistral) par le bureau d'études (BE) Evinerude, en 2025 et par ECOMED en 2026 (mars à juillet) ;

- et pour Gravithy par le BE Naturalia, en 2024.

Ce travail de terrain a été complété par une analyse bibliographique des données naturalistes réalisées sur le môle central :

- pour Ascofields par le BE Naturalia en 2019-2021 ;

- pour Elyse Energy, pour Natran, pour le Grand Port Maritime de Marseille (GPMM), pour CARBON, études réalisées par le bureau d'études ECO-MED entre 2020 et 2024.

Ainsi, la méthodologie employée a permis 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.

Le travail de terrain d'ECO-MED a été effectué entre mars et début juillet pour chaque groupe biologique présentant des enjeux de conservation, permettant l'inventaire des espèces vernales précoces et d'une partie des espèces estivales ainsi que l'analyse de la fonctionnalité écologique de la zone d'étude pour chaque espèce avérée ou potentielle.

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.

Ainsi, malgré les mesures d'atténuation prises pour limiter les impacts du projet Mistral, des impacts résiduels significatifs (destruction d'individus et/ou d'habitats d'espèce notamment) persistent sur un certain nombre d'espèces protégées.

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

Dans de cadre de la procédure d'instruction unique, les deux volets relatifs à la réglementation nationale ont été regroupés dans le même document :

- Ce document consiste en le **volet naturel de l'étude d'impact** (VNEI), conforme au décret 2011-2019 du 29 décembre 2011, décret en application de la loi Grenelle 2 du 10 juillet 2010 en vigueur depuis le 1er juin 2012.
- 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. Le Code de l'Environnement, en son article L.411-2, 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. Le présent dossier contient donc une partie relative à la **demande de dérogation à la législation sur les espèces protégées** portant sur la demande de dérogation aux interdictions de dérangement et de destruction d'habitats d'espèces et d'individus d'espèces animales et végétales protégées.

Une équipe de douze expert.e.s a été mobilisée sous la coordination de Livia VALLEJO. Les compartiments suivants ont été étudiés :

- les habitats naturels et la flore par Guillaume COUENON, expert en botanique méditerranéenne;
- les zones humides par Chloé CORRE et Basile NOLLEAU, experts en zones humides ;
- les invertébrés par Livia VALLEJO, expert en entomologie ;
- les reptiles et amphibiens par Vincent HALLOT et Elisa LEPLAT, experts en herpétologie ;
- les oiseaux par Virginie GAILLY, experte en ornithologie ;
- les mammifères terrestres par Léo SERANNE et Achille BERTOIS, experts en mammalogie
- les chiroptères par Carla LEON et Mélissa HADDAD, expertes en mammalogie ;

Les cartographies ont été réalisées par Nicolas DENMAT expert géomaticien.

L'étude a été encadrée par Livia VALLEJO, chargée d'études et par Julien VIGLIONE, directeur d'études.

PARTIE 1 : DONNEES ET METHODES

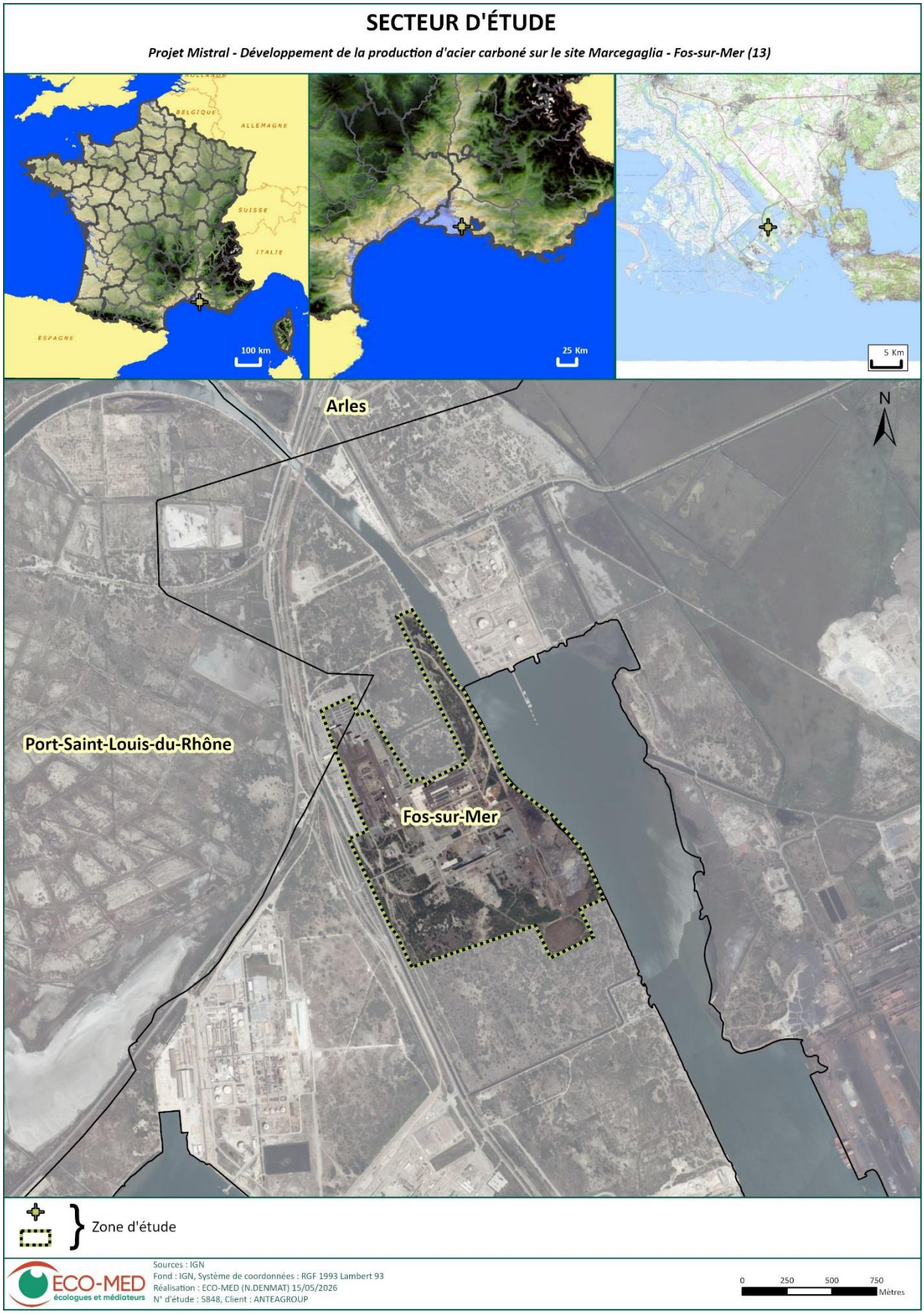
1. PRESENTATION DU SECTEUR D'ETUDE

1.1. 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 5,5 km	Bassin versant : mer Méditerranée (situation littorale)	
Contexte géologique : Sables d'anciens cordons littoraux, sables limoneux, vases des étangs		
Étage altitudinal : Mésoméditerranéen		
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 Usine incluse dans la partie nord – périmètre ICPE inclus Route D268 – attenante au linéaire d'étude à l'ouest Réseau ferré attenant à l'ouest	
Zones urbaines les plus proches :	Zone industrialo-portuaire de Fos - Inclus Centre urbain de Fos-sur-Mer - 6 km à l'est Centre urbain de Port-Saint-Louis-du-Rhône – 6 km à l'ouest	

La zone d'étude retenue pour les bio-évaluations des experts naturalistes se trouve essentiellement sur la commune de Fos-sur-Mer, en bordure de la mer Méditerranée au niveau du Golfe de Fos. Elle couvre une surface de près de 66 ha de zones naturelles, de zones naturelles très dégradées et d'infrastructures industrielles (bâtiments industriels, voiries, voies ferrées internes, ligne haute-tension (HT) interne, zone de stockage de matériaux de production et de déchets inertes et non inertes).

La zone d'étude élargie s'étend sur 135 ha, incluant l'ensemble de l'usine et du périmètre ICPE. La zone d'étude rapprochée, elle, est explicitée ci-après (§1.3) et s'étale sur 77 ha, 67 ha pour la partie sud, 10 ha pour la partie nord (cf. cartes 1 et 2).



Carte 1 : Localisation de la zone d'étude et du secteur global d'étude (contexte)

1.2. Description succincte du projet

Le projet à l'étude est la modernisation de l'outil industriel actuel (aciérie) et son extension.

Le Maître d'ouvrage de l'usine est MARCEGAGLIA.

Le projet MISTRAL sera présenté de manière détaillée en début de partie 3 « Evaluation des impacts bruts ».

1.3. Différentes aires d'étude

Les experts ont élargi leurs prospections au-delà des limites strictes de l'emprise du projet MISTRAL, en cohérence avec les fonctionnalités écologiques identifiées. Plusieurs termes doivent ainsi être définis :

- **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) ;
- **Zone d'étude** : correspond à la zone minimale prospectée par les experts, il s'agit *a minima* du périmètre ICPE de Marcegaglia. A partir de là, 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) et incluant ici, *a minima*, l'ensemble de l'usine en activité.

Avertissement :

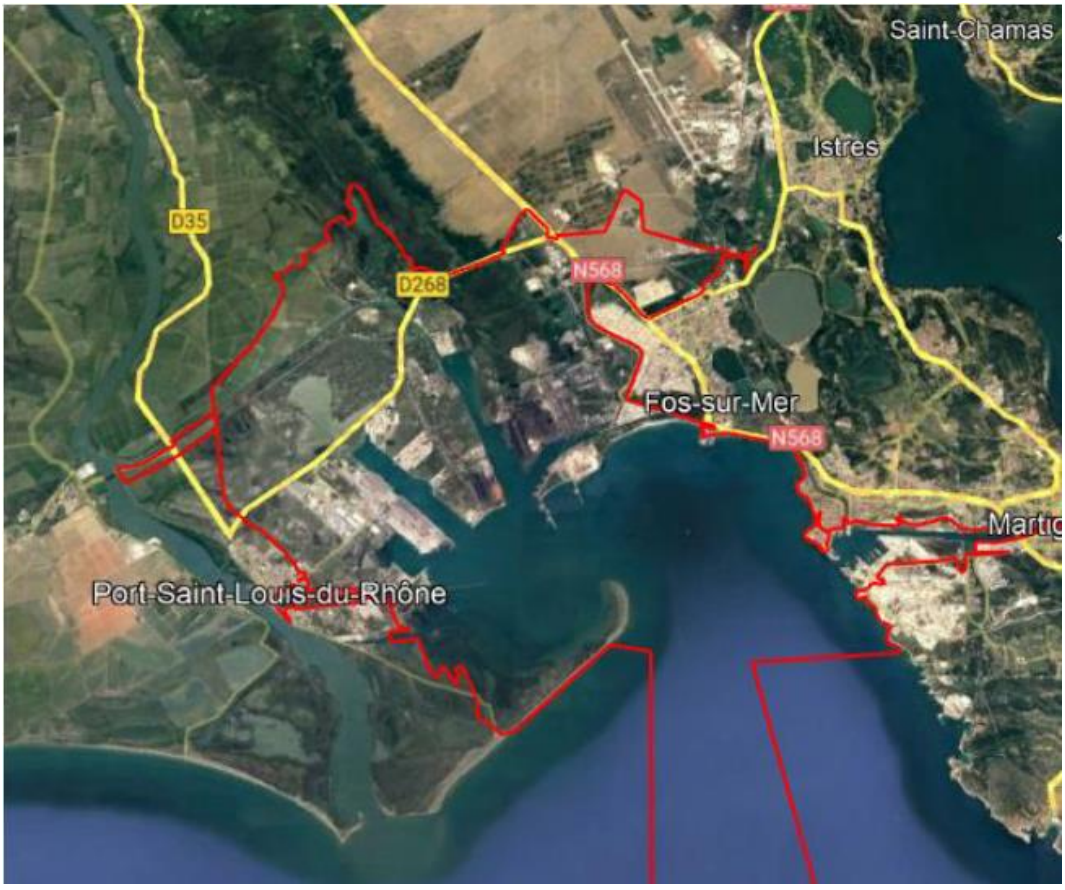
Pour clarifier sur cette étude, la zone d'étude prise en compte pour l'étude écologique de MARCEGAGLIA est donc *a minima* le périmètre ICPE total, en adéquation avec les recommandations des différents guides méthodologiques. Toutefois, la zone au nord-est de l'usine en bordure de darse (cf. cartes 1 et 2) faisant partie intégrante du projet à sa conception, a été prise en compte dans l'analyse au même titre que la zone du projet dans son plan de masse finalisé. Cette zone au nord-est, qui ne fait *in fine* pas l'objet d'un aménagement, a été conservée dans l'état initial afin de pouvoir replacer dans un contexte plus large les enjeux liés à certaines espèces. Il est toutefois précisé ici que cette zone qui a été présentée dans l'état initial n'a pas fait l'objet de l'analyse des impacts, cette analyse d'impact n'ayant été réalisée qu'au niveau des emprises strictes du projet (plan de masse final du projet MISTRAL).

Carte 2 : Délimitation de la zone d'étude (sans les emprises des projets)

1.4. Schéma Directeur du Patrimoine Naturel du GPMM (source : GPMM)

Le Schéma Directeur du Patrimoine Naturel (SDPN) du Grand Port Maritime de Marseille est un document de planification stratégique visant à définir les objectifs et les principes de gestion du patrimoine naturel au sein du port de Marseille. Il vise à concilier le développement économique du port avec la préservation et la valorisation de son environnement naturel.

Le périmètre d'étude du SDPN s'étend aux limites administratives de la circonscription des bassins ouest du GPMM représentant : 10 000 ha de milieux continentaux et 10 000 ha de milieux marins.



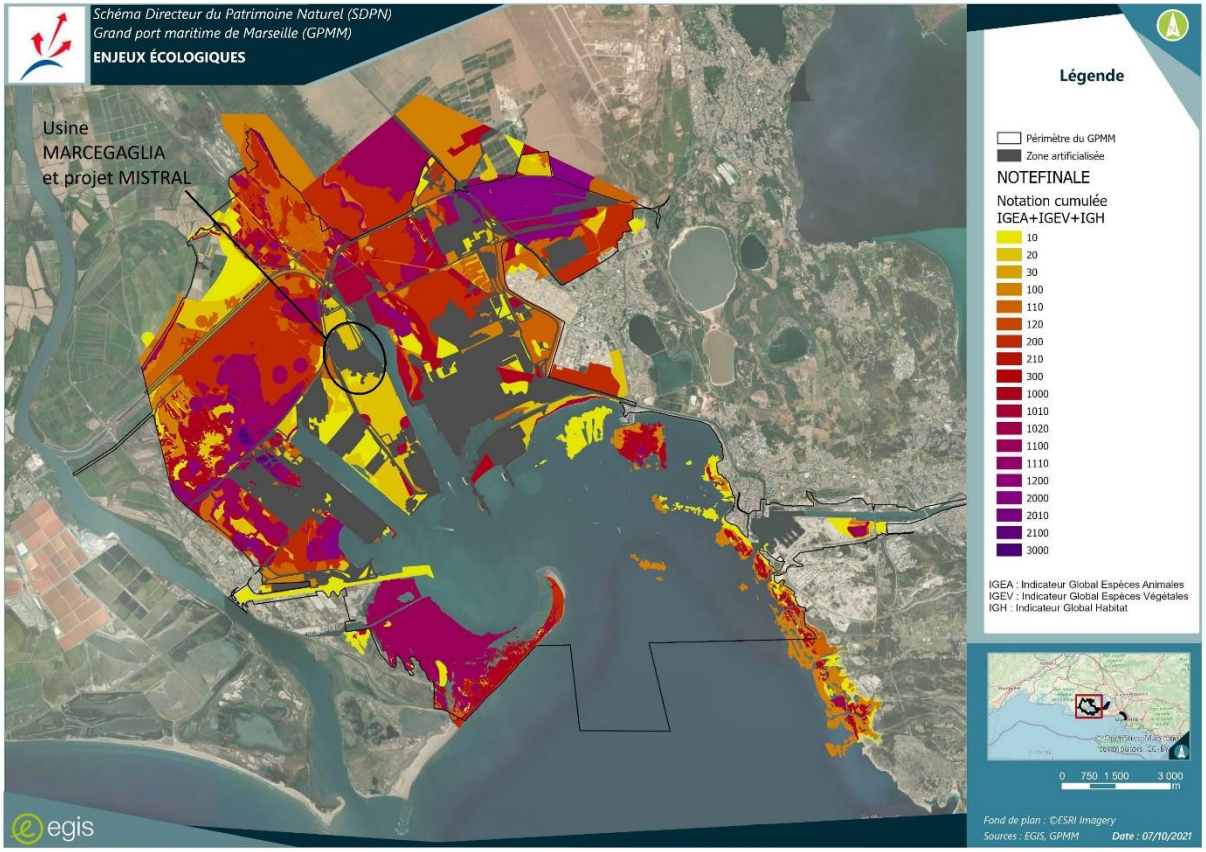
Carte 3 : Circonscription des bassins ouest du GPMM (source : GPMM)

- **Préserver la biodiversité et contribuer au maintien de l'écologie dans le périmètre de la ZIP de Fos-sur-Mer du GPMM :**

L'objectif principal est de limiter les impacts négatifs des activités portuaires et de l'aménagement de son territoire sur les habitats, la faune et la flore locales ainsi que sur les fonctionnalités écologiques par :

- L'évitement des enjeux écologiques le plus forts
- La préservation des continuums et des fonctionnalités des corridors écologiques de la ZIP
- Le maintien des trames vertes et bleues au sein de la zone aménageable pour connecter les zones évitées de projet aux grands ensembles naturels préservés

Pour ce faire, le SDPN a produit une cartographie des enjeux de biodiversité à l'échelle de la ZIP.



Carte 4 : Hiérarchisation des enjeux biodiversité sur la ZIP et localisation du projet Mistral (source : GPMM)

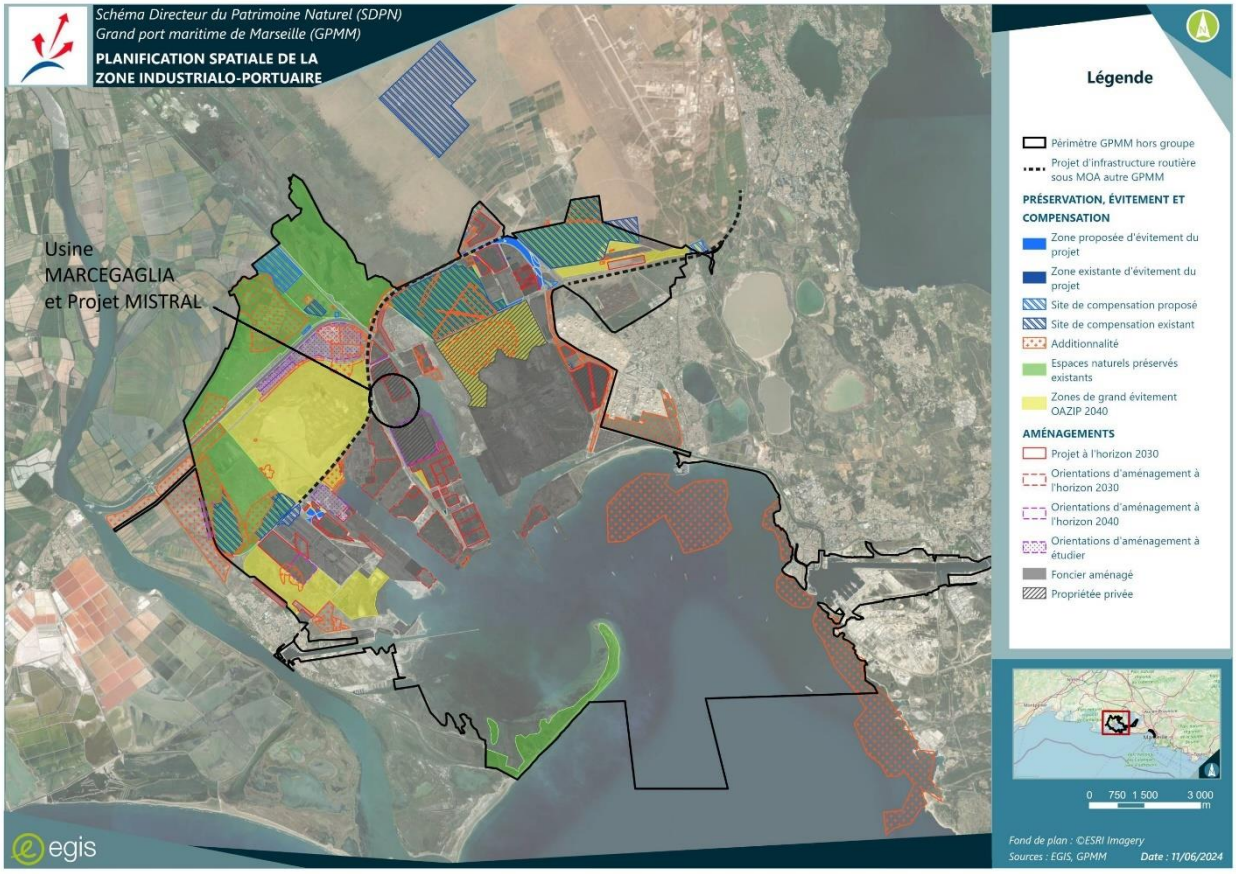
Le projet Mistral-MARCEGAGLIA s'inscrit au sein d'une zone identifiée dans le SDPN comme présentant globalement des enjeux écologiques faibles à très faible, la parcelle concernée par le projet présentant une cotation de 10 (jaune) et 20 (orange clair) sur une échelle allant de 10 à 3 000.

- **Permettre le développement durable de la ZIP :**

Le SDPN contribue au développement économique du territoire en assurant la compatibilité des activités portuaires et des OAZIP avec les enjeux environnementaux de la région. Pilier vert de la construction des OAZIP, le SDPN a permis l'intégration des considérations environnementales dès la phase de planification des projets portuaires, en cherchant des synergies entre les objectifs économiques et environnementaux.
Les principes mis en œuvre pour l'élaboration des OAZIP ont été les suivants :

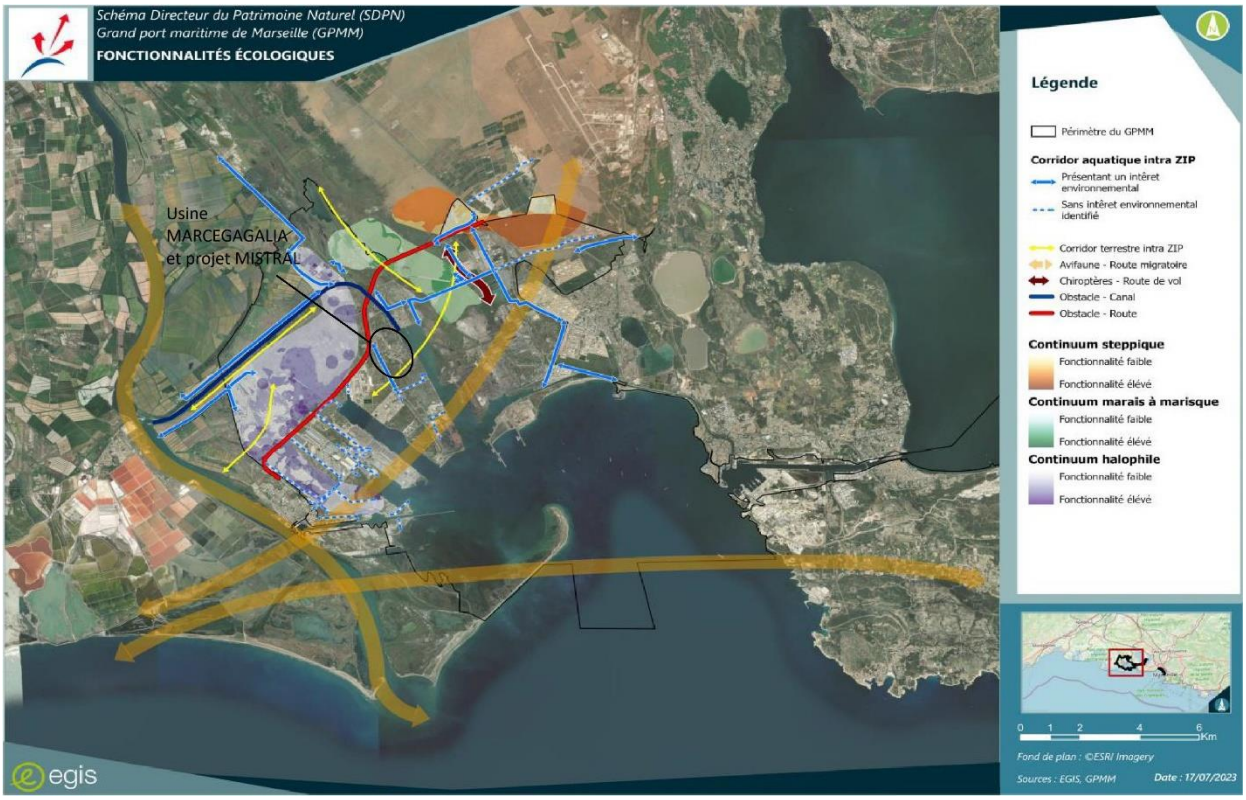
- Réaménagement des zones déjà artificialisées (reconstruction du port sur le port) ;
- Aménagement des dents creuses (zones interstitielles localisées au sein de zones déjà artificialisées) ;
- Aménagement des secteurs de moindre enjeu à l'échelle de la ZIP (Môle central) ;
- Maintien des continuités écologique pour éviter de créer des pièges écologiques et isolats.

La démarche itérative et les concertations associées ont abouti au positionnement des à-plats à aménager de l'OAZIP selon la carte d'enjeux et la carte des fonctionnalités écologiques ci-après.



Carte 5 : Planification spatiale de la zone industrialo-portuaire (ZIP) de Fos et localisation du projet Mistral (source : GPMM).

Le projet MISTRAL s'insère donc dans une zone (le môle central) définie dans le scénario d'aménagement de la ZIP et sur laquelle aucune grande fonctionnalité écologique n'est identifiée au sein du SDPN (cf. carte ci-après). Il est situé dans un secteur cloisonné et isolé par de grands aménagements (darse 1 et darse 2, route RD268, canal de navigation de Fos au Rhône.



Carte 6 : Fonctionnalités écologiques au sein de la ZIP de Fos et localisation du projet Mistral (source : GPMM)

2. METHODE D'INVENTAIRE ET D'ANALYSE

2.1. Recueil préliminaire d'informations

La liste des ressources bibliographiques figure en fin de rapport (§ « Bibliographie »), il est toutefois possible de rappeler brièvement les principales sources et consultations ayant constitué la base de ce travail :

Tableau 1. Structures consultées

Structures		Date de la demande / consultation	Objet de la consultation	Résultats de la demande
ECO-MED	ECO-MED écologues et médiateurs	01/03/2026	Base de données interne	Données naturalistes à proximité de la zone d'étude
Naturalia	-	01/03/2026	Etude biodiversité pour Ascofields	Données naturalistes dans et à proximité de la zone d'étude
DREAL PACA	Liberté • Égalité • Fraternité RÉPUBLIQUE FRANÇAISE Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement PROVENCE ALPES-CÔTE D'AZUR	Octobre 2023	Carte d'alerte chiroptère	Cartographie communale par espèce
MTES	Liberté • Égalité • Fraternité RÉPUBLIQUE FRANÇAISE MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE	01/03/2026	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	01/03/2026	Base de Données Silène Faune et flore https://expert.silene.eu	Liste d'espèces faune par commune
LPO PACA	LPO	01/03/2026	Base de données en ligne Faune-PACA : www.faune-paca.org	Données ornithologiques, batrachologiques, herpétologiques et entomologiques
INPN	INPN Inventaire National du Patrimoine Naturel	01/03/2026	Fiches officielles des périmètres d'inventaire ou à statut 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 des sites ZNIEFF, ZSC, ZPS et ZICO
InfoTerre	InfoTerre	01/03/2026	Base de données en ligne http://infoterre.brgm.fr	Contexte géologique
Géoportail	géoportail	01/03/2026	Base de données en ligne https://www.geoportail.gouv.fr/carte	Carte des sols
Géorisques	GÉORISQUES	01/03/2026	Base de données en ligne https://www.georisques.gouv.fr/cartes-interactives#/	Inondations par remontée de nappes

Structures		Date de la demande / consultation	Objet de la consultation	Résultats de la demande
BD Topage	BD TOPAGE®	01/03/2026	Base de données téléchargeable https://data.gouv.fr/	Réseaux hydrographiques
Réseau Partenarial des Données sur les Zones Humides		01/05/2026	Base de données en ligne http://sig.reseau-zones-humides.org/	Prélocalisation des zones humides (2023)

2.2. Situation par rapport aux périmètres à statut

La zone d'étude est partiellement incluse dans :

- 1 périmètre d'inventaires.

La zone d'étude est située à proximité de :

- 1 site inscrit,
- 2 APPB,
- 6 périmètres Natura 2000,
- 1 site RAMSAR,
- 1 Réserve de Biosphère,
- 1 Parc naturel régional,
- 5 périmètres d'inventaires.

N.B. : les fiches de présentation des différents périmètres présentés ci-après sont disponibles sur le site temporaire de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) : https://www.patrinat.fr/fr/page-temporaire-de-telechargement-des-referentiels-de-donnees-lies-linpn-7353

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.

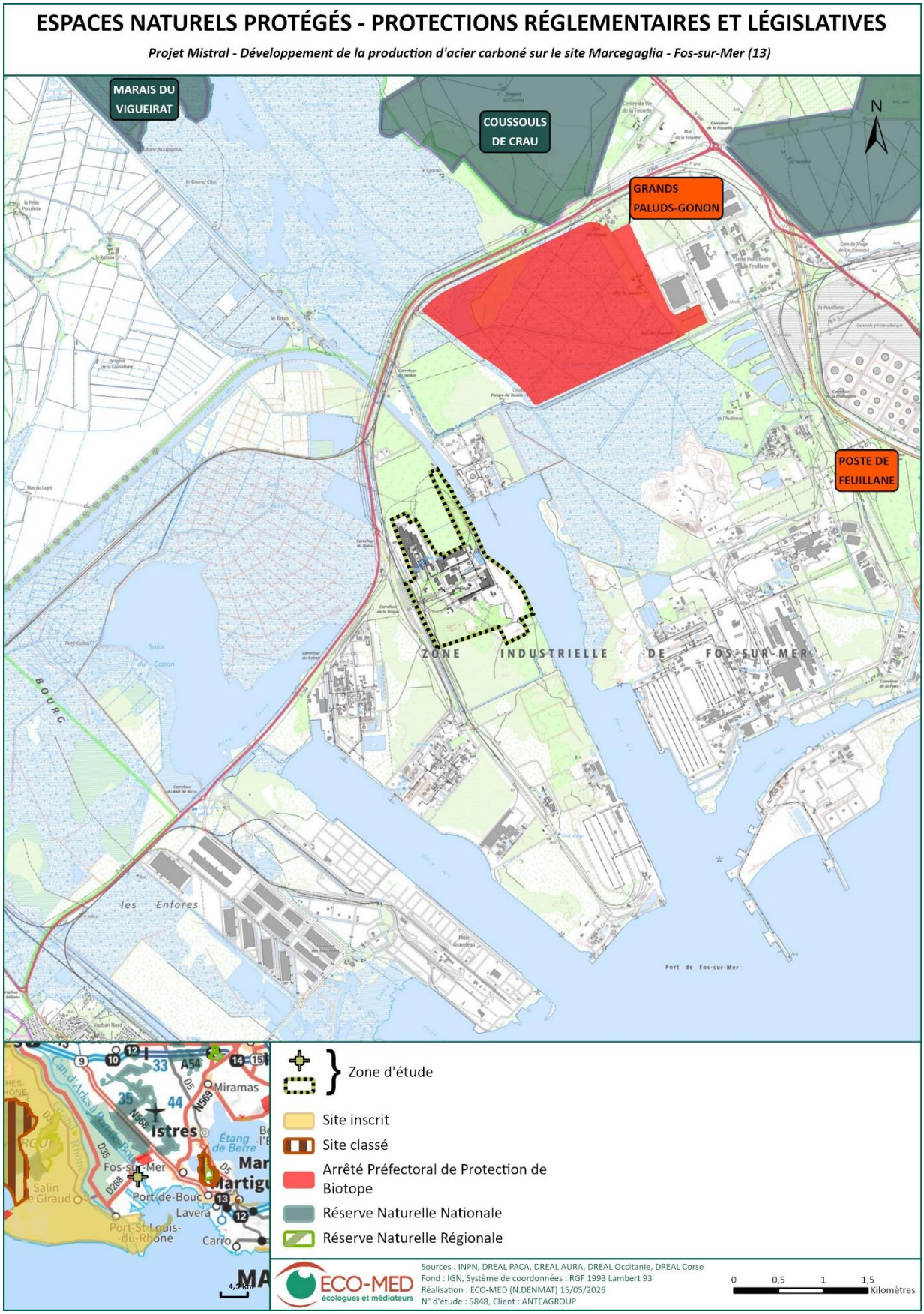
Ainsi, un lien écologique fort pourra être évalué pour des périmètres à statuts très proches de la zone du projet, et pour lesquels des habitats ou des espèces identiques pourraient être présents dans la zone à l'étude. *A contrario*, un lien écologique très faible ou nul peut être évalué pour des périmètres très éloignés ou concernant des habitats ou des espèces d'écologies très différentes.

2.2.1. Périmètres réglementaires

Tableau 2. Synthèse des périmètres réglementaires

Type	Nom du site	Espèce(s) concernée(s)	Distance avec le projet	Lien écologique
Site Inscrit	Ensemble formé par la Camargue	-	6 km	**Nul à moyen** Milieux en partie similaire, mais distance conséquente pour les espèces peu ou pas mobiles
APPB	Grands Paluds –Gonon	21 espèces végétales 3 espèces d'invertébré 5 espèces d'amphibien 2 espèces de reptile	1,3 km au nord-est	**Très faible** Distance importante (espèces concernées peu mobiles) et milieux différents
	Poste de Feuillane	2 espèces végétales	4 km à l'est	**Nul** Espèces végétales uniquement
RNN	FR3600152 « Coussouls De Crau »	123 espèces végétales 6 espèces d'invertébré 2 espèces d'amphibien 3 espèces de reptile 219 espèces d'oiseau 8 espèces de mammifère	3 km au nord-est	**Faible** Milieux de typologies différentes séparés par une distance conséquente et de grande discontinuités écologiques
	FR3600175 « Marais du Vigueirat »	36 espèces végétales 135 espèces d'invertébré 1 espèce d'amphibien 4 espèces de reptile 135 espèces d'oiseau 5 espèces de mammifère	5 km au nord	**Faible** Milieux en partie similaires mais séparés par une distance conséquente et de grande discontinuités écologiques

APPB : Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope, RNN : Réserve Naturelle Nationale



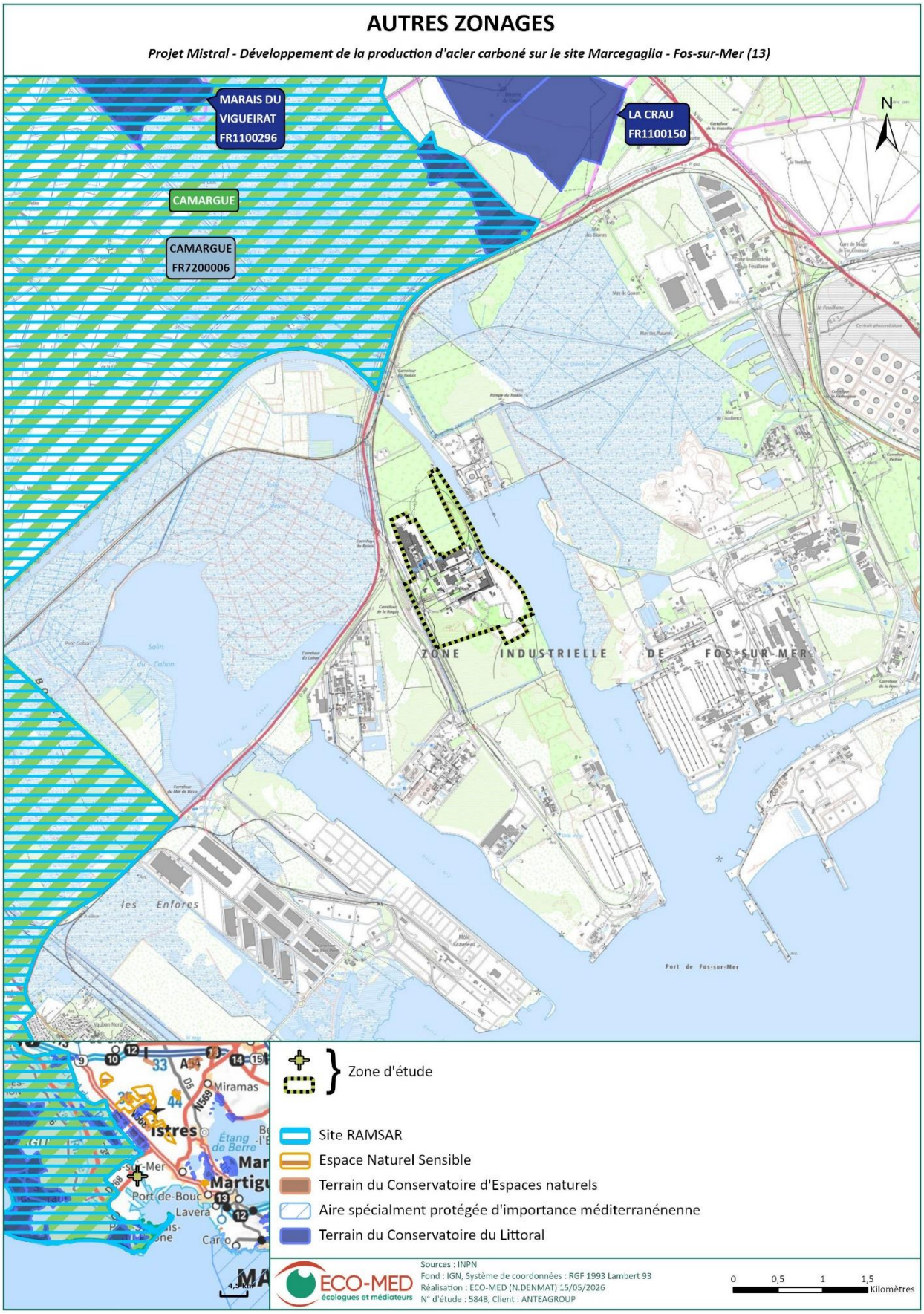
Carte 7 : Espaces naturels protégés – Protections réglementaires et législatives

2.2.2. Autres périmètres de gestion concertée

Tableau 3. Synthèse des périmètres de gestion concertée

Nom du site	Type	Distance avec le projet	Lien écologique
« Camargue »	FR8000011 PNR	Attenants à la zone d'étude	**Modéré** Grande entité fonctionnelle située à proximité et avec laquelle les échanges sont effectifs
	FR6500003 Réserve de Biosphère		
	FR7200006 Site RAMSAR		
FR1100150 « La Crau »	TCL	2,0 km au nord-est	**Faible** Milieux de typologies différentes séparés par de grande discontinuités écologiques
FR1100296 « Marais du Vigueirat »		3,6 km au nord	

PNR : Parc Naturel Régional / TCL : Terrain du Conservatoire du Littoral



Carte 8 : Autres zonages

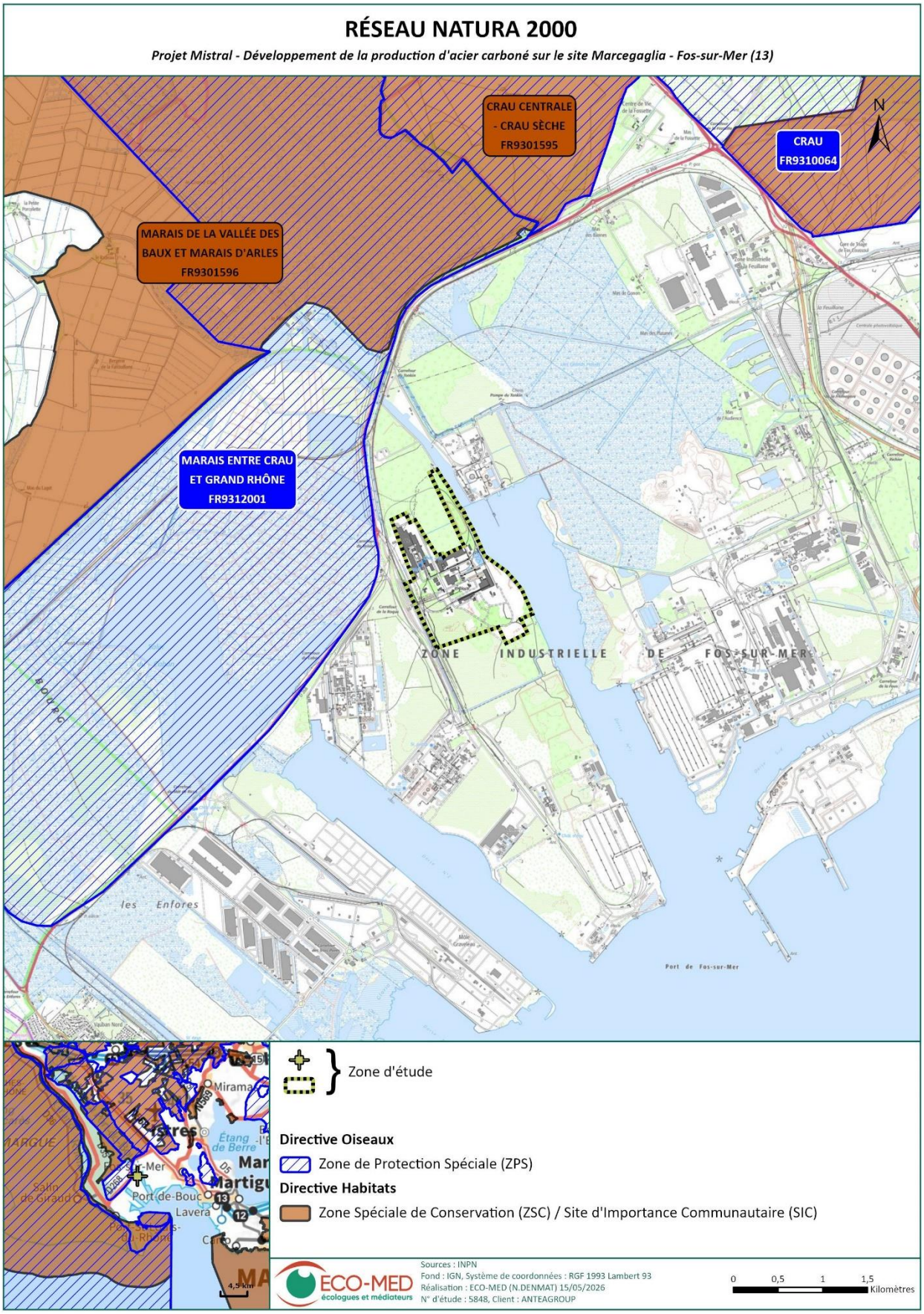
2.2.3. Périmètres Natura 2000

Tableau 4. Synthèse des sites Natura 2000

Type	Nom du site	Habitat(s) et espèce(s) Natura 2000	Distance avec le projet	Lien écologique
ZSC	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.	2 km au nord	**Modéré** Lien fonctionnel possible : dispersion entre les deux sites possibles en raison de la présence de peu de barrières géographiques et d'habitats en partie similaires
	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** Continuité écologique fonctionnelle possible pour les chiroptères uniquement : importantes barrières physiques et habitats naturels différents Possibilité de dispersion entre les deux sites uniquement pour les espèces à grandes capacités de dispersion (chiroptères).
	FR9301590 « LE RHONE AVAL »	24 habitats 9 espèces de mammifères 8 espèces de poissons 6 espèces d'invertébrés 1 espèce d'amphibien 1 espèce de reptile	8,5 km à l'ouest	**Nul à faible** Lien fonctionnel possible pour les espèces à grande capacité de dispersion (chiroptères)
	FR9301592 « CAMARGUE »	26 habitats naturels 8 espèces de mammifères 1 espèce de reptiles 5 espèces de poissons 3 espèces d'invertébrés	9 km à l'ouest	**Faible** Lien fonctionnel pour les espèces à grande capacité de dispersion (chiroptères)
ZPS	FR9312001 « MARAIS ENTRE CRAU ET GRAND RHONE »	Milan noir, Milan royal, Mouette mélanocéphale, Pie-grièche écorcheur, Circaète Jean-le-Blanc	< à 200 m à l'ouest	**Fort** Lien fonctionnel possible : peu de barrières physiques, habitats en partie similaires
	FR9310019 « CAMARGUE »	91 espèces CDO1 81 espèces EMR	9 km à l'ouest	**Faible** Lien fonctionnel possible : selon les espèces et leur capacité de déplacement
	FR9310064 « CRAU »	Circaète Jean-le-Blanc, Héron pourpré, Milan noir, Outarde canepetière, Oedicnème criard, etc.	4 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

2.2.4. Périmètres d'inventaires

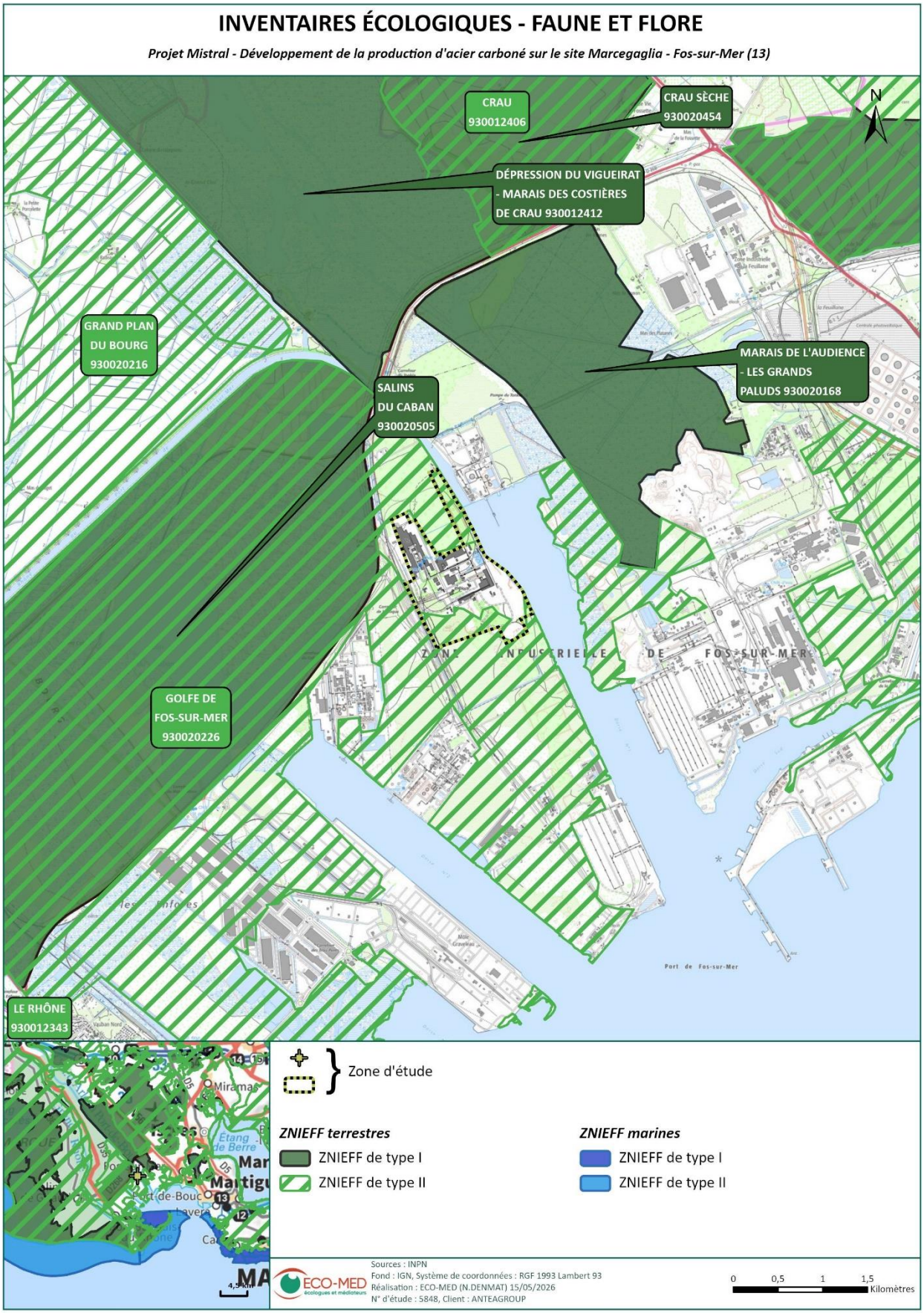
Les ZNIEFF sont des espaces répertoriés pour la richesse de leur patrimoine naturel. Il en existe deux types :

- 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.

Tableau 5. Synthèse des ZNIEFF

Type	Nom du site	Espèce(s) déterminante(s)	Distance avec le projet	Lien écologique
ZNIEFF de type I	930020505 « Salins du caban »	8 habitats naturels 17 espèces végétales 1 espèce d'invertébré 2 espèces d'amphibien 4 espèces d'oiseau	Zone d'étude attenante à l'ouest	**Fort** Site en continuité avec la zone d'étude, qui peut être utilisée par certaines espèces déterminantes
	« Dépression du Vigueirat – Marais des Costières de Crau »	18 habitats naturels 61 espèces végétales 19 espèces d'invertébré 2 espèces de reptile 1 espèce d'amphibien 22 espèces d'oiseau 2 espèces de mammifère	A 1 km au nord	**Modéré** Milieux de typologies en partie similaires en continuité avec la zone d'étude fortement dégradée pour les espèces à faible capacité de déplacement
	930012418 « Marais de L'Audience – les Grands Paluds »	5 habitats naturels 45 espèces végétales 3 espèces d'insecte 1 espèce d'amphibien 2 espèces de reptile 6 espèces d'oiseau	1,2 km à l'est	**Faible** Milieux de typologies différentes séparés par des discontinuités écologiques
	« Crau sèche »	2 habitats naturels 50 espèces végétales 13 espèces d'invertébré 2 espèces de reptile 2 espèces d'amphibien 15 espèces d'oiseau	3 km au nord-est	
ZNIEFF de type II	930020226 « Golf de Fos-sur-Mer »	13 habitats naturels 33 espèces végétales 3 espèces d'insecte 1 espèce d'amphibien 2 espèces de reptile 12 espèces d'oiseau 1 espèce de mammifère	Zone d'étude partiellement incluse au sud et au nord-est	**Fort** Zone d'étude incluse au périmètre, avec lequel elle partage des fonctionnalités liées aux habitats et espèces déterminants
	930020216 « Grand Plan du Bourg »	2 espèces végétales 1 espèce de reptile 8 espèces d'oiseau	2,4 km au nord-ouest	**Faible** Milieux de typologies différentes séparés par des discontinuités écologiques
	« Crau »	4 habitats naturels 75 espèces végétales 16 espèces d'invertébré 2 espèces d'amphibiens 18 espèces d'oiseaux	2,6 km au nord-est	

Type	Nom du site	Espèce(s) déterminante(s)	Distance avec le projet	Lien écologique
		4 espèces de mammifère		



Carte 10 : Zonages d'inventaires écologiques

2.2.5. Périmètres relatifs aux Plans Nationaux d'Actions

La zone d'étude est située dans un secteur géographique d'application de plusieurs Plans Nationaux d'Actions (PNA) :

- **Aigle de Bonelli (source : PNA 2014-2023)**

(S. CABOT)

Depuis les années 1960-1970, l'Aigle de Bonelli a connu un déclin régulier en France notamment en limite de son aire de répartition (Ardèche, Vaucluse, Alpes-de-Haute-Provence, Var et Alpes-Maritimes). L'effectif français, estimé à 80 couples au début des années 1960, est tombé à 22 couples en 2002. Depuis, les effectifs nicheurs ont connu une très légère progression, passant à 29 couples en 2005 (ROCAMORA & YEATMAN-BERTHELOT, 1999 ; THIOLLAY, 2006 ; RIEGEL et *al.,* 2006) mais accusant un léger recul dans les années 2006 et 2007, avec 26 couples nicheurs (RIEGEL et al., 2008). En 2015, la population nationale d'Aigle de Bonelli s'élève à 32 couples. Depuis les simples initiatives locales de conservation des années 1970 jusqu'aux deux derniers Plans nationaux d'actions (1999-2004, 2005-2009), la connaissance sur l'espèce s'est beaucoup améliorée, les actions de conservation et de lutte contre les menaces se sont structurées. Malgré ces efforts, l'espèce est encore aujourd'hui classée « en danger » selon la liste rouge nationale de l'UICN et son état de conservation très précaire en fait l'un des rapaces les plus menacés de France. Ainsi, un nouveau plan national d'actions pour la période 2014-2023 a été instauré afin de consolider la population actuelle et d'assurer sa pérennité.

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, 7 objectifs 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.

L'essentiel du Plan National d'Action est consultable ici :
http://www.aigledebonelli.fr/sites/default/files/documents/PNA_Aigle_BD.pdf

La **zone d'étude est attenante à l'ouest de la zone d'erratisme de l'Aigle de Bonelli (Plaine de Crau)** identifiée dans le cadre du Plan National d'Actions (PNA) 2014-2023 en faveur de l'espèce, qu'elle inclut très partiellement au nord-ouest. Elle est principalement utilisée en hiver par des individus juvéniles pour leurs recherches alimentaires.

■ **Faucon crécerellette (source : PNA 2021-2030)**

(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-Côtes 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.

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

Cas de la population de la Crau :

La population nidifie dans 2 secteurs de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur : les annexes et la plaine de Crau.

La Crau, plaine steppique, est naturellement pauvre en sites de nidification. Les sites traditionnels de nidification en Crau sont les bergeries (cavités situées entre les tuiles et les murs) et les tas de pierres utilisés partir de la fin des années 80 et qui ont permis l'installation de véritables colonies. Les menaces qui pèsent sur ces habitats sont respectivement la compétitivité interspécifique avec le Choucas de tours, du fait de sa taille similaire, de son abondance, de son grégarisme et de sa sédentarité et le taux de prédation dans les colonies au sol par certains reptiles (couleuvres) et mammifères (putois et renard).

On constate que les effectifs ont fortement augmenté et que l'espèce a élargi sa répartition en Crau grâce à la colonisation de sites de nidification aménagés. En effet, depuis 2000, les aménagements de sites de nidification ont permis le développement de plusieurs nouvelles colonies qui sont pour les principales, les plates-formes de Brunes d'Arles, la bergerie de Négreiron, la bergerie de Cabane Rouge, la bergerie de Petit Abondoux et la toiture du Retour des Aires.

Il faut également noter la colonisation spontanée en 2007 d'un nouveau site sur le plateau de l'Arbois à proximité d'Aix-en-Provence et celle en 2014 et 2015 d'un site dans le village d'Aubais dans le Gard ; ces deux colonisations spontanées ont échoué.

La zone d'étude est entièrement incluse dans la zone de dortoirs du Faucon crécerellette identifié dans le cadre du Plan National d'Actions (PNA) 2021-2030 en faveur de l'espèce. Elle correspond au secteur fréquenté par des individus de l'espèce pour leurs recherches alimentaires et les rassemblements en dortoirs en période postnuptiale avant le départ en migration. Elle est par ailleurs **attenante à l'est et à l'ouest au domaine vital de la plaine de Crau**, utilisé pour les recherches alimentaires de l'espèce en période de nidification.

- **Milan royal (source : PNA 2018-2027)**

(A. REBOUL)

En France, deuxième population nicheuse mondiale en termes d'effectifs, l'espèce a connu un déclin brutal dans les années 90. Celui s'explique par la dégradation et la perte de son habitat (zones agricoles de polycultures et élevage), la diminution des ressources alimentaires et des mortalités d'origine anthropique (tir, empoisonnement, collisions). Un plan national de restauration est mis en place de 2003 à 2007 afin d'enrayer le déclin des effectifs nationaux. Les effectifs sont relativement stables depuis la fin de ce premier PNA (2 235 à 3022 couples nicheurs, Aebisher 2016, données non-publiées hors PNA), mais ils sont toujours très en-dessous des effectifs de 1994 (année de référence du PNA). Un second PNA est en cours pour la période 2018-2027, visant une hausse significative des effectifs de cette espèce endémique d'Europe de l'Ouest pour laquelle la France porte une responsabilité mondiale.

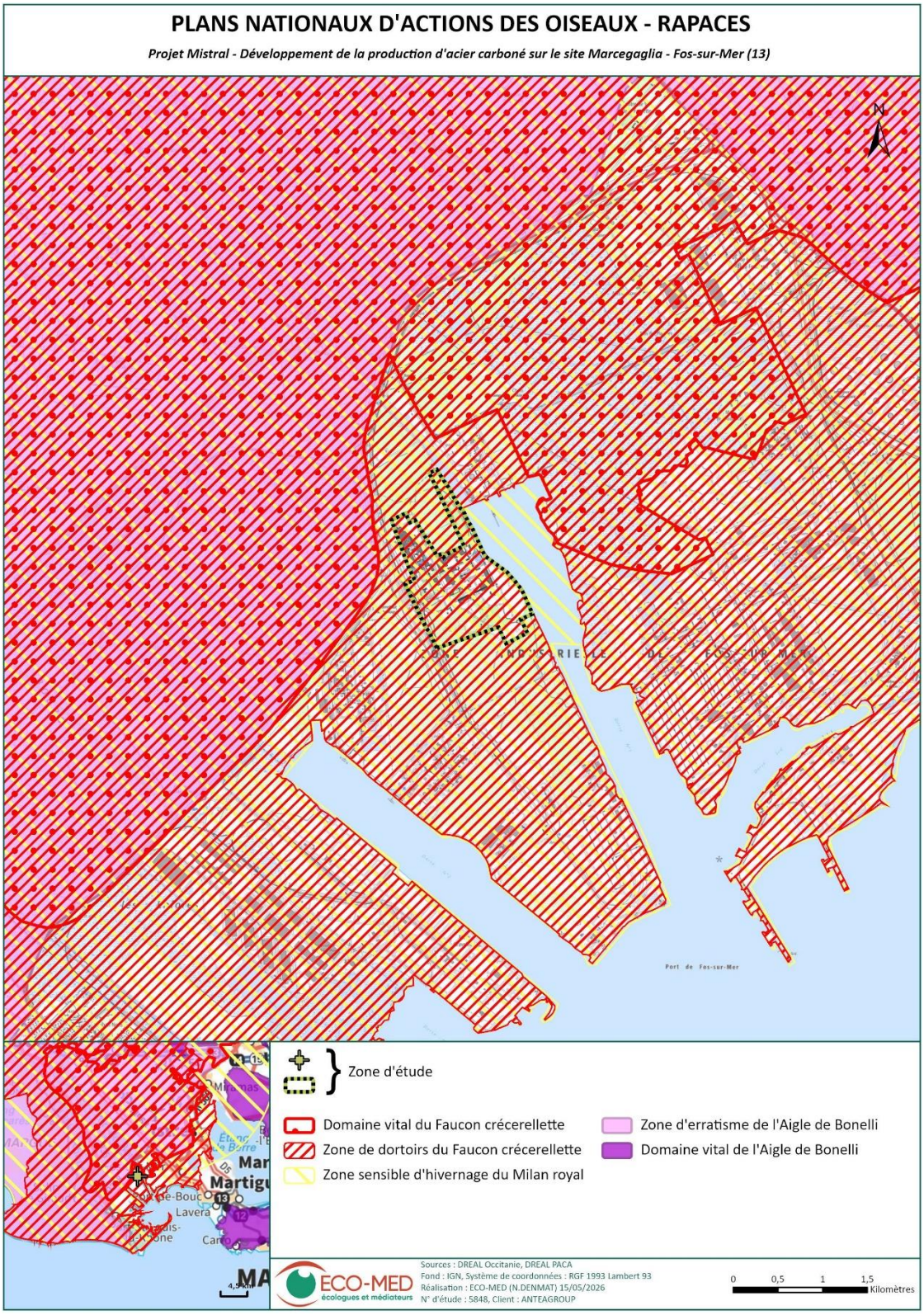
Le nouveau plan d'actions porte sur une durée de 10 ans pour mieux évaluer les paramètres démographiques de cette espèce longévité qui ne se reproduit qu'à partir de sa quatrième année.

Ce plan d'action comprend les 6 objectifs spécifiques suivants :

1. Favoriser la prise en compte du plan d'actions dans les politiques publiques
2. Améliorer les connaissances
3. Maintenir, améliorer et restaurer l'habitat – Étendre l'aire de répartition
4. Réduire la mortalité
5. Favoriser l'acceptation locale
6. Coordonner le plan et diffuser les connaissances et les pratiques

Le Plan National d'Action 2018-2027 est consultable ici :
https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/PNA-Milan-Royal-2018-2027.pdf

La **zone d'étude est entièrement incluse à la zone sensible d'hivernage du Milan royal** identifié dans le cadre du Plan National d'Actions (PNA) 2018-2027 en faveur de l'espèce.



Carte 11 : Plans Nationaux d'Actions en faveur des oiseaux (rapaces)

■ **Lézard ocellé (source : PNA 2020-2029)**

(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.

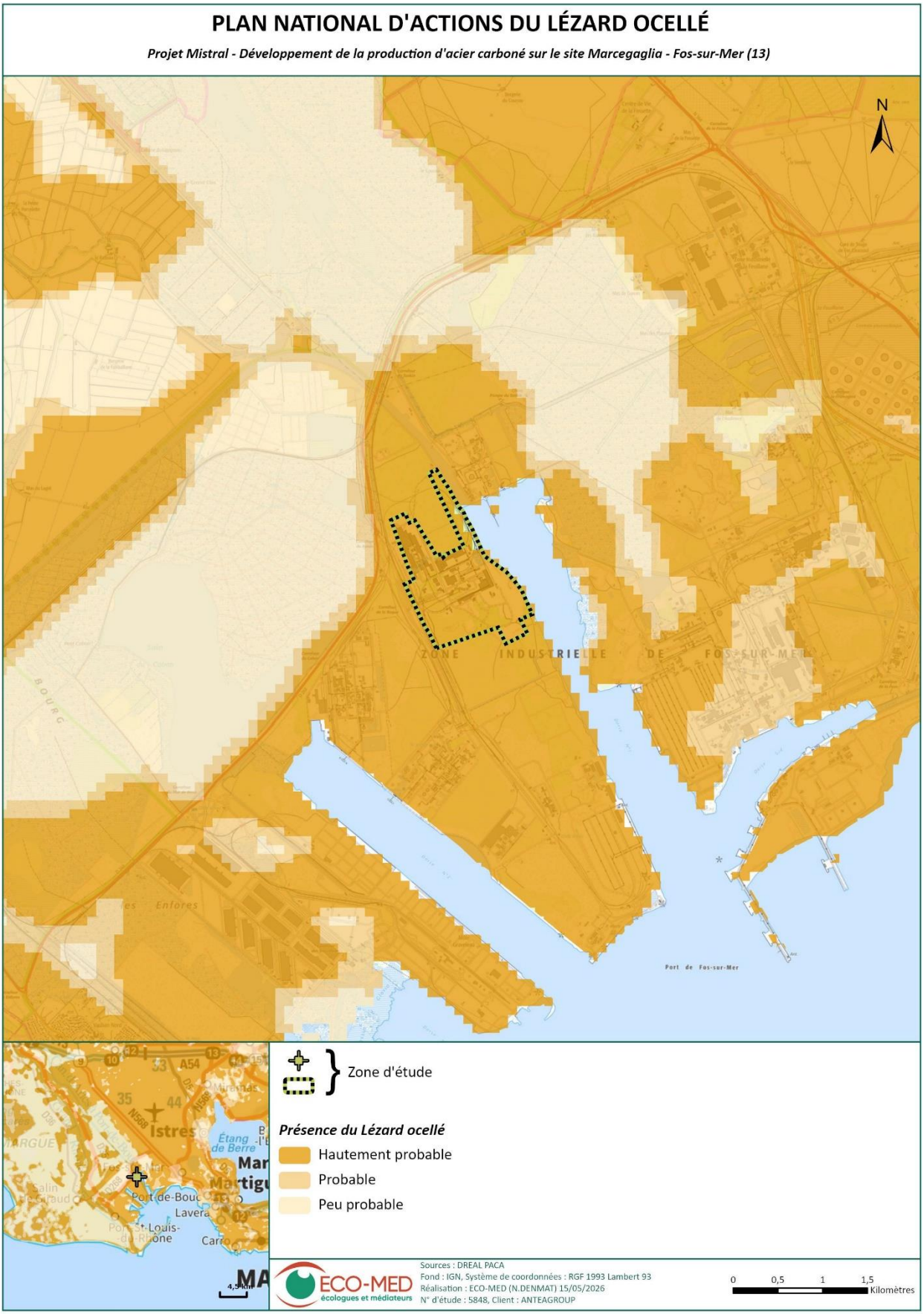
Les menaces pesant sur l'espèce sont principalement liées aux modifications de pratiques agricoles, à la diminution de la ressource en gîtes, à l'urbanisation, aux changements climatiques et à l'impact des animaux domestiques.

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 entièrement incluse dans un secteur où la présence du Lézard ocellé est jugée hautement probable** dans le Plan National d'Actions (PNA) 2020-2029 en faveur de l'espèce.



Carte 12 : Plan National d'Actions en faveur du Lézard ocellé

2.2.6. 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**.

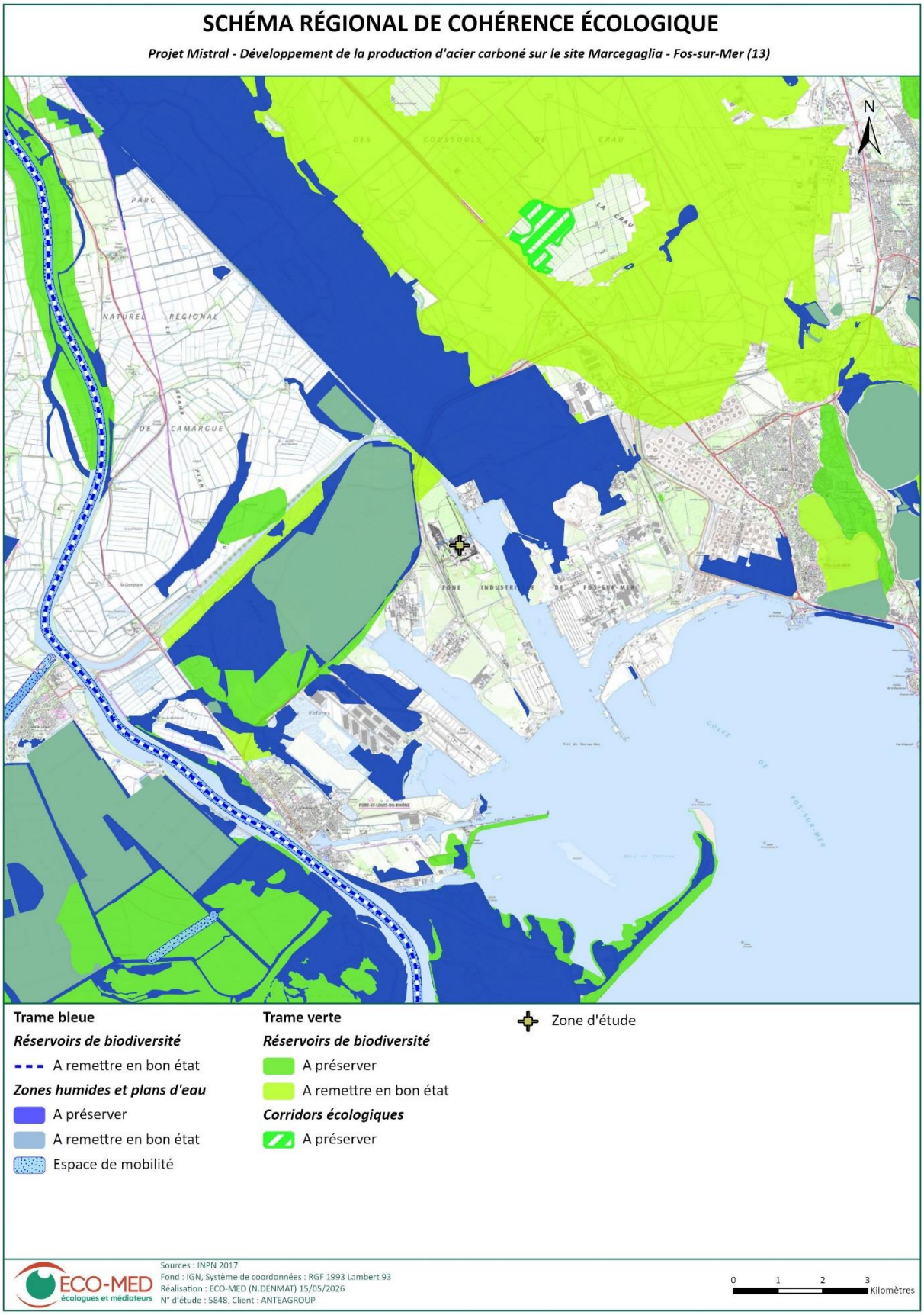
La déclinaison régionale de la TVB est le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE), document régional qui identifie les réservoirs de biodiversité et les corridors qui les relient entre eux. Cet outil d'aménagement co-piloté par l'Etat et la Région est décliné en région PACA. La carte ci-après localise la zone d'étude au sein des éléments de la TVB régionale.

D'après la carte suivante, la zone d'étude se situe en dehors de tout réservoir identifié par la SRCE, que ce soit de la trame verte ou de la trame bleue.

La zone d'étude est située au sein de la petite région naturelle « Crau-Camargue-Région d'Avignon » du Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE).

Au niveau de la trame verte, la zone d'étude est située en bordure d'un vaste réseau de réservoirs de biodiversité lié aux milieux ouverts de la basse Provence calcaire. L'objectif les concernant est majoritairement la remise en état en raison de la dégradation actuelle de leur état de conservation. Elle n'est par ailleurs concernée par aucun corridor écologique.

Au niveau de la trame bleue, la zone d'étude s'insère entre les zones humides et les plans d'eau du SRCE, mais n'y est pas incluse.



Carte 13 : Schéma Régional de Cohérence Ecologique

2.2.7. Synthèse sur les périmètres à statuts

A RETENIR

La zone d'étude est située au sein de la petite région naturelle « Crau - Camargue - Région d'Avignon » du Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE).

Au sein de ce contexte, la zone d'étude s'insère au sein d'un secteur riche de périmètres d'inventaires (7 ZNIEFF), de protection réglementaire (2 RNN, 2 APPB) et de protection contractuelle (2 ZPS, 2 ZSC) concernant les écosystèmes Crau et Camargue et leurs écotones. Les liens écologiques sont toutefois différents selon les périmètres concernés : forts avec les périmètres Natura 2000 adjacents, ZSC « Marais de la vallée des Baux et marais d'Arles » et ZPS « Marais entre Crau et Grand Rhône », et les ZNIEFF de type I « Salins du caban » et de type II « Golf de Fos-sur-Mer ».

La zone d'étude est également concernée par des Plans Nationaux d'Actions (PNA) en faveur des oiseaux car elle est très proche à l'est et au nord de la zone d'erratisme de l'Aigle de Bonelli (Plaine de Crau), elle est entièrement incluse dans la zone de dortoirs du Faucon crécerellette et proche de son domaine vital en Crau, enfin, elle est entièrement incluse dans la zone sensible d'hivernage du Milan royal. Pour finir, la zone est complètement incluse dans un secteur où la présence du Lézard ocellé est jugée hautement probable.

Au niveau de la trame verte, la zone d'étude est située en bordure d'un vaste réseau de réservoirs de biodiversité lié aux milieux ouverts de la basse Provence calcaire. L'objectif les concernant est majoritairement la remise en état en raison de la dégradation actuelle de leur état de conservation. Elle n'est, en revanche, concernée par aucun corridor écologique.

Au niveau de la trame bleue, la zone d'étude s'insère entre les entités humides surfaciques du SRCE, mais n'en fait pas partie.

2.3. 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**.

Les dates de prospections ci-dessous font apparaitre les inventaires effectués par Naturalia en 2024 dans le cadre du projet Gravithy, par Evinerude en 2025 et par ECO-MED en 2026 dans le cadre du projet MISTRAL.

Tableau 6. Dates des prospections réalisés par Naturalia (étude Ascofields + projet Gravithy)

Groupes étudiés	Experts	Dates de prospection	Méthodologie appliquée
Flore et Habitats	Thomas CROZE Olivier JONQUET Romain BARTHELD Adrien ROLLAND	28 mars 2018 12 avril 2018 13 avril 2018 18 mai 2018 13 septembre 2018 22 février 2019 09 avril 2019 10 avril 2019 05 mars 2020 09 mars 2020 05 mars 2021 13 avril 2021 09 juin 2021 02 juillet 2021 09 septembre 2021	Analyse cartographique réalisée à partir de BD Ortho® (photos aériennes), de fonds Scan25® et de cartes géologiques. Relevé floristique par entité homogène de végétation et rattachement aux groupements de référence (Prodrome des végétations de France / Classification CORINE Biotope / Cahiers des habitats naturels Natura 2000). Recherche des cibles floristiques préférentielles au regard des configurations mésologiques et des qualités des groupements végétaux en présence.
	Olivier JONQUET	16 avril 2024 05 juin 2024	
Zones humides	Thibault VEYRET Cécile SERBOURCE Héloïse CELERIER (critère végétation et pédologique)	17 avril 2019 29 avril 2019 30 avril 2019 7 et 8 avril 2021	Délimitation des zones humides basée sur : - Analyse bibliographique (géologie, hydrographie, pédologie, zones humides…) - Analyse du critère de végétation (habitats et flore) - Analyse du critère pédologique (réalisation de sondages : recherche de traces hydromorphiques et nodules ferro-manganiques) - Délimitation des entités humides (cartographie)
	Olivier JONQUET (critère végétation)	16 avril 2024 05 juin 2024	

Groupes étudiés	Experts	Dates de prospection	Méthodologie appliquée
Entomofaune	Guillaume AUBIN Sylvain FADDA	20 avril 2018 12 juin 2018 05 juillet 2018 13 septembre 2018 13 avril 2021 16 juin 2021 01 juillet 2021 17 juillet 2024	- Lépidoptères : recherches d'individus volants, identification à vue ou après capture au filet, recherche des plantes-hôtes pour les espèces patrimoniales avérées ou fortement potentielles et recherche des pontes ou chenilles visibles. - Orthoptères et Odonates : recherche des individus actifs, identification à vue ou après capture au filet. - Coléoptères : recherche des individus actifs (floricoles, en transit) ou sous pierre. Utilisation d'un tamis pour la faune psammophile. Identification à vue ou après capture. - Localisation des arbres favorables aux coléoptères saproxyliques, recherches d'indices de présence (fèces, larves, restes chitineux, galeries d'émergences). NB : en 2024, les inventaires étaient essentiellement consacrés à constater l'évolution des habitats et au maintien de leur compatibilité avec les espèces à enjeu identifiées lors des études précédentes.
Amphibiens	Mattias PEREZ Antoine COQUIS Guy DURAND Samuel GUIRAUDOU	15 mars 2018 27 avril 2018 22 octobre 2018 09 avril 2019 29 mai 2019 16 avril 2021 23 avril 2021 08 juillet 2021 28 avril 2024 16 mai 2024 (diurne+nocturne)	- Recherche d'habitats (terrestre et aquatique) favorables aux espèces (mare, ruisseaux, fossés…) ; - Recherches d'individus actifs ou sous abris. - Recherches diurnes et nocturnes d'individus chanteurs ou en déplacement. - Mise en place du protocole d'ADNe pour la recherche spécifique du Pélobate cultripède.
Reptiles			- Recherche spécifique de la Cistude d'Europe à l'aide de jumelles au sein des différentes entités aquatiques - Recherche d'habitats favorables aux espèces (lisières, amas de rochers, amas de branchages, ronciers, terriers…) ; - Recherche d'individus actifs en recherche alimentaire ou en thermorégulation ; - Recherche d'individus sous abris.
Oiseaux	Charlie BODIN Cyrille SABRAN	23 février 2018 24 avril 2018 26 juin 2018 23 avril 2021 08 juillet 2021	- Détermination du cortège avifaunistique via différentes méthodes (points d'écoute, trajet échantillon) et recherche des taxons patrimoniaux. - La recherche des arbres « remarquables » pouvant abriter des oiseaux. - Des points d'écoute crépusculaires ciblés sur les espèces nocturnes (Petit-duc scops, Œdicnème criard, etc.) - Recherche d'indices (comportement territoriaux…) indiquant la nidification des espèces patrimoniales sur la zone d'étude.
	Guy DURAND	28 avril 2024 16 mai 2024	

Groupes étudiés	Experts	Dates de prospection	Méthodologie appliquée
Mammifères	Lénaïc ROUSSEL Jonathan JAFFRÉ	07 février 2018 26 avril 2018 30 avril 2018 15 juin 2018 18 septembre 2018 08 juillet 2021 14 septembre 2021	- La recherche d'individus actifs - La recherche d'indices de présence d'individus (fèces, restes de repas, lieux de passage, traces…). - Recherche spécifique du Campagnol amphibie (protocoleSFEPM)
Chiroptères			- La recherche de gîtes favorables (bâtis, arbres à cavités, cavité naturelle/artificielle) - Une analyse paysagère - La mise en place d'un monitoring acoustique via la pose de détecteur à ultrasons SM4 Bat Detector

Tableau 7. Dates des prospections réalisés par Evinerude (projet Mistral)

Groupes étudiés	Experts	Date de prospection	Conditions météorologiques
Flore-Habitats-Pédologie	Chloé Hamel	04 septembre 2024	29°C, nuageux, vent faible
Oiseaux, Insectes, Reptiles, Amphibiens, Mammifères	Annouchka Dondi		
Oiseaux, Insectes, Reptiles, Amphibiens, Mammifères	Louise ROKITA	23 octobre 2024	22 °C ; nébulosité faible ; vent faible
Oiseaux hivernants et Mammifères	Louise ROKITA	14 janvier 2025	4°C, vent faible, ensoleillé
Oiseaux hivernants et Mammifères		15 janvier 2025	7°c, vent modéré, ensoleillé
Amphibiens	Louise ROKITA	05 mars 2025	8°C, vent faible, aucun nuage
Flore-Habitats	Chloé HAMEL	05-06 mars 2025	19°C, ensoleillé, vent faible
Reptiles, Insectes, Amphibiens, Mammifères	Simon PONCET, Damien MARGAS	19 mai 2025	Après-midi : Vent modéré, nuageux, 24°C Nuit : Vent faible, 22°C
Flore-Habitats	Louise DEKEYSER		
Reptiles, Insectes, Mammifères	Simon PONCET, Damien MARGAS	20 mai 2025	Peu couvert, soleil, vent faible, 25°C
Flore-Habitats	Louise DEKEYSER		

Groupes étudiés	Experts	Date de prospection	Conditions météorologiques
Oiseaux	Simon PONCET, Damien MARGAS	21 mai 2025	Vent modéré, soleil, pas de nuage, 21°C
Insectes, Reptiles	Simon PONCET, Damien MARGAS	18 juin 2025	Soleil, vent faible, 20 à 30°C
Toute faune	Simon PONCET	22-23 juillet 2025	Entre 25 et 30°C, ensoleillé, vent modéré et quelques rafales
Flore-Habitats	Louise DEKEYSER		
Pédologie (Réseaux sensibles)	Annouchka DONDI	22 octobre 2025	19°C, nuageux, vent faible
Pédologie	Leïla MARGUERON	06 novembre 2025	12°C, nuageux, vent faible

Tableau 8. Dates des prospections du printemps au début d'été 2026 réalisés par ECO-MED

Groupe étudié	Expert	Date des prospections	Horaires	Nombre de passages	Terrain	Rédaction
Flore / Habitats naturels	Guillaume COUENON	16 mars 2026 (D)	10h30 - 17h00	2 passages diurnes	X	X
		17 mars 2026 (D)	09h00 - 14h00			
Flore / Habitats naturels	Guillaume COUENON	16 mars 2026 (D)	09h00 - 17h00	4 passages diurnes	X	X
		17 mars 2026 (D)	09h00 - 17h00			
		23 mars 2026 (D)	09h00 – 12h30			
		07 juillet 2026 (D)	11h à 17h			
Zones humides	Basile NOLLEAU	17 avril 2026 (D)	10h00 à 15h00	4 passages diurnes	X	X
		23 avril 2026 (D)	10h00 à 17h00			
	Chloé CORRE	17 avril 2026 (D)	10h00 à 15h00		X	X
		23 avril 2026 (D)	10h00 à 17h00			
Invertébrés	Livia VALLEJO	09 avril 2026 (D)	10h00 à 17h00	5 passages diurnes	X	X
		17 avril 2026 (D)	14h à 17h30			
		11 juin 2026 (D)	13h à 16h			
		29 juin 2026 (D)	10h à 14h			
		1er juillet 2026 (D)	12h30 à 15h			
Amphibiens	Vincent HALLOT	10 mars 2026 (D+N)	17h00 à 19h30 19h30 à 00h00	2 passages diurnes 4 passages nocturnes	X	-
		31 mars 2026 (D+N)	16h15 à 20h10 20h40 à 01h00			
		07 avril 2026 (N)	21h20 à 02h00			
		21 avril 2026 (N)	22h30 à 02h00			
	Élisa LEPLAT	-	-	-	-	X
Reptiles	Vincent HALLOT	05 mai 2026 (D)	10h15 à 18h30	2 passages diurnes	X	-

Groupe étudié	Expert	Date des prospections	Horaires	Nombre de passages	Terrain	Rédaction
		15 mai 2026 (D)	09h20 à 13h25			
	Élisa LEPLAT	-	-	-	-	X
Oiseaux	Virginie GAILLY	20 mars 2026 (D)	06h00 - 13h00	2 passages diurnes 1 passage nocturne	X	X
		09 avril 2026 (D)	07h00-13h00			
		28 avril 2026 (N)	21h00 - 00h30			
Mammifères terrestres	Léo SÉRANNE	04 mars 2026 (D)	09h00 à 13h30	2 passage diurne	X	X
		20 mars 2026 (D)	9h00 à 12h00			
Chiroptères	Carla LÉON	09 mars 2026 (D)	09h00 à 17h00	2 passages diurnes	X	X
		10 mars 2026 (D)	09h00 à 17h00			
	Mélissa HADDAD	11 mai 2026 (D)	11h00 à 16h00	2 passages diurnes	X	-
		12 mai 2026 (D)	11h00 à 14h30			

D : diurne / N : nocturne

Tableau 9. Synthèse des prospections du printemps au début d'été 2026

2026	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet
Habitats naturels Flore	D				D
Zones humides		D			
Invertébrés		D		D	D
Amphibiens	D+N				
Reptiles			D		
Oiseaux	D+N				
Mammifères terrestres	D				
Chiroptères	D		*Transit printanier*		

D : prospection diurne / N : prospection nocturne

2.4. Méthodes d'inventaires de terrain

<u>Avertissement préliminaire sur les périodes prospectées en 2026</u> :

ECO-MED a repris en début d'année le travail démarré en 2025 par Evinerude, sur la base du cadrage écologique de Naturalia entre 2019 et 2021. De plus, ECO-MED a pu bénéficier d'une très bonne connaissance de la faune et de la flore et du fonctionnement des écosystèmes locaux, avec de nombreuses études écologiques historiquement réalisées dans ce secteur depuis le début des années 2000.

Pour des raisons liées au calendrier industriel de ce dossier, ECO-MED a pu réaliser les phases d'inventaires printanier et de début d'été en 2026 (entre mars et début juillet) pour les besoins de sa bio-évaluation. Mais les observations d'ECO-MED ont été complétées par des observations récentes de Naturalia et Evinerude réalisées entre 2024 et 2025 ce qui permet de respecter un cycle écologique complet de prospections.

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).

Comme il vient d'être explicité, les inventaires réalisés par ECO-MED pour le projet Mistral ont été menés entre début mars et début juillet 2026.

2.4.1. 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 d'habitats présents, en vue d'analyser les potentialités de présence d'espèces à enjeu par grand type d'habitat.

La liste des espèces relevées figure en **Annexe 3** du rapport.

Carte 14 : Localisation des prospections pour les habitats naturels et la flore

2.4.2. 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 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).

Dans la section 1.1.2 de l'arrêté ministériel "L'observation des traits d'hydromorphie peut être réalisée toute l'année mais la fin de l'hiver et le début du printemps sont les périodes idéales pour constater sur le terrain la réalité des excès d'eau. Les sondages pédologiques et les relevés des habitats ayant été réalisés respectivement en avril et en mars.

L'expert ZH considère que la période dont il a bénéficié pour les sondages pédologiques et la délimitation selon le critère Habitat était disponible et adaptée pour compléter son expertise pédologique. Par conséquent, il n'est pas jugé indispensable de retourner sur le terrain pour compléter ces éléments.

Les données habitats de Naturalia ont été vérifiées par les experts ZH et botaniste d'ECOMED, et restaient toujours valables en 2026. Les données d'Evinerude n'ont pas été conservées par ECOMED. Le travail de sondages pédologiques réalisés en 2026 par ECOMED est ci-dessous.

- **Délimitation des zones humides au regard du critère d'habitat**

L'expert botaniste a procédé à la caractérisation des habitats selon les terminologies typologiques de référence actuellement en vigueur (typologies CORINE Biotopes et EUNIS pour les habitats). 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. » dans la liste, alors il est systématiquement considéré comme caractéristique des zones humides.

- Si l'habitat est coté « p. » ou ne figure pas dans la liste et si cet habitat présente un pourcentage de recouvrement d'espèces indicatrices de zone humide inférieur à 50%, alors il n'est pas possible de conclure sur la nature humide de l'habitat, une expertise des sols est donc nécessaire pour statuer sur le caractère humide.

- **Délimitation des zones humides au regard du critère pédologique**

Les sondages pédologiques ont été réalisés avec une tarière à main de 1,2 m de longueur et de 7 cm de diamètre.

L'examen de chaque sondage pédologique vise à vérifier la présence :

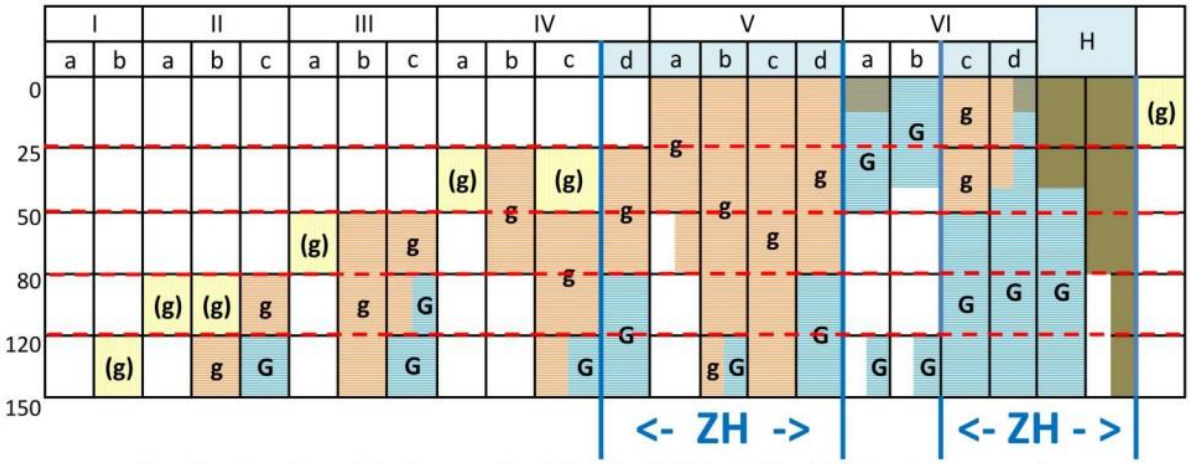
- d'horizons histiques (ou tourbeux) débutant à moins de 50 cm de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 50 cm ;

- de traits réductiques débutant à moins de 50 cm de la surface du sol ;

- de traits rédoxiques débutant à moins de 25 cm de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur ;

- de traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et de traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur.

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 du critère « végétation » ainsi que ceux définis au regard du critère « pédologique » ont été 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 (ou les deux à la fois s'ils se superposent) critères analysés.

In fine, cette expertise a permis de réaliser une cartographie délimitant les zones humides.

- **Méthode Nationale d'Evaluation des Fonctions des Zones Humides**

Les fonctions hydrologiques, biogéochimiques et biologiques des zones humides sont souvent mises en avant dans les politiques publiques de préservation des milieux naturels. Face à ce constat, les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) 2016-2021 puis 2022-2027 prescrivent désormais que les projets d'installation, ouvrages, travaux ou activités (IOTA) entraînant une détérioration partielle ou totale de zones humides doivent être accompagnés de mesures compensatoires permettant la restauration et la réhabilitation de zones humides équivalentes d'un point de vue fonctionnel. En conséquence, concevoir et réaliser des projets dits de « moindre impact environnemental » suppose de respecter la séquence « éviter, réduire, compenser » (dite ERC), de connaître la réglementation s'y afférant ainsi que les fonctions vraisemblablement réalisées dans ces zones humides.

La méthode nationale 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.

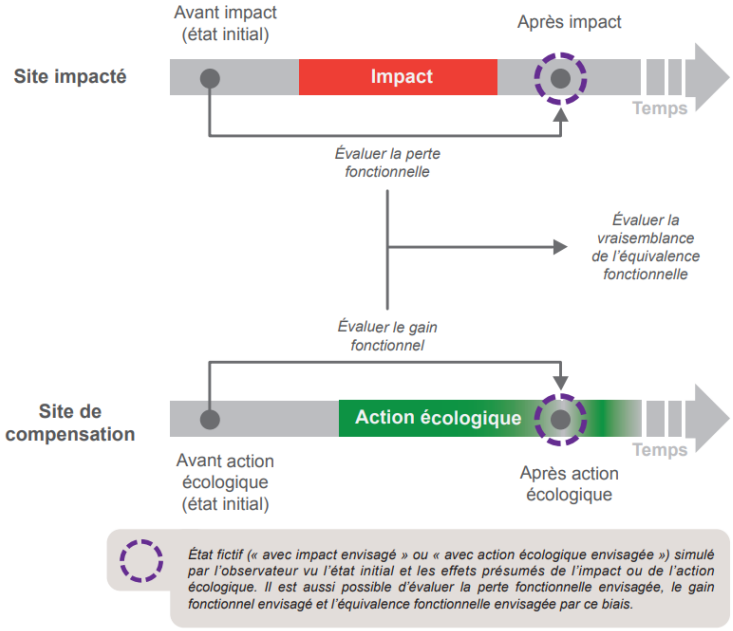
Trois fonctions hydrologiques, cinq fonctions biogéochimiques et deux fonctions en rapport avec l'accomplissement du cycle biologique des espèces sont évaluées. L'évaluation de ces fonctions est réalisée en tenant compte des propriétés intrinsèques du site (en zone humide) et également de son environnement (sa zone contributive, sa zone tampon, son paysage et aussi éventuellement le cours d'eau associé).

Les informations relevées durant l'évaluation sur un site impacté et un site de compensation permettent de renseigner deux diagnostics :

- Le diagnostic de contexte permet de vérifier que les conditions sont bien réunies pour que l'équivalence fonctionnelle puisse être évaluée avec cette méthode ;

- Le diagnostic fonctionnel permet d'apprécier l'intensité probable de chaque fonction par l'intermédiaire d'une batterie d'indicateurs.

Le résultat des évaluations sur le site impacté avant et après impact et sur le site de compensation avant et après action écologique permet d'évaluer la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle, indicateur par indicateur, fonction par fonction, à l'issue des mesures de compensation.



(Source : Guide de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides)

2.4.3. 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 et analyse bibliographie existant de la zone d'étude) 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.

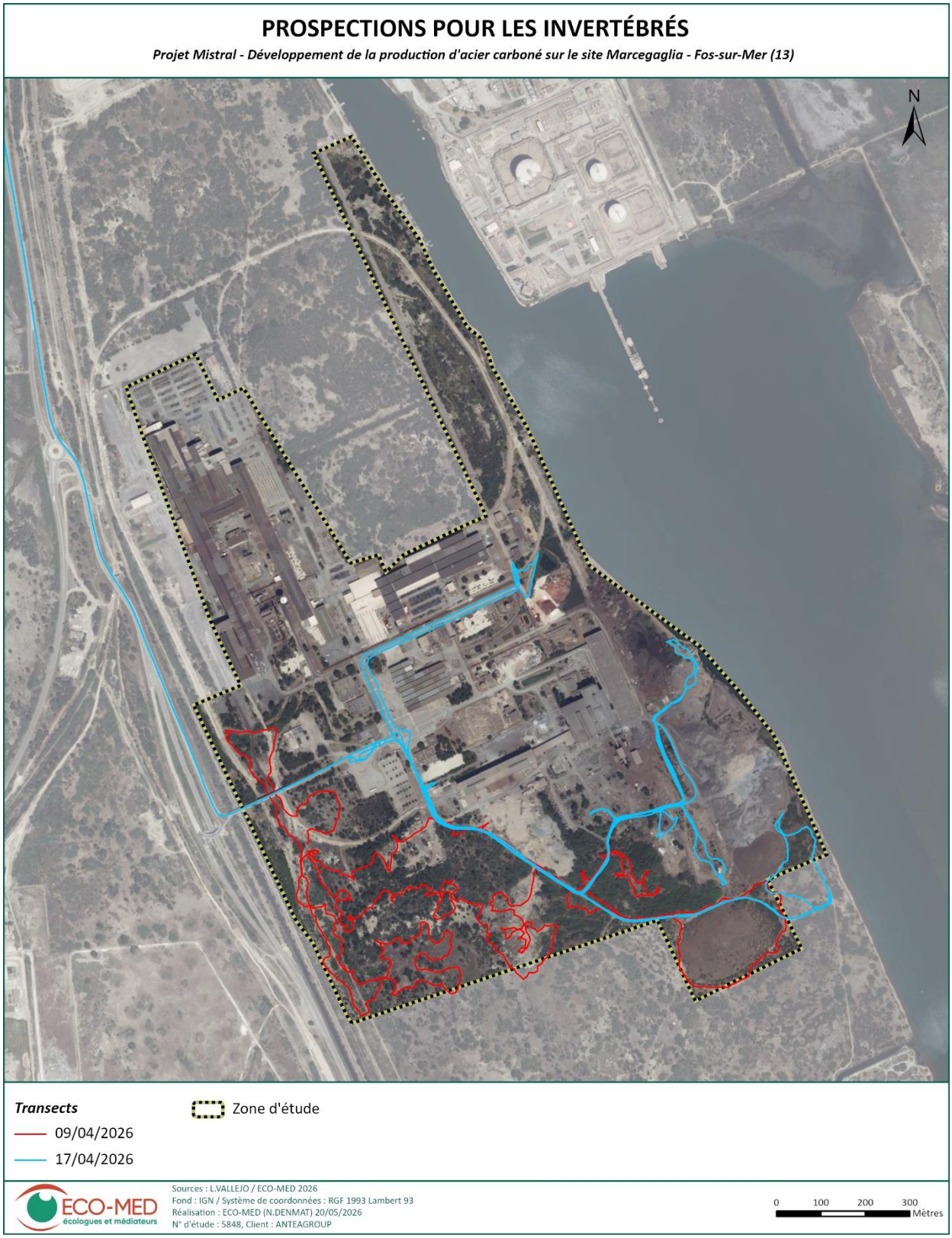
Un passage pour l'entomofaune a été réalisé en avril ciblée sur les espèces vernales telles que l'Hespérie de la Ballote et la Diane et sur les plantes-hôtes (Marrube pour l'Hespérie de la Ballote, Aristoloche à feuilles rondes pour la Diane, l'Argousier pour le Sphinx de l'Argousier) dont l'observation est particulièrement favorable au printemps. Un deuxième passage a été effectué pour rechercher les espèces estivales précoces (Leste à grands stigmas, Chenille de Sphinx de l'Argousier).

Les prospections ont été réalisées sous conditions météorologiques favorables à l'observation des invertébrés.

Tableau 10. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux invertébrés

Date de prospection	Température en début de relevé	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Bilan
09 avril 2026 (D)	13°C	Faible	Nulle	Absentes	Conditions météorologiques favorables
17 avril 2026 (D)	30°C	Faible	Léger voile	Absentes	
11 juin 2026 (D)	24°C	Moyen	Léger voile	Absentes	
29 juin 2026 (D)	33°C	Faible	Léger voile	Absentes	
1er juillet 2026 (D)	35°C	Moyen	Quelques nuages	Absentes	

D : diurne / N : nocturne



Carte 15 : Localisation des prospections invertébrés

■ **Amphibiens**

Dans un premier temps, une phase d'analyse fonctionnelle des habitats présent dans la zone d'étude (photographies aériennes) a été effectuée afin d'orienter les prospections vers les habitats les plus favorables à la batrachofaune (habitats aquatiques, zones refuges périphériques). Les prospections se sont ensuite principalement concentrées au niveau de ces habitats.

La recherche des amphibiens a été réalisée selon plusieurs modes opératoires complémentaires :

- **Recherche des individus adultes au niveau des point d'eau**, actifs à la reproduction (observations nocturnes à l'aide d'une lampe torche et points d'écoute pour identifier les chants) ;
- **Recherche des pontes et des larves** (identification des larves par capture, épuisetage aléatoire au besoin) ;

La manipulation des individus capturés est réduite au strict minimum nécessaire à l'identification. Ces derniers sont ensuite relâchés directement au sein de leur habitat. Des précautions sanitaires sont également prises afin d'éviter une contamination éventuelle des individus et du milieu par certaines pathogènes.

- **Recherche des individus matures, immatures et imagos en phase terrestre** dans les habitats végétalisés et/ou rupestres ;
- **Recherche d'indices de présence sur les axes de circulation** principaux ou secondaires (individus écrasés lors de leurs déplacements nocturnes).

Les passages printaniers ont permis de couvrir la période de reproduction des espèces ciblées. Les conditions météorologiques étaient favorables, à l'exception du passage du 31 mars (vent fort, faible hygrométrie).

Tableau 11. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux amphibiens

Date de prospection	Température moyenne	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Taux d'hygrométrie atmosphérique	Bilan
10 mars 2026 (D)	14°C	Faible	Quelques nuages	Absentes	86%	Conditions météorologiques très favorables
10 mars 2026 (N)	13°C	Nul		Faible pluie en milieu de nuit	90%	
31 mars 2026 (D)	12°C	Fort	Nul	Absentes	41%	Conditions météorologiques défavorables
31 mars 2026 (N)	10°C				43%	
07 avril 2026 (N)	15°C	Nul	Nul	Absentes	76%	Conditions météorologiques favorables
21 avril 2026 (N)	16°C	Faible	Nuageux	Absentes	84%	Conditions météorologiques favorables

D : diurne / N : nocturne

La liste des espèces relevées figure en **Annexe 5** du rapport.

Carte 16 : Localisation des prospections amphibiens

■ **Reptiles**

Comme pour les amphibiens, une phase préliminaire d'analyse fonctionnelle des habitats de la zone d'étude (photos aériennes) a été effectuée afin d'orienter les prospections vers les habitats les plus favorables à l'herpétofaune (habitats rupestres ou humides, les lisières, les haies, les talus, ...).

L'inventaire des reptiles a ensuite été réalisé selon trois modes opératoires complémentaires :

- **Recherche à vue**, où la prospection qualifiée de semi-aléatoire s'opère discrètement au niveau des zones les plus susceptibles d'abriter des reptiles en insolation (lisières, bordures de pistes, talus, pierriers, murets, etc.). Cette dernière 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 par exemple ;
- **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 ;
- **Recherche minutieuse d'indices de présence** tels que les traces (mues, fèces) au niveau des gîtes, ou les individus écrasés sur les axes routiers principaux ou secondaires.

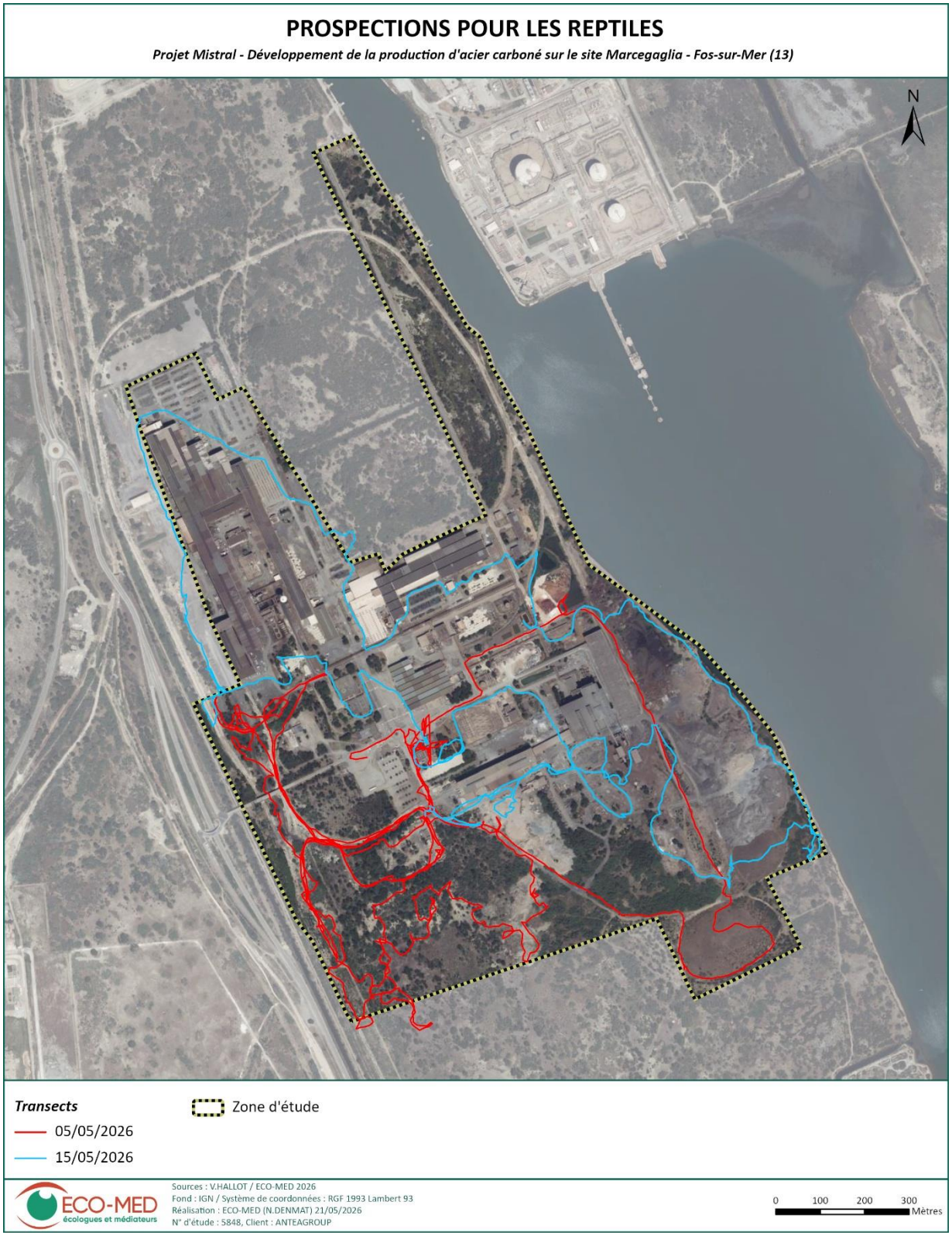
Les passages ont été réalisés au cours de la période d'activité principale de l'herpétofaune (reproduction au printemps). Les conditions météorologiques étaient favorables à la détection des reptiles lors du premier passage, un peu venteuses lors du second.

Tableau 12. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux reptiles

Date de prospection	Température moyenne	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Bilan
05 mai 2026 (D)	18°C	Faible	Quelques nuages	Absentes	Conditions météorologiques favorables
15 mai 2026 (D)	14°C	Moyen	Nuageux		Conditions météorologiques moyennement favorables

D : diurne / N : nocturne

La liste des espèces relevées figure en **Annexe 6** du rapport.



Carte 17 : Localisation des prospections amphibiens et 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.

Deux passages diurnes et une prospection nocturne ont été réalisés durant les mois de mars et d'avril 2026. Ces passages se sont déroulés au cours de la période prénuptiale et du début de la reproduction de l'avifaune. Les espèces sédentaires ainsi que les espèces migratrices et les nicheurs précoces ont ainsi pu être contactées lors des prospections de terrain. Ces inventaires diurnes ont été complétés par une prospection nocturne, réalisée lors de la période de reproduction, le 28 avril 2026. Par conséquent, l'ensemble des espèces nicheuses diurnes et nocturnes précoces ont été prises en compte au cours des inventaires.

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. 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 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'EOAC (European Ornithological Atlas Committee).

Enfin, en 2024, des prospections crépusculaires ciblées essentiellement sur l'Œdicnème criard et le Petit-duc scops ont été menées par le bureau d'études Naturalia durant les périodes coïncidant aux pics d'activité vocale de ces espèces.

Les conditions météorologiques présentes lors de la prospection réalisée par le bureau d'études ECO-MED étaient globalement favorables (*cf.* tableau ci-dessous).

Tableau 13. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux oiseaux

Date de prospection	Température moyenne	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Bilan
20 mars 2026 (D)	10°C	Nul	Nul	Absente	Conditions météorologiques favorables
09 avril 2026 (D)	8°C	Nul	Nul	Absente	
28 avril 2026 (N)	20°C	Faible	Nul	Absente	

D : diurne / N : nocturne

La liste des espèces relevées figure en **Annexe 1** du rapport.

Carte 18 : Localisation des prospections oiseaux

■ **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 et des diagnostiques écologiques réalisés par Naturalia en 2024 pour Gravithy et Evinerude en 2025 pour le projet Mistral, 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 restes 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.

Le centre de la zone d'étude se trouve à moins deux kilomètres d'un nid d'Effraie des clochers, situé sous le pont SNCF passant au-dessus de la D268, où des pelotes ont été récupérées lors des différents passages des experts d'ECOMED dans le secteur depuis février 2024. En considérant que le territoire de chasse est de 2 à 2,5 km de diamètre autour du reposoir, il est probable que les micromammifères identifiés lors de l'analyse des pelotes de réjection aient été chassés 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 04 mars, 5 pièges photographiques ont été déployés dans les milieux naturels de la zone d'étude à des emplacements stratégiques, soit pour cibler des espèces spécifiques, soit pour observer l'utilisation d'un milieu. Deux pièges photographiques ont été déployés au sein de la zone d'étude nord et trois pièges photographiques ont été déployés au sein de la zone d'étude sud et plus particulièrement dans les espaces naturels de la zone d'étude sud.

Les pièges photographiques 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 20 mars. 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 17 jours et 16 nuits.

Les dates de prospections sont présentées ci-après.

Tableau 14. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux mammifères terrestres

Date de prospection	Température moyenne	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Bilan
04 mars 2023 (D)	14°C	Moyen	Nul	Absente	Conditions météorologiques très favorables
20 mars 2026 (D)	13°C	Nul	Nul	Absente	

D : diurne / N : nocturne

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 19 : 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.

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. En effet, dans la mesure où des espèces parcourent plus de 20 km par nuit et certaines vont chasser parfois à 40 km de la colonie, le rayon considéré a été adapté en fonction de ce paramètre. Une recherche à partir des différents périmètres à statut (PNA, ZNIEFF, Natura 2000, etc.) a été réalisée en parallèle afin d'avoir une vision approfondie du contexte chiroptérologique local ;

L'étude des chiroptères s'est focalisée sur les prospections diurnes qui ont permis :

- De caractériser les habitats présents afin d'estimer le type de fréquentation du site d'étude par les chiroptères, et de raisonner en termes de fonctionnalités ;
- D'effectuer une recherche des gîtes au sein de la zone d'étude et aux alentours :
    - Gîtes arboricoles : la progression dans les boisements est réalisée en fonction de la présence de sentiers pédestres ou de coulées d'animaux, ou au milieu du sous-bois lorsque celui-ci n'était pas trop dense ;
    - Gîtes anthropiques : les bâtis présents au sein de la zone d'étude ou en périphérie proche ont été investigués à la recherche de traces de présence (guano) ou d'individus en gîte ;
    - Gîtes cavernicoles : si des avens proches sont recensés sur la base de données du BRGM (http ://www.georisques.gouv.fr/dossiers/cavites-souterraines#/), ils font l'objet de reconnaissances diurnes

La période de passage a été optimale, et a permis d'identifier les différents types de gîtes potentiels ainsi qu'une caractérisationsdes habitats favorables aux chiroptères.

Le premier passage en période d'activité des chiroptères a été réalisé au printemps 2026 au cours duquel l'activité du transit printanier a pu être enregistrée mais les analyses de ce passage ainsi que les deux autres passages en période estivale et automnale n'ont pas encore été effectué, les résultats n'apparaitront que dans le rapport final rendu en fin d'année 2026.

Les méthodes d'inventaires en période d'activité sont réalisées à partir de sessions de détection nocturnes réalisées dans la zone d'étude à l'aide de détecteurs à ultrason passifs. Cette détection est faite à l'aide de détecteurs passifs à enregistrement continu SM4BAT (Wildlife acoustic), installés à des emplacements stratégiques dans la zone d'étude. Ce type de détection permet d'estimer la fréquentation de la zone d'étude par les chiroptères de manière quantitative et qualitative.

Les ultrasons enregistrés lors des nuits de prospection chiroptérologique sont ensuite analysés et déterminés (quand cela est réalisable) grâce aux logiciels : SonoChiro® 3.0 (Biotope, Recherche et Développement) et BatSound 4.14 (Pettersson electronics and acoustics ABTM).

Enfin, une analyse de l'activité chiroptérologique par espèce a été effectuée à partir des travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle en 2020 (Bas *et al.,* 2020)En fonction du nombre de contacts relevé pour une espèce au cours d'une nuit complète, le taux d'activité est jugé faible, modéré, fort ou très fort par rapport à la « norme régionale ou nationale ». 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.).

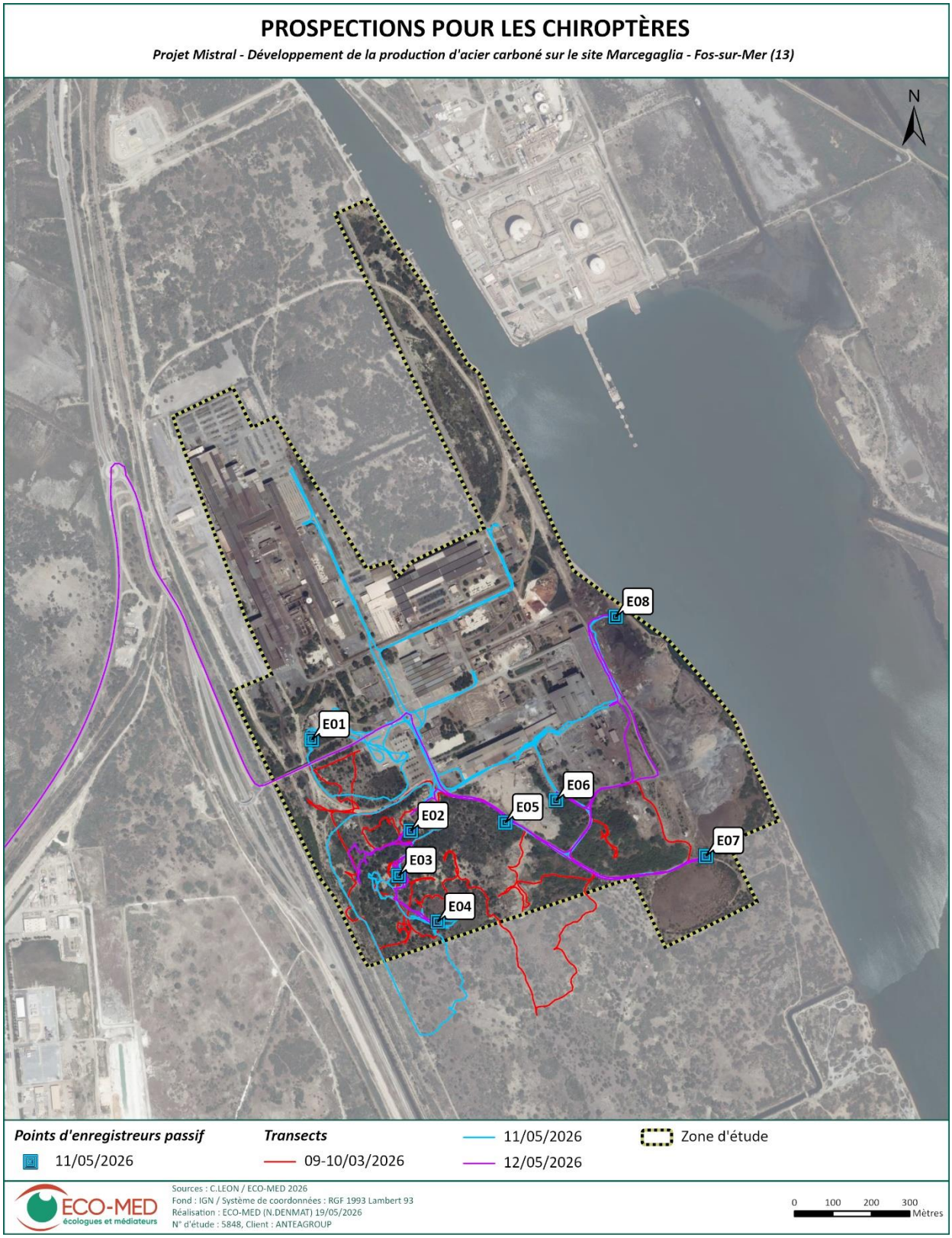
Tableau 15. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux chiroptères

Date de prospection	Température moyenne	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Bilan
09 mars 2026 (D)	13°C	Faible 23km/h	Nuageux	18mm	

Date de prospection	Température moyenne	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Bilan
10 mars 2026 (D)	14°C	Très faible 13km/h	Nuageux	Absentes	Conditions météorologique favorables
11 mai 2026 (D)	19°C	Faible 20km/h	Quelques nuages	Absentes	
11 mai 2026 (N)	17,5°C	Moyen 28km/h	Quelques nuages	Absentes	

D : diurne / N : nocturne

La liste des espèces relevées figure en **Annexe 9** du rapport



Carte 20 : Localisation des prospections de chiroptères

Remarque : Evinerude a également réalisé un inventaire des chiroptères. La méthode utilisée et l'échantillonnage sont présentés ci-dessous.

L'inventaire des chauves-souris repose essentiellement sur la détection des ultrasons émis par les individus lors de leur déplacement ou de leur activité de chasse. Dans le cadre des inventaires chiroptères, un protocole a été employé :

- **Ecoute passive** : Ce protocole consiste à positionner un détecteur automatique d'ultrasons de type SM4 sur des points stratégiques favorables à la présence de chiroptères. Cet appareil enregistre en continu sur une nuit les ultrasons émis par les chauves-souris passant à proximité. Les enregistrements issus du protocole d'écoute passive sont, dans un premier temps, triés automatiquement grâce au logiciel Tadarida. Une vérification manuelle de certains fichiers est ensuite réalisée à l'aide du logiciel ChiroSurf en suivant la méthode d'échantillonnage conseillée par le Muséum National d'Histoires Naturelles (MNHN). Nous veillerons donc à vérifier au moins un contact par espèce par tranche de probabilité afin de valider la présence de l'espèce. L'ensemble des contacts attribués à l'espèce présentant un indice de confiance de plus de 50% sont ensuite validés. Pour les espèces plus rares, patrimoniales ou présentant une identification plus difficile, un nombre plus important de fichiers est vérifié manuellement.

Dans le cadre de cette étude, **deux enregistreurs SM4** ont été placés durant la nuit du 23/10/2024 en automne sur le **secteur nord**, peu après la période à laquelle les chiroptères s'accouplent.
Deux sorties supplémentaires ont été effectuées le 19/05/2025 et le 22/07/2025, où **quatre enregistreurs** ont été posés, dans le **secteur nord** et une **partie du secteur sud** (agrandissement du site). L'été correspond à la période de mise-bas des chiroptères.

Figure 1 : Cartographie des placettes d'écoute passive (SM4)

Nom point d'écoute	Dates	Milieu	Description	Photo
FosSurMer1	23/10/2024 19/05/2025 22/07/2025	SEMI-OUVERT	Au centre de la zone dans une clairière	
FosSurMer2	23/10/2024 19/05/2025 22/07/2025	OUVERT	Dans une clairière de la zone nord	
FosSurMer3	23/10/2024 19/05/2025 22/07/2025	OUVERT	Entre un bâtiment abandonné et le canal dans la zone nord	
FosSurMer4	19/05/2025 22/07/2025	AQUATIQUE	Le long du canal	

2.1. Difficultés rencontrées

Les principales limites techniques et scientifiques inhérentes à l'étude de la biodiversité sont exposées **Annexe 10** du rapport.

2.2. 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.

2.3. 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.

2.3.1. 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 **Annexe 1**.

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 **Annexe 1**.

2.3.2. 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 :

- Étendue 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 :

Tableau 16. Correspondance de l'Enjeu Zone d'Étude avec l'Importance de la Zone d'étude et l'Enjeu Local de Conservation

ELC \ IZE	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

[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.

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 - 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 - 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 - 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 - 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	Modéré
- 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 - 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) - Arbre présentant quelques éléments favorables (écorces décollées, branches cassées) visibles/autre gîte (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) présentant des éléments favorables visibles - 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.) - 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 : ETAT ACTUEL DE LA BIODIVERSITE

1. RESULTAT DES INVENTAIRES

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 se situe de façon prépondérante sur la commune de Fos-sur-Mer (une petite portion sur Port-Saint-Louis), en région Provence-Alpes-Côte d'Azur, dans un contexte industrialo-portuaire et côtier, au niveau de la zone industrielle située entre les darses n°1 et n°2.

Elle couvre des habitats marqués par les activités humaines et par la création des darses. Le terrain, essentiellement plat, est plus ou moins connecté aux nappes phréatiques et au golfe de Fos, ce qui crée différents gradients de salinité ainsi qu'un étagement de la végétation. Bien que l'ensemble de la zone ait autrefois été lié au fonctionnement du golfe de Fos ainsi qu'aux dynamiques lagunaires et dunaires, seules les zones les plus basses et les plus proches des eaux salées libres demeurent aujourd'hui fortement connectées aux apports marins. Ce sont ces secteurs qui conservent certaines caractéristiques des milieux anciennement présents dans le secteur.

En effet, bien que les terrains aient été remaniés lors de la création des darses dans les années 1960-1970, les apports en eau salée provenant du golfe de Fos ont permis le développement d'une végétation spécialisée et structurante, formant des habitats de sansouïres, de steppes à saladelles ou encore de marais salés. Ces habitats à enjeu, parfois d'intérêt communautaire, laissent progressivement place à des habitats secondaires plus ou moins rudéralisés, tels que des fourrés à tamaris ou des bosquets de pins d'Alep sur les zones les plus élevées.

La zone d'étude comprend principalement des habitats rudéralisés : routes, voies ferrées, sites industriels en activité et zones de stockage de matériel.

La zone sud est particulièrement impactée par les activités anthropiques successives depuis plus de 50 ans. Les bosquets de pins présents au nord de cette zone ont tous été débroussaillés et, à l'est, se trouve le site industriel d'Ascométal. Les secteurs les plus naturels se situent au sud, avec quelques prairies à joncs ainsi que des boisements de peupliers blancs et de tamaris, dont les contours sont délimités par des zones de remblai et par la présence de routes. Ces boisements ne présentent pas un état de conservation favorable en raison de la présence d'espèces exotiques végétales envahissantes (EVEE), telles que l'olivier de Bohême. Cette zone présente peu de points de connectivité avec les habitats environnants pour la faune, en raison des routes situées à l'est, des zones grillagées et du site industriel au nord, ainsi que de la présence d'une roubine au sud de la zone d'étude, ne comportant que deux points de franchissement.

La zone d'étude nord comporte davantage d'habitats naturels, mais sa connectivité avec les habitats alentour reste fortement réduite par la présence d'un merlon sableux bordant l'ensemble de la zone, ainsi que par la présence de conduites à l'ouest et de voies ferrées à l'est. L'ensemble de cette zone, principalement composé de tamaris entrelacés de pelouses sablonneuses, est colonisé par une espèce exotique végétale envahissante : l'herbe de la pampa.

Bosquet débroussaillé

Prairie à joncs

Pelouse psammophile

Zone de remblais

Boisement de tamaris et de peupliers blancs

Zone colonisée par l'herbe de la pampa

1.2. Habitats naturels

<u>Avertissement préliminaire</u> :

Cette partie concerne uniquement les enjeux liés aux habitats en tant que tels. Les aspects relatifs aux 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 par ordre d'enjeu, l'enjeu le plus fort étant situé en haut. Pour chaque classe d'enjeu, les habitats sont alors listés en fonction de leur représentation relative dans la zone d'étude ; le premier habitat de chaque classe est celui qui a le recouvrement le plus important, le dernier est celui dont la superficie est la plus restreinte. Leur localisation est précisée dans la carte ci-après.

Tableau 19. Présentation des habitats naturels

Illustration	Habitat naturel	Surface (ha)	Code EUNIS	Code CORINE Biotopes	EUR 28	Autres statuts	Etat de conservation	Enjeu Zone d'Etude
	Fourrés ouest-méditerranéens de Tamaris	10,594	F9.3131	44.8131	92D0	H.	Défavorable inadéquat	Modéré
Photo non disponible	Boisement de Peupliers blancs et noirs et fourré à Tamaris	6,354	G1.31 x F9.3131	44.8131 x 44.61	92A0 x 92D0	H. x H.	Défavorable inadéquat	Modéré
	Pelouse d'annuelles psammophiles	2,097	E1.61 x B1.49	34.81 x 16.229	-	- x p.	Défavorable inadéquat	Modéré
	Peupleraie à Peupliers blancs	0,531	G1.31	44.61	92A0	H.	Défavorable inadéquat	Modéré

	Peupleraie à Peupliers blancs et fourré à Tamaris	0,415	G1.31 x F9.31 31	44.8131 x 44.61	92A0 x 92D0	H. x H.	Défavorable inadéquat	Modéré
	Peupleraie à Peupliers blancs, fourré à Tamaris et roncier	0,404	G1.31 x F9.31 31 x F3.13 1	44.8131 x 44.61 x 31.831	92A0 x 92D0	H. x H. x p.	Défavorable inadéquat	Modéré
	Fourré ouest-méditerranéens de Tamaris et Roncier	0,395	F9.31 31 x F3.13 1	44.8131 x 31.831	92D0	H. x p.	Défavorable inadéquat	Modéré
	Peupleraie à Peupliers blancs, Peupliers noirs, fourré à Tamaris et friche	0,317	G1.31 x F9.31 31 x E5.1	44.8131 x 44.61 x 87	-	H. x H. x p.	Défavorable inadéquat	Modéré

	Phragmitaie et peupleraie à Peupliers blancs	0,144	C3.21 x G1.31	44.61 x 53.11	92A0	H. x H.	Défavorable inadéquat	Modéré
	Prairie à joncs	0,132	A2.52 2	15.51	1410	H.	Défavorable inadéquat	Modéré
Photo non disponible	Peupleraie à Peupliers blancs et noir	0,083	G1.31	44.61	92A0	H.	Défavorable inadéquat	Modéré
	Pins épars suite à une coupe récente	1,56	G5.8 x G3	31.87 x -		-	Défavorable inadéquat	Faible

	Pelouse psammophile à joncs	1,114	A2.52	15.5	1410	H.	Défavorable inadéquat	Faible
	Friche psammophile	0,968	B1.49 x E5.1	16.229 x 87	-	p. x p.	Défavorable inadéquat	Faible
	Dune mobile	0,817	B1.3	16.21	-	p.	Défavorable inadéquat	Faible
	Phragmitaie et roncier	0,655	C3.21 x F3.131	53.11	-	H.	Défavorable inadéquat	Faible

	Boisement rudéral fragmenté de Peupliers noirs	0,585	G1.31	44.61	-	H.	Défavorable inadéquat	Faible
	Pelouse à armoise	0,573	B1.4	16.22	-	p.	Défavorable inadéquat	Faible
Photo non disponible	Friche à roncier et fourré à Tamaris	0,374	E5.1 x F3.13 1 x F9.31 31	87 x 44.8131 x 31.831	-	p. x H. x p.	Défavorable inadéquat	Faible
	Reprise de peupleraie à Peupliers blancs	0,326	G1.31 x G5.6	44.61 x -	-	H. x -	Défavorable inadéquat	Faible

	Bosquet de Pins maritimes	0,198	G5.4	84.3	-	p.	Favorable	Faible
	Zone débroussaillée ponctuée de Peupliers noirs	0,12	G5.8 x G1.31	31.87	-	p.	Défavorable inadéquat	Faible
Photo non disponible	Fourré	0,109	F3.1	-	-	-	Défavorable inadéquat	Faible
Photo non disponible	Pelouse sablonneuse dominée par les Cistes à feuilles de sauge	0,069	B1.49	16.229	-	p.	Défavorable inadéquat	Faible
Photo non disponible	Haie	0,061	FA.4	-	-	-	Défavorable inadéquat	Faible
	Phragmitaie	0,051	C3.21	53.11	-	H.	Défavorable inadéquat	Faible

	Mare et pelouse à joncs	0,04190273	C1.66 x A2.52	- x	1410	- x H.	Défavorable inadéquat	Faible
	Friche rudérale	8,84	E5.1	87	-	p.	Défavorable inadéquat	Très faible
	Zone récemment débroussaillée	4,836	G5.8	31.87	-	-	Défavorable mauvais	Très faible
	Végétation rudérale	1,607	E5.1	87	-	p.	Défavorable inadéquat	Très faible

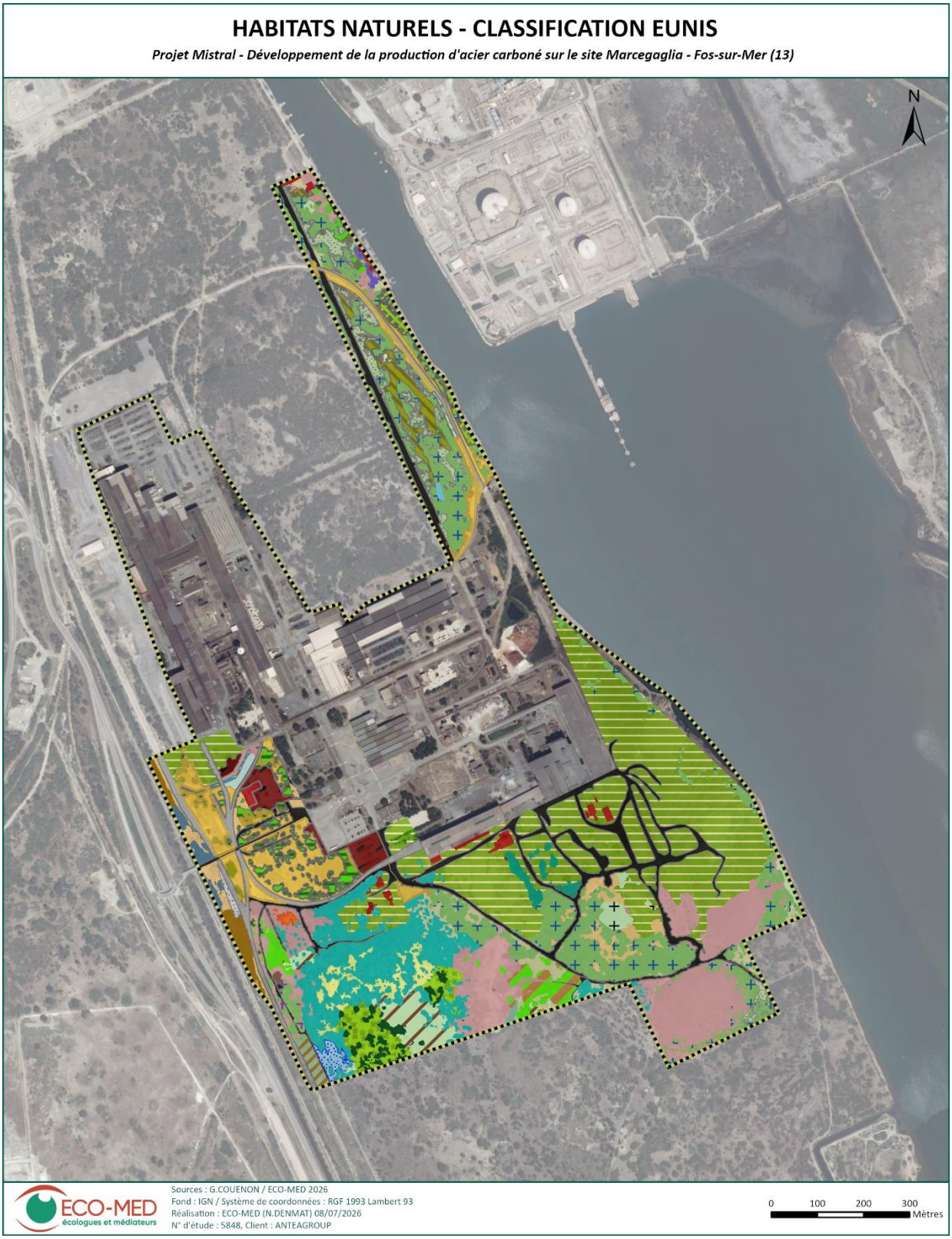
	Surface rudérale à végétation clairsemée	1,216	H x J6.5	- x 86.42	-	-	Défavorable mauvais	Très faible
	Pelouse sablonneuse colonisée par l'Herbe de la pampa	1,169	B1.49 x E5.1	16.229 x 87	-	p. x p.	Défavorable mauvais	Très faible
	Friche rudérale à Romarin	0,306	E5.1 x F6.12	87 x 32.42	-	p. x -	Défavorable inadéquat	Très faible
	Jardin ornemental	0,137	I2.21	85.31	-	-	Défavorable inadéquat	Très faible

	Canal d'eau non salée complètement artificiel	0,09	J5.41	89.22	-	-	Défavorable inadéquat	Très faible
	Fourré à Olivier de Bohême	0,044	G5.2	84.3	-	-	Défavorable mauvais	Très faible
	Roncier	0,042	F3.13 1	31.831	-	p.	Défavorable inadéquat	Très faible
	Surface industrialisée en exploitation	19,078	H x J6	-	-	-	Non évaluable	Nul

	Route et piste	6,294	H5.6 x J4.2	-	-	-	Non évaluable	Nul
	Réseau ferroviaire	2,303	J4.3	86.43	-	-	Non évaluable	Nul
	Parking	1,15	J4	-	-	-	Non évaluable	Nul
	Bâtiment	0,68	J1.4	86.3	-	-	Non évaluable	Nul

	Zone graveleuse	0,134	H5	-	-	-	Non évaluable	Nul
Photo non disponible	Dépôt de déchets issus du bâtiment	0,074	J6.1	-	-	-	Non évaluable	Nul

** Habitat d'intérêt communautaire « prioritaire »*



Carte 21 : Habitats naturels – Classification EUNIS - 1/2

Carte 22 : Habitats naturels – Classification EUNIS - 2/2

1.3. Zones humides

1.3.1. Contexte environnemental

- **Analyse diachronique**

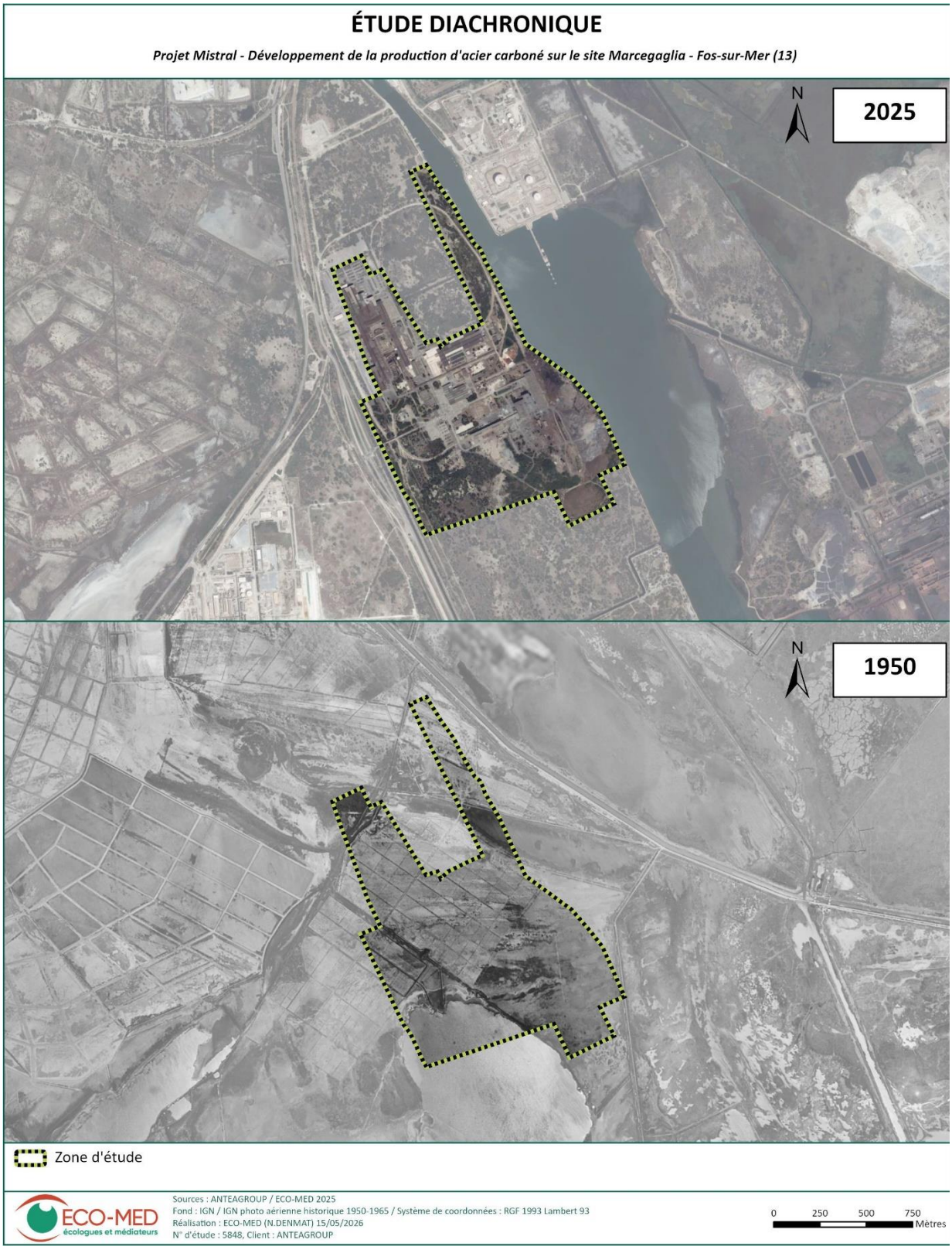
L'utilisation de données cartographiques et de sites spécialisés comme Géoportail permettent non seulement d'obtenir des informations sur le contexte hydro-géomorphologique du site d'étude mais également de visualiser son évolution au fils du temps.

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 18ème 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 60, 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 industrielles 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. De 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 23 : Comparaison du secteur d'étude en vue aérienne entre 1950 et 2025

Source : Géoportail

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 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. Une roubine circule également à proximité du site en étant connectée à la darse. Le site se trouve également en limite du delta du Rhône dont l'embouchure se situe à quelques kilomètres plus à l'ouest. 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, entraînant 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).

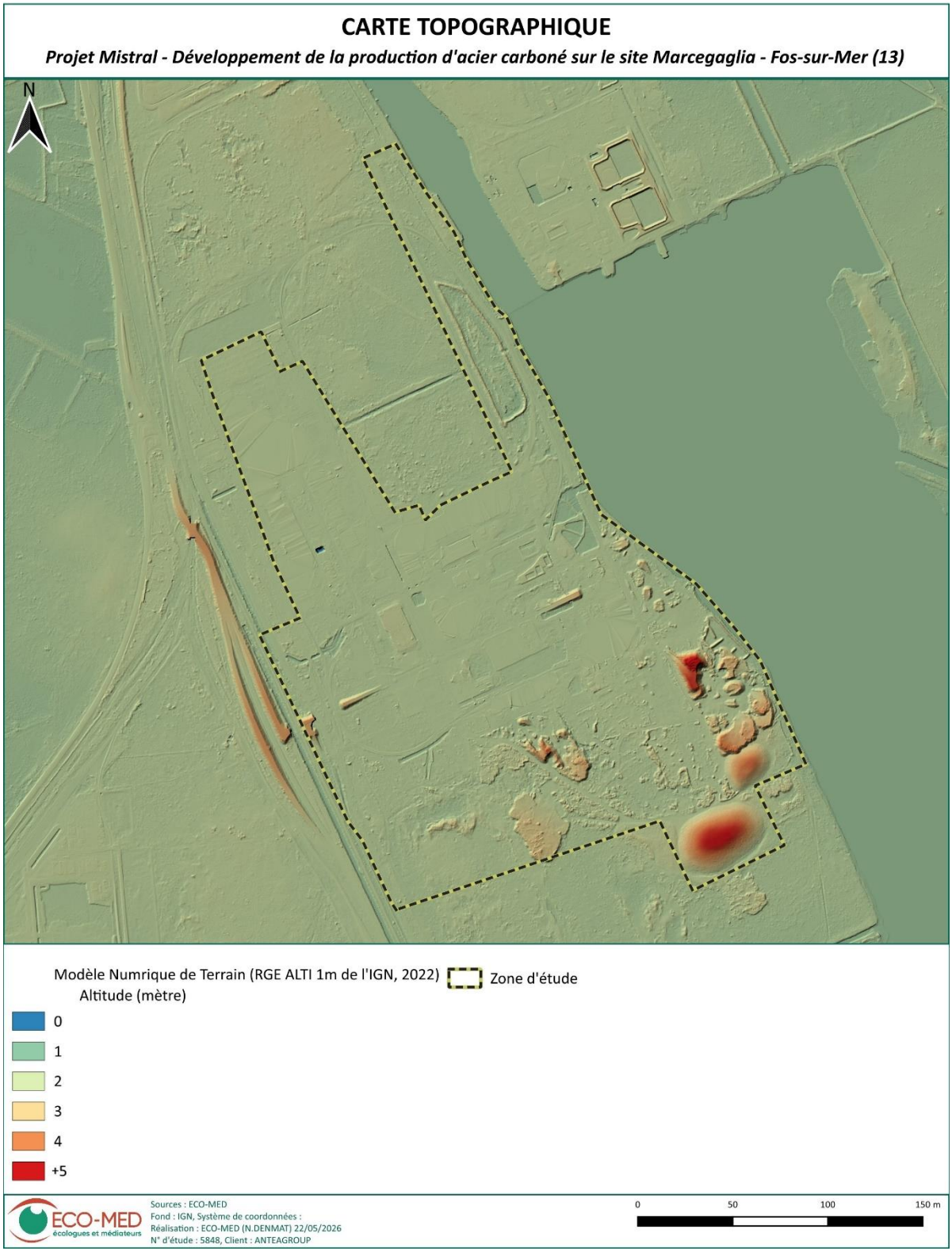
Pour finir, la zone d'étude serait en relation avec la masse d'eau libellé « Limons et alluvions quaternaires du Bas Rhône et de la Camargue » (code FRDG504). C'est une nappe classée majoritairement libre, en « Frange littorale avec risque d'intrusion saline ».

L'alimentation en eau de la zone d'étude semble donc possible.

➢ Contexte topographique

La zone d'étude présente une élévation minimale alignée sur le niveau de la mer, localisée à l'est lorsque le site est en contact avec la darse. L'altitude du reste de la zone d'étude est dans sa totalité comprise entre 0 et 5m, avec une altitude moyenne autour de 2m pour la majorité de la zone d'étude, élévation correspondant au remblaiement effectuer dans les années 1960/1970 à partir des matériaux extraits lors du creusement de la darse 1.

Ce relief est inégal sur l'ensemble du site, il est le résultat des aménagements anthropiques depuis les années 1960.



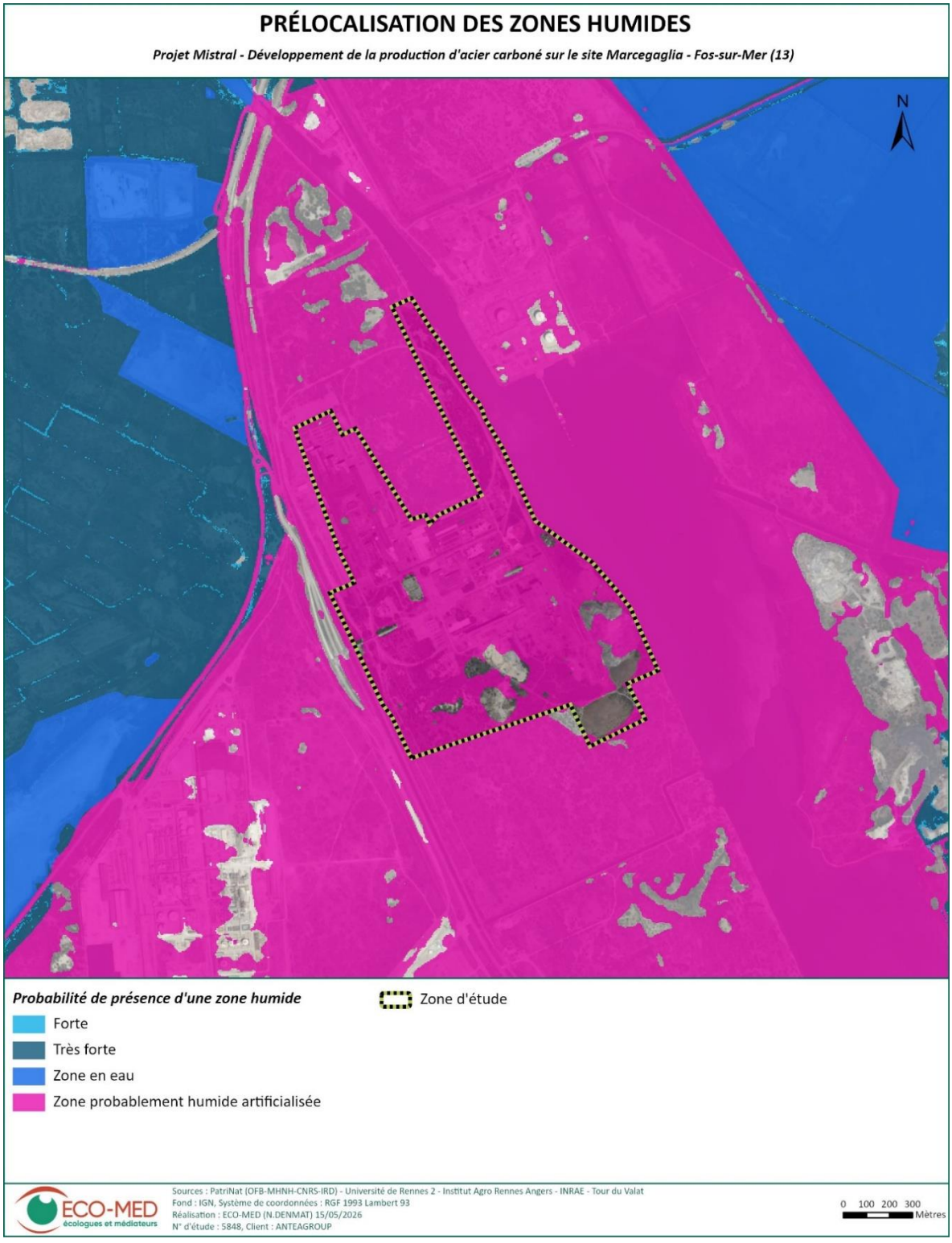
Carte 24 : Carte topographique de 2022 de la zone d'étude

➢ **Prélocalisation 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 classent la zone d'étude comme « milieu probablement humide artificialisé ».



Carte 25 : Prélocalisation des zones humides au sein de la zone d'étude

➢ **Synthèse**

Aujourd'hui, l'ensemble des conditions hydrogéomorphologiques semble favorable à la présence et aux développements de zones humides.

Mais la zone d'étude correspond à un milieu remanié et anthropisé qui a été aménagé sur d'anciennes zones humides. Les pollutions diverses et remaniements des remblais sableux dus à l'aménagement du site et à destination des futures implantations d'usines, entraînent des modifications dans la topographie des zones d'étude, ce qui a des répercussions directes sur le fonctionnement hydrologique, biogéochimique et écologique des zones humides présentes.

En conséquence, les zones humides identifiées comme telles par la réglementation sont en réalité très dégradées.

1.3.2. Délimitation des zones humides au regard des critère habitat et végétation

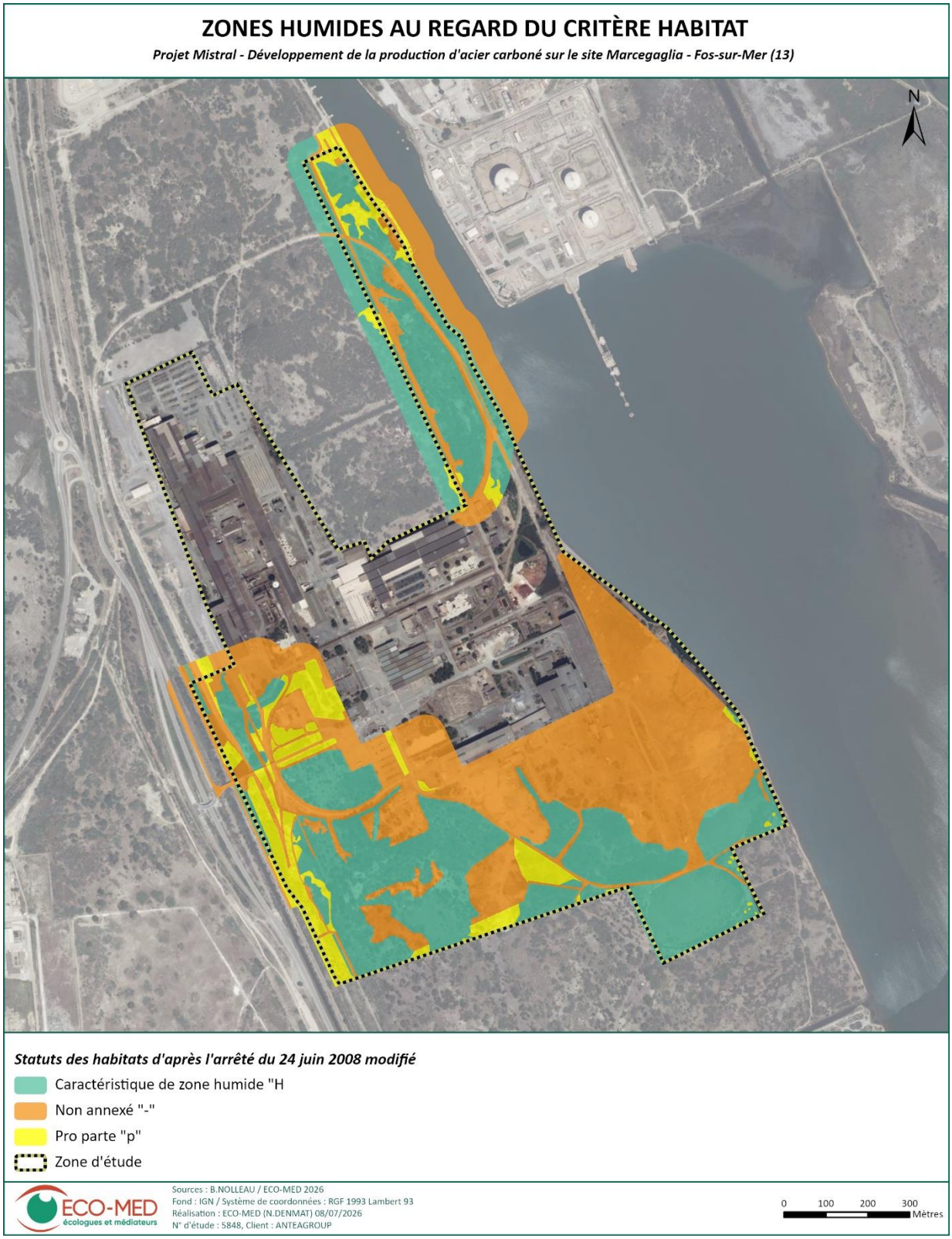
Les prospections réalisées par Naturalia en 2022 et actualisées par ECO-MED en 2026 dans la zone d'étude ont permis la caractérisation et la délimitation des zones humides éventuelles au regard du critère de la végétation, comme le stipule l'arrêté du 24 juin 2008 et du 1er octobre 2009. Parmi les habitats naturels identifiés au sein de la zone d'étude, 8 habitats et 11 complexes d'habitats sont côtés « H » compte tenu de la présence d'une végétation caractéristique des zones humides :

- Fourrés méditerranéens à tamaris et prairie humide haute méditerranéenne (code EUNIS : F9.3131 x E3.1, code CORINE : 44.8131 x 37.4, surface : 12,50 ha)
- Boisement de Pin d'Alep x zone rudérale humide (code EUNIS : G3.42 x I1.54, code CORINE : 42.52 x 87.1, surface : 2,27 ha)
- Fourré méditerranéen à tamaris (code EUNIS : F9.3131, code CORINE : 44.8131, surface : 1,93 ha)
- Prés salés à Scirpe du Midi (code EUNIS : A2.522, code CORINE : 15.51, surface : 1,57 ha)
- Roncier humide (code EUNIS : F3.131, code CORINE : 31.831, surface : 0,62 ha)
- Marais, prés, fourrés, gazons et steppes salés (code EUNIS : A2.522 x A2.526, code CORINE : 15.51 x 15.61, surface : 0,13 ha)
- Plan d'eau stagnante et jonchaie (code EUNIS : C1 x A2.531A, code CORINE : 22 x 15.33A, surface 0,1 ha)
- Phragmitaie (code EUNIS : C3.21, code CORINE : 53.11, surface : 0,1 ha)
- Phragmitaie, roncier et zone rudérale (code EUNIS : C3.21 x F3.131 x I1.52, code CORINE : 53.11 x 31.831 x 87.1, surface : 0,24 ha)
- Prairie humide haute méditerranéenne (code EUNIS : E3.1, code CORINE : 37.4, surface : 0,33 ha)
- Prairie humide haute méditerranéenne, fourré méditerranéen à tamaris et boisement de peupliers (code EUNIS : E3.1 x F9.3131 x G1.A, code CORINE : 37.4 x 44.8131 x 41.H, surface : 0,49 ha)
- Prairie humide à jonc (code EUNIS : 37.2, code CORINE : E3.4, surface : 0,44 ha)
- Fourré méditerranéen à tamaris et boisement de peuplier noir (code EUNIS : F9.3131 x G1.A, code CORINE : 44.8131 x 41.H, surface : 0,13 ha)
- Boisement humide à frêne à feuilles étroites (code EUNIS : G1.33, code CORINE : 44.63, surface : 0,33 ha)
- Boisement humide x Phragmitaie (code EUNIS : G1.A x C3.21, code CORINE : 41.H x 53.11, surface : 0,19 ha)
- Accru de Peuplier noir (code EUNIS : G5.61, code CORINE : 31.8D, surface : 0,24)
- Fourré de Peuplier x Roncier (code EUNIS : G5.61 x F3.131, code CORINE : 31.8D x 31.831, surface : 0,48 ha)
- Zone rudérale humide (code EUNIS : I1.54, code CORINE : 87.1, surface : 0,51 ha)
- Canal avec phragmitaie (code EUNIS : J5.41 x C3.21, code CORINE : 89.22 x 53.11, surface : 0,5 ha)

Le secteur correspond à des milieux humides moyennement voire très dégradés où divers habitats classés « H » au sens de la réglementation se développent. Dans les zones les plus impactées par l'anthropisation, la végétation n'est pas systématiquement humide. Des inventaires pédologiques sont nécessaires sur les habitats pro-parte (« p ») ou non annexés (« - ») afin de déterminer si le sol peut être considéré comme sol de zone humide.

Au regard des critères règlementaires stricts « habitat et végétation » et sans analyse fonctionnelle, les zones humides délimitées selon les arrêtés du 24 juin 2008 et du 1er octobre 2009 présentent une superficie totale de 38,74 ha.

Ces éléments ne sont pas de nature à déterminer la qualité et les fonctionnalités de ces zones humides.



Carte 26 : Statut des habitats d'arrêté du 24 juin 2008 modifié

1.3.3. Délimitation des zones humides au regard du critère de végétation relatif aux espèces hygrophiles

Ce critère de délimitation est un protocole très chronophage qui n'a pas été jugé pertinent de réaliser compte tenu de la surface importante de la zone d'étude et de l'absence de doute raisonnable de présence de zones humides en dehors des habitats « H ». En effet ce protocole intervient lorsque des espèces hygrophiles sont identifiées dans des habitats cotés « p » ou non annexés à l'arrêté du 24 juin 2008 modifié le 1er octobre 2009.

1.3.4. Délimitation des zones humides au regard du critère pédologique

Afin de compléter la délimitation des zones humides, une expertise pédologique s'appuyant sur des critères hydrologiques et topographiques a été menée. Au total, 30 sondages pédologiques ont été réalisés dans les secteurs les plus susceptibles de correspondre à une zone humide.

Plus précisément, les sondages ont été réalisés :

- A proximité des habitats caractéristiques de zones humides cotés « H » afin de délimiter les contours de la zone humide avérée ;
- Au sein des habitats cotés « p » ou non annexés à l'arrêté du 24 juin 2008 et du 1er octobre 2009, afin de statuer sur le caractère humide ;
- En tenant compte de la topographie, c'est-à-dire les zones les plus basses, les faibles pentes ou la présence de cuvettes topographiques qui pourraient avoir une fonction de rétention des eaux et au sein des zones présentant une probabilité de présence d'une zone humide significative.

D'un point de vue géologique, la zone d'étude se trouve sur des sables de l'holocène. (Notation V, Source : BRGM). Le type de sol n'est pas renseigné en raison de sa nature artificielle et totalement d'origine anthropique.

Les résultats des sondages pédologiques figurent dans le tableau ci-après. Les sols caractéristiques de zones humides identifiés ont été classés d'après les classes d'hydromorphie du groupe d'étude des problèmes de pédologie appliquée (GEPPA, 1981), en fonction de l'intensité et de la profondeur des traits rédoxiques, réductiques et histiques rencontrés lors des sondages. **Parmi ces sondages, un seul est considéré comme caractéristique de zones humides**. Lui seul est illustré par une photographie.

Sondage n°1, Caractéristique (GEPPA VId) - Anthroposol

Tableau 20. Résultats des sondages pédologiques

Sondage	Profondeur (cm/TN)	Texture	Type de sol	Hydromorphie			Présence de la nappe (cm/TN)	Classification GEPPA	Résultat
				Horizon rédoxique (cm/TN)	Horizon réductique (cm/TN)	Horizon histique (cm/TN)			
S01	50	Sableuse	Anthroposols	Non	Oui, à partir de 30cm	Non	Non	VId	**Humide**
S02	10	Sableuse	Anthroposols	Non	Non	Non	Non	I-III	**Non humide**
S03	90	Sableuse	Anthroposols	Non	Non	Non	Non	I-II	**Non humide**
S04	5	Sableuse	Anthroposols	Non	Non	Non	Non	-	**Indéterminé**
S05	5	Limoneuse	Anthroposols	Non	Non	Non	Non	-	**Indéterminé**
S06	5	Limoneuse	Anthroposols	Non	Non	Non	Non	-	**Indéterminé**
S07	0	-	Anthroposols	Non	Non	Non	Non	-	**Indéterminé**
S08	5	-	Anthroposols	Non	Non	Non	Non	-	**Indéterminé**
S09	5	-	Anthroposols	Non	Non	Non	Non	-	**Indéterminé**
S10	80	Sableuse	Anthroposols	Non	Non	Non	Non	I-II	**Non humide**
S11	70	Sablo-limoneuse	Anthroposols	Non	Non	Non	Non	I-II	**Non humide**
S12	80	Sablo-limoneuse	Anthroposols	Non	Non	Non	Non	I-II	**Non humide**
S13	25	Limoneuse	Anthroposols	Non	Non	Non	Non	I-III	**Non humide**
S14	30	Limoneuse	Anthroposols	Non	Non	Non	Non	I-III	**Non humide**
S15	40	Sablo-limoneuse	Anthroposols	Non	Non	Non	Non	I-III	**Non humide**

Sondage	Profondeur (cm/TN)	Texture	Type de sol	Hydromorphie			Présence de la nappe (cm/TN)	Classification GEPPA	Résultat
				Horizon rédoxique (cm/TN)	Horizon réductique (cm/TN)	Horizon histique (cm/TN)			
S16	50	Sablo-limoneuse	Anthroposols	Non	Non	Non	Non	I-III	**Non humide**
S17	50	Sablo-limoneuse	Anthroposols	Non	Non	Non	Non	I-III	**Non humide**
S18	50	Sablo-limoneuse	Anthroposols	Non	Non	Non	Non	I-III	**Non humide**
S19	50	Sablo-limoneuse	Anthroposols	Non	Non	Non	Non	I-III	**Non humide**
S20	50	Sableuse	Anthroposols	Non	Non	Non	Non	I-III	**Non humide**
S21	0	-	Anthroposols	Non	Non	Non	Non	-	**Indéterminé**
S22	0	-	Anthroposols	Non	Non	Non	Non	-	**Indéterminé**
S23	0	-	Anthroposols	Non	Non	Non	Non	-	**Indéterminé**
S24	0	-	Anthroposols	Non	Non	Non	Non	-	**Indéterminé**
S25	0	-	Anthroposols	Non	Non	Non	Non	-	**Indéterminé**
S26	0	-	Anthroposols	Non	Non	Non	Non	-	**Indéterminé**
S27	5	-	Anthroposols	Non	Non	Non	Non	-	**Indéterminé**
S28	70	Sableuse	Anthroposols	Non	Non	Non	Non	I-II	**Non humide**
S29	0	-	Anthroposols	Non	Non	Non	Non	-	**Indéterminé**
S30	5	Limoneuse	Anthroposols	Non	Non	Non	Non	-	**Indéterminé**

Carte 27 : Résultats des sondages pédologiques

En complément, une carte superposant les types d'habitats (H, p, non annexés) avec les sondages pédologiques a été réalisée. Le but est de pouvoir vérifier que les sondages ont été positionnés dans les habitats nécessitant d'appliquer le critère pédologique.

Carte 28 : Résultats des sondages pédologiques et statut des habitats

Un **horizon rédoxique** apparaît lors de la succession dans le temps de processus de réduction du fer en conditions anaérobies, c'est-çà-dire durant les périodes de saturation en eau. Les ions fer présents prennent alors la forme de fer réduit ou ferreux (Fe^{2+}), solubles dans l'eau du sol. Puis, durant les périodes de ressuyage, le processus d'oxydation du fer s'opère lorsque l'oxygène circule à nouveau dans les sols. Le fer est alors immobilisé sous sa forme oxydée ou ferrique (Fe^{3+}), insoluble. Les horizons rédoxiques sont caractérisés par une juxtaposition de traînées claires appauvries en fer, et de taches de couleur rouilles, enrichies en fer, le tout sur fond matriciel plus foncé (brun-ocre).

L'immobilisation du fer sous forme de taches rouilles est permanente, visible quel que soit l'état hydrique du sol et se maintiennent lorsque le sol est de nouveau saturé en eau. Ces immobilisations du fer tendent ainsi à former peu à peu des accumulations localisées de fer donnant des taches ou des concrétions d'oxyde de fer de couleur rouille. Ces processus d'oxydoréduction peuvent aussi entraîner la formation de nodules ferro-manganiques noirs et friables.

Un **horizon réductique** se forme en conditions anaérobies, c'est-à-dire quand le sol est saturé en eau pendant de longues périodes. Les ions fer présents prennent alors la forme de fer réduit (Fe^{2+}). Cette réduction du fer entraîne dans un même temps sa mobilisation car le fer est insoluble sous sa forme oxydée (Fe^{3+}). Sa distribution est alors homogène au sein de l'horizon, c'est pourquoi les horizons réductiques sont uniformément gris-bleu-(verdâtre).

Le sondage **S01 a été identifié comme caractéristique de zone humide** en raison de l'observation de traits **réductiques** marqués et débutant à moins de 50 cm de la surface du sol. Il a donc été classés dans la catégorie « VId » du GEPPA.

Un **horizon histique** se forme lorsque l'anaérobiose due à l'engorgement permanent provoque un ralentissement de l'activité biologique qui se traduit par une accumulation de la matière organique non décomposée (débris végétaux). On obtient ainsi des sols très marécageux, voire des sols tourbeux (blocage de la minéralisation) lorsque les conditions de milieu réunissent, en plus d'un bilan hydrique positif (apports supérieurs aux pertes), des températures basses et un pH très acide ou alcalin.

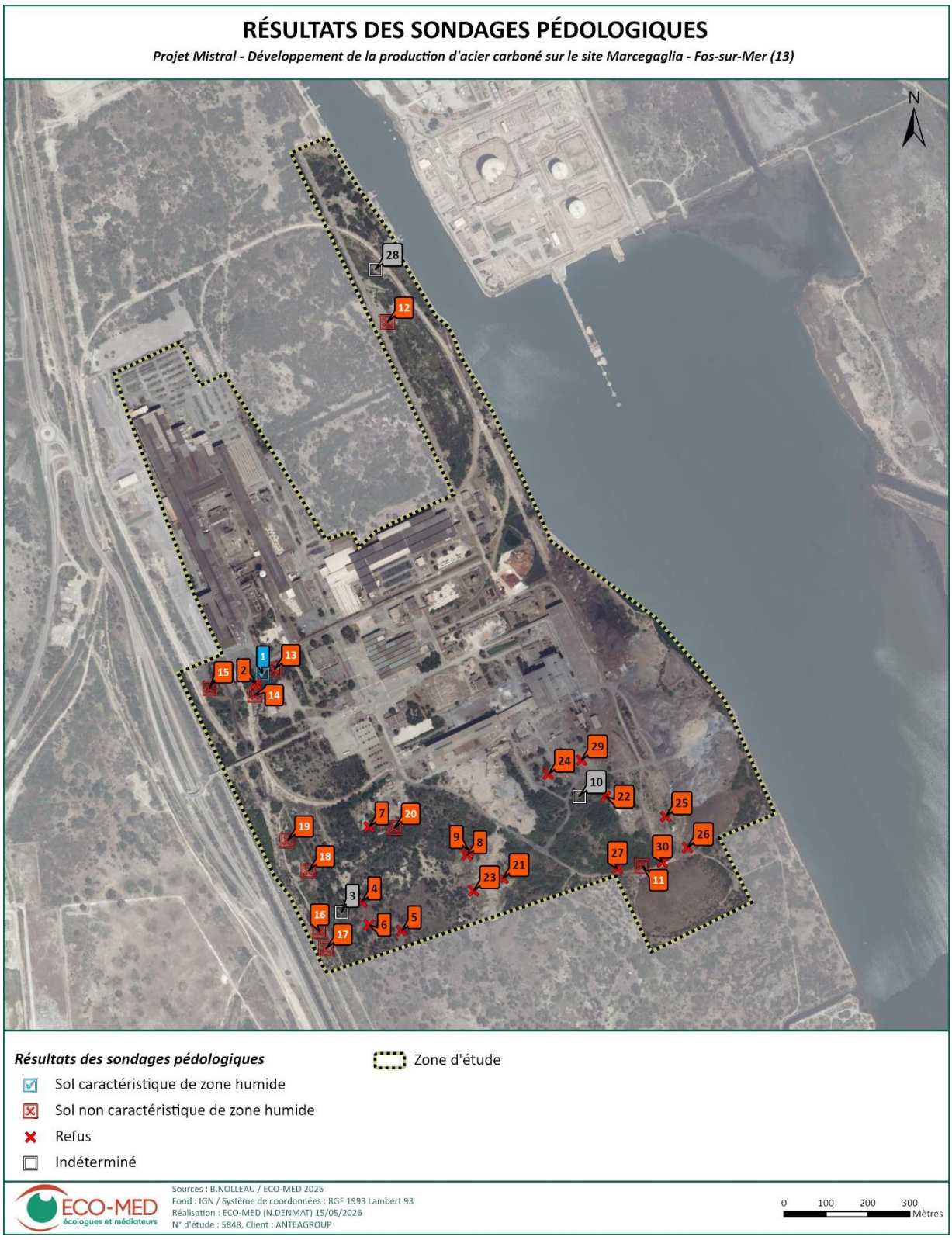
Les sondages **S02 à S30** n'ont présenté aucune trace d'hydromorphie, ils sont donc considérés comme non caractéristiques de zones humides.

Par ailleurs, une grande partie de la zone d'étude présente des sols sableux et donc très pauvres en fer. Dans ces conditions, l'excès d'eau prolongée ne se traduit pas par les traits d'hydromorphie habituels. Ces sols correspondent ainsi à des cas particuliers d'après l'arrêté du 24 juin 2008 modifié. Dans ce cas de figure, **l'expertise pédologique ne permet pas de conclure sur l'absence ou la présence de zone humide et le résultat des sondages reste indéterminé.**

Lors de la réalisation des sondages, une limite technique a été identifiée, d'ordre purement mécanique. Les sondages s'effectuant manuellement, il n'est pas toujours possible d'atteindre la profondeur maximale des sondages fixée « de l'ordre de 1,20 m si c'est possible » d'après l'arrêté, en raison notamment de la présence d'horizons à forte charge en éléments grossiers, d'une roche mère cohérente à faible profondeur, ou d'horizons argileux durcis en profondeur. En milieux forestiers, les racines des arbres peuvent également limiter la profondeur des sondages. Dans le cas présent, une forte teneur en élément grossiers directement à la surface due à la nature anthropique de certains sols n'a pas pu conduire à des sondages dépassant 5cm. Dans ces conditions il n'est pas possible de statuer sur la nature humide ou non du sondage, par conséquent les sondages concernés ont également été qualifiés « indéterminé ». C'est le cas des sondages **S04 à S09, S21 à S27 et S30.**

Selon les résultats des sondages réalisés et au regard des critères topographiques et hydrologiques, **une zone humide au regard du critère pédologique a été avérée dans la zone d'étude**. Cette zone humide est localisée aux abords du fossé en eau au nord de la zone d'étude.

Au regard du critère pédologique, les zones humides délimitées selon les arrêtés du 24 juin 2008 et du 1er octobre 2009 présentent une superficie totale de 0,02 hectares.

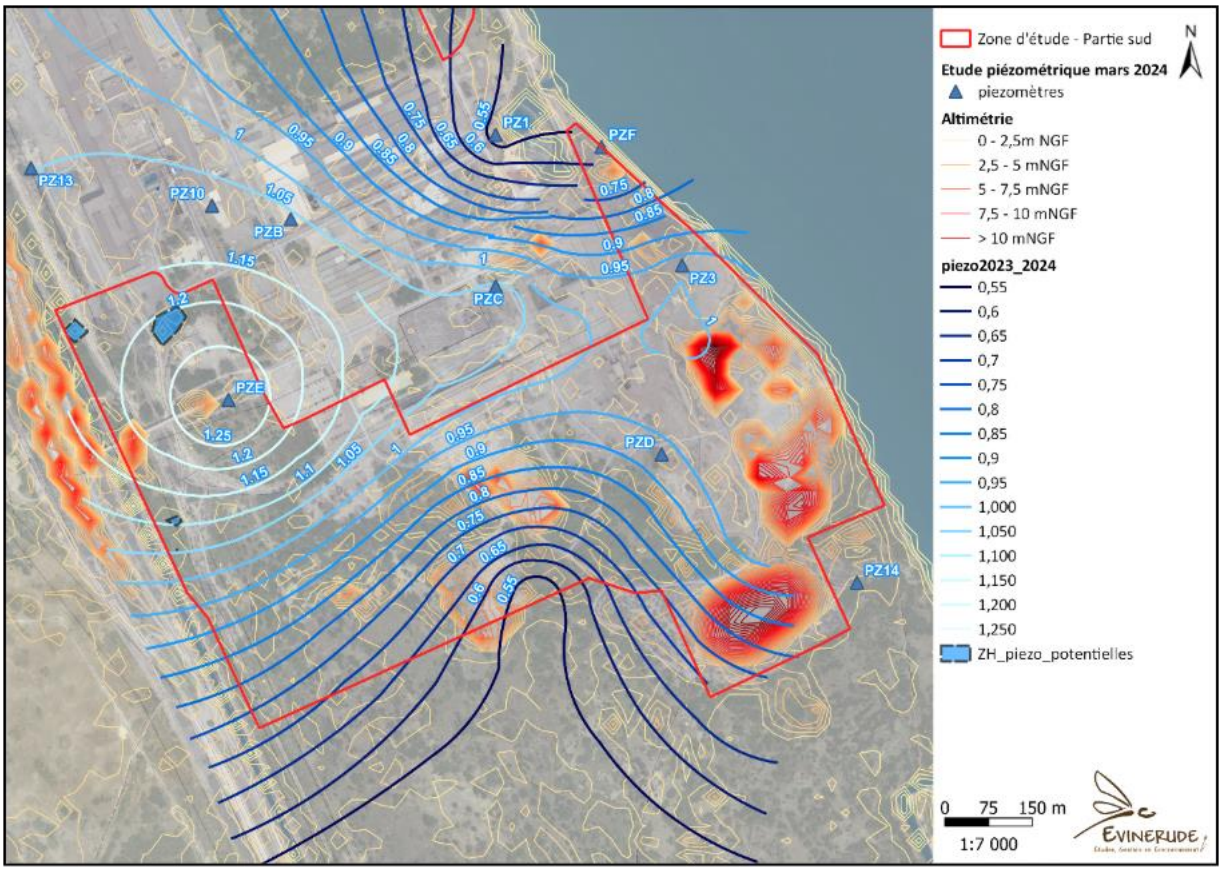


Carte 29 : Zone humide avérée au regard du critère pédologique

La nature du sol sableux sur l'ensemble du site est cependant la raison d'un grand nombre de sondages pédologiques indéterminés, en effet sur ce type de substrat les traces hydromorphiques sont difficiles à détecter. Pour pallier à cela une étude piézométrique a été menée sur l'année 2023-2024.

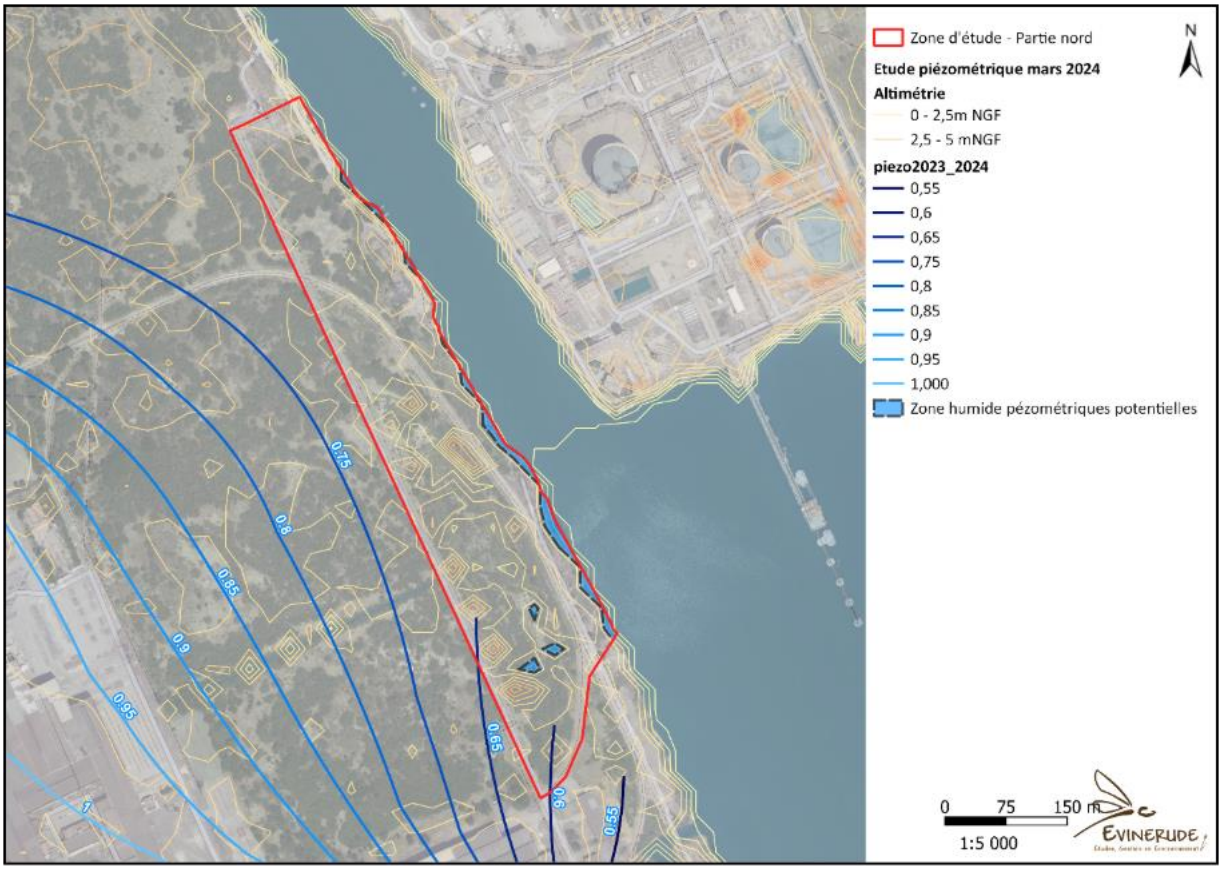
Les cartes suivantes présentent les isopièzes retrouvés sur les zones d'étude nord et sud et basés sur les données mesurées en mars 2023 pour la zone nord et en mars 2024 pour la zone sud.

Ces données permettent de situer le niveau de la nappe entre 0,55 et 1,25 mNGF sur la majeure partie ouest de la partie d'étude sud. La lecture des lignes de niveau isopièzes se fait de la même manière que les courbes de niveau altimétriques. Ainsi, les courbes isopièzes teintées de la plus profonde à la moins profonde de bleu très calir à bleu très foncé, permettent de constater que la nappe est moins profonde au nord-est de l'usine ainsi que dans la partie sud. Une ligne isopièze de 0,55 cm est d'ailleurs présente dans la zone d'étude en limite sud et concerne un secteur évalué comme zone humide selon le critère de végétation.



Carte 30 : Etude piézométrique 1/2 (source : EODD/Evinerude/Marcegaglia)

Sur la partie couverte par les isopièzes du site d'étude zone sud (nommée zone 2024 sur la carte associée), les sols sont situés entre 1,2m et 17,3m.
L'analyse de ces données montre une nappe potentielle présente à moins de 50cm sur 4 secteurs du nord-ouest du site d'étude, couvrant une superficie totale de 0.32ha. Sur ces 0,32ha, 0,22ha sont identifiés comme zones humides floristiques.
Un enjeu zone humide piézométrique est donc relevé sur 0,10ha du secteur sud.
Sur la zone d'étude nord, les données restent incomplètes. En extrapolant les isopièzes identifiés, le niveau de nappe estimé est compris entre 0,55 et 0,75 mNGF sur la partie nord.



Carte 31 : Etude piézométrique 2/2 (source : EODD/Evinerude/Marcegaglia)

L'analyse de ces données montre une nappe potentielle présente à moins de 50cm sur 0,39ha de la zone d'étude nord. La totalité de ces zones sont déjà identifiées comme zone humide par le présent diagnostic.

En synthèse on compte 0,1 ha de zones humides supplémentaires associées aux zones humides déjà connues sur critère botanique à l'ouest de la zone d'étude en dehors de l'emprise du projet.

1.3.5. Délimitation finale des zones humides

Les prospections réalisées dans la zone d'étude ont permis **la délimitation d'une zone humide au regard du critère de végétation relatif aux habitats sur une surface de 36,48 ha** correspondant à un nombre important d'habitats humides présents sur la quasi-totalité des parties non artificialisées de l'aire d'étude.

L'expertise pédologique réalisée sur les habitats cotés « p » et sur les habitats non annexés à l'arrêté du 24 juin 2008 permet d'attester ou non du caractère humide de ces habitats. Sur ces habitats, **aucune zone humide supplémentaire au regard du critère pédologique n'a été avérée.**

Ainsi, à l'issue des prospections de terrain et selon les arrêtés du 24 juin 2008 et du 1er octobre 2009, la surface de **zones humides avérée** au regard des critères habitat et de pédologie est de **36,48 ha.**

Tableau 21. Délimitation finale des zones humides

Critères de délimitation des zones humides	Surface de zones humides (ha) dans la zone d'étude
Au regard du critère végétation relatif aux habitats	36,38
Au regard du critère pédologique (comprend l'étude piézométrique)	0,12

Zones humides selon les arrêtés ministériels du 24 juin 2008 et du 1er octobre 2009 (végétation ou pédologie)	36,48

Carte 32 : Délimitation finale des zones humides

1.4. Flore

Une liste de 142 espèces avérées en 2026 a été dressée, et présentée en **Annexe 3**.

La zone d'étude recense une grande diversité d'espèces dont la répartition est caractérisée par la topographie du site et la connexion aux eaux salés et douces. Ces caractéristiques ont entrainé la formation de plusieurs mosaïques d'habitats.

Plusieurs secteurs sont largement rudéralisés ou dégradés par le passage de véhicule, l'apport de remblais et le stockage ancestral de matériaux en tous genres.

Tableau 22. Espèces de plantes 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
Scammonée de Montpellier* *(Cynanchum acutum)*	Fourré à tamaris	Fort	Forte	Fort
Saladelle dure *(Limonium duriusculum)*	Bande sableuse, plage	Fort	Forte	Fort
Limonium de Girard (*Limonium girardianum)*	Bord de darse	Fort	Forte	Fort
Myosotis fluet *(Myosotis pusilla)*	Pelouses sableuses	Fort	Forte	Fort
Avellinie fausse fétuque *(Avellinia michelii)*	Pelouses sableuses à Armoise et fruticées	Modéré	Modérée	Modéré
Canne de Ravenne *(Tripidium ravennae)*	Friche sablonneuse	Modéré	Modérée	Modéré
Rostraire du littoral *(Rostraria pubescens)*	Pelouses sableuses à Armoise, pelouses rudéralisées	Modéré	Modérée	Modéré
Blackstonie non perfoliée *(Blackstonia imperfoliata)*	Pelouses sableuses à Armoise, pelouses rudéralisées	Faible	Faible	Faible

**Espèce protégée*

Espèce avérée | **Espèce fortement potentielle**

1.4.1. Espèces à enjeu zone d'étude très fort

Aucune espèce à enjeu très fort n'est avérée ou jugée fortement potentielle sur la zone d'étude.

1.4.2. Espèces à enjeu zone d'étude fort

■ **Espèces avérées**

Scammonée de Montpellier (*Cynanchum acutum* L., 1753)

Protection	France	-	Région	✓	Photo non disponible
Livre rouge	Tome 1	✓	Tome 2	✓	

Liste rouge	France	VU	Région	EN (PACA)	
Autre(s) statut (s)	ZNIEFF : PACA, LR				

Répartition mondiale	Europe méditerranéenne Asie occidentale et boréale Afrique septentrionale
Répartition française	Côtes méditerranéennes
Habitats d'espèce, écologie	Espèce vivace qui affectionne les milieux saumâtres (faussés, roselières, canaux) et des fourrés d'arrière-dune
Menaces	Aménagements du littoral, urbanisation

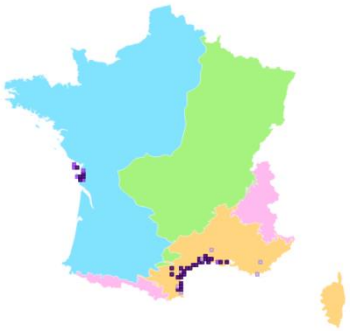
Contexte local

Dans le secteur d'étude :

Présente le long du littoral méditerranéen, l'espèce est connue dans le secteur d'étude. C'est une plante grimpante qui se développe sur un support, des arbres en contexte naturel ou des palissades dans des contextes plus anthropisés.

Dans la zone d'étude :

Plusieurs centaines d'individus ont été observés par Naturalia au niveau des fourrés à tamaris dans la zone d'étude nord.



Importance de la zone d'étude	Enjeu local de conservation
Forte	**Fort**

Saladelle dure (*Limonium duriusculum* (Girard) Fourr., 1869)

Protection	France	-	Région	-
Livre rouge	Tome 1	-	Tome 2	✓
Liste rouge	France	NT	Région	LC (PACA)
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 juillet 2023, Fos-sur-Mer (13)

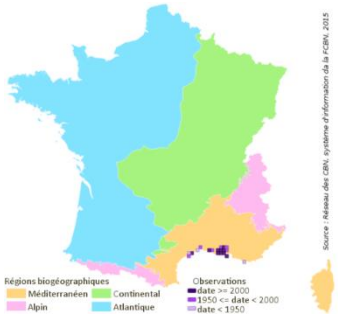
Contexte local

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 :

Plusieurs centaines d'individus sont présents sur les pelouses en bord de route de la zone nord et sur le merlon sableux, ainsi qu'au sud de la zone d'étude sud, dans des pelouses sablonneuses.



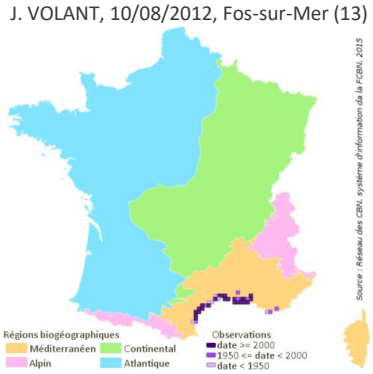
Importance de la zone d'étude	Enjeu local de conservation
Forte	**Très fort**

Limonium de Girard (*Limonium girardianum* (Guss.) Fourr., 1869)

Protection	France	✓	Région	-
Livre rouge	Tome 1	-	Tome 2	✓
Liste rouge	France	LC	Région	LC (PACA)
Autre(s) statut (s)	ZH ; ZNIEFF : PACA, LR			

Répartition mondiale	Sténoméditerranéenne du nord-ouest
Répartition française	Côtes sableuses méditerranéennes
Habitats d'espèce, écologie	Hémicryptophyte des steppes salées côtières, bords de marais salés côtiers, sansouïres, substrats limono-sableux salés
Menaces	Aménagements du littoral, urbanisation, endiguement, assèchement des zones humides

J. VOLANT, 10/08/2012, Fos-sur-Mer (13)



Contexte local

Dans le secteur d'étude :

Espèce endémique du sud de la France, elle est faiblement représentée dans le secteur d'étude, avec quelques stations généralement peu abondantes et plutôt isolées.

Dans la zone d'étude :

Plusieurs dizaines de pieds ont été observés en bordure de darse (est de zone d'étude) en juillet 2026, principalement localisés dans des habitats de type friches psammophiles et prairies à joncs, sur le trait littoral.

Importance de la zone d'étude	Enjeu local de conservation
Fort	Fort

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.).

J. VOLANT, 26/02/2019, Istres (13)

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

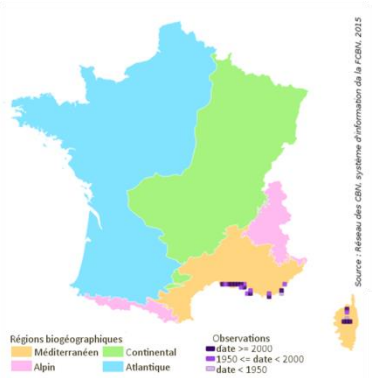
Espèce endémique du bassin méditerranéen , que l'on retrouve en France localisée dans les Bouches-du-Rhône, le var et la Corse, dans les terrains sablonneux voire graveleux du littoral. Espèce psammophile menacée par la disparition des dunes grises et des dunes mobiles. Elle est très présente sur l'ensemble du môle central et de la couronne verte de la ZIP de Fos.

Dans la zone d'étude :

Des individus ont été observés en limite sud de zone d'étude. Bien que non observée en 2026, elle est considérée comme présente et localisée dans les pelouses psammophiles au sud du remblai.

Nous noterons que les effectifs des populations de cette espèce peuvent varier d'une année sur l'autre (cette variation d'effectifs peut probablement être liée à la fluctuation démographique interannuelle intrinsèque à la biologie de cette espèce annuelle).

Importance de la zone d'étude	Enjeu local de conservation
Faible	Fort



1.4.3. Espèces à enjeu zone d'étude modéré

■ **Espèces avérées**

Avellinie (*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

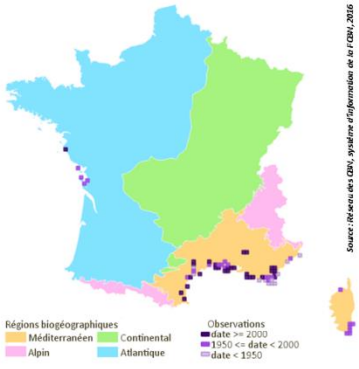
Dans le secteur d'étude :

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 :

Une dizaine d'individus a été observée par Naturalia dans la zone d'étude nord, au niveau des pelouses sablonneuses.

Importance de la zone d'étude	Enjeu local de conservation
Modérée	Modéré



Canne de Ravenne (*Tripidium ravennae* (L.) H.Scholz, 2006)

Protection	France	-	Région	-
Livre rouge	Tome 1	-	Tome 2	-
Liste rouge	France	LC	Région	LC (PACA)
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 urbain et industriels, dégradation des fonctionnalités des cours d'eau et estuaires

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

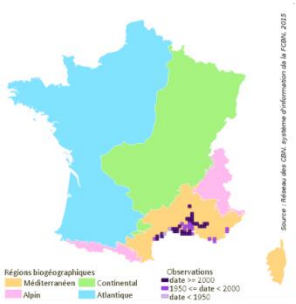
Principalement présente en Camargue et dans la Durance, de belles populations sont dispersées dans ces secteurs. Les milieux sableux qu'apprécie l'espèce sont également menacés par l'artificialisation des sols et la pression anthropique sur les zones littorales.

Dans la zone d'étude :

1 individu a été observé par Naturalia dans une friche en cours de fermeture, au sud de la zone d'étude sud.

Importance de la zone d'étude	Enjeu local de conservation
Modérée	**Modéré**

S. LODVICHETTI, 17 juillet 2023, Fos-sur-Mer (13)



Rostraire du littoral (*Rostraria pubescens* (Lam.) Trin., 1820)

Protection	France	-	Région	-
Livre rouge	Tome 1	-	Tome 2	-
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 urbain et industriels, dégradation des fonctionnalités des cours d'eau et estuaires

Non illustré

Contexte local

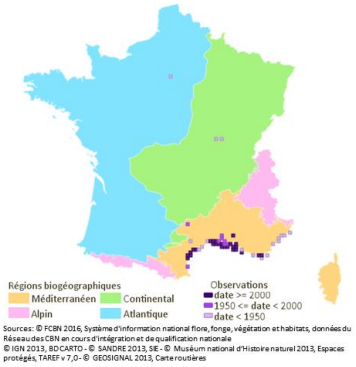
Dans le secteur d'étude :

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 :

Plusieurs dizaines d'individus ont été observés sur la zone d'étude nord, dans les pelouses sablonneuses.

Importance de la zone d'étude	Enjeu local de conservation
Modérée	**Modéré**



■ **Espèces fortement potentielles**

Aucune espèce à enjeu modéré n'est jugée fortement potentielle sur la zone d'étude.

1.4.4. Espèces à enjeu zone d'étude faible à très faible

Espèces avérées et potentielles à EZE faible à très faible seulement en liste (tableau).

Tableau 23. Flore avérée et potentielle 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	Livre rouge nat.	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Commentaires
Blackstonie non perfoliée (*Blackstonia imperfoliata*)	Faible	Faible	-	-	LC	-	1 individu a été observé dans la zone d'étude nord, au niveau des pelouses sablonneuses.

**Espèce protégée*

Espèce avérée	Espèce fortement potentielle

1.4.5. Cas particuliers

L'introduction d'espèces exogènes animales ou végétales est considérée comme la deuxième cause de perte de diversité biologique au niveau mondial, juste après la destruction et la fragmentation des habitats.

Le site présente des conditions particulièrement favorables au développement d'espèces exotiques reconnues comme végétaux à comportement envahissant. Plusieurs espèces indésirables sont ainsi présentes localement et peuvent entrer en compétition avec la végétation indigène.

Les espèces exotiques ont un développement potentiellement concurrentiel et recouvrant pour la végétation indigène. Elles sont connues pour contribuer à la banalisation et l'appauvrissement des milieux.

En plus de poser des problèmes biologiques, les espèces exotiques introduites affectent d'une manière générale le site dans son intégrité biologique (notion de « dénaturation »).

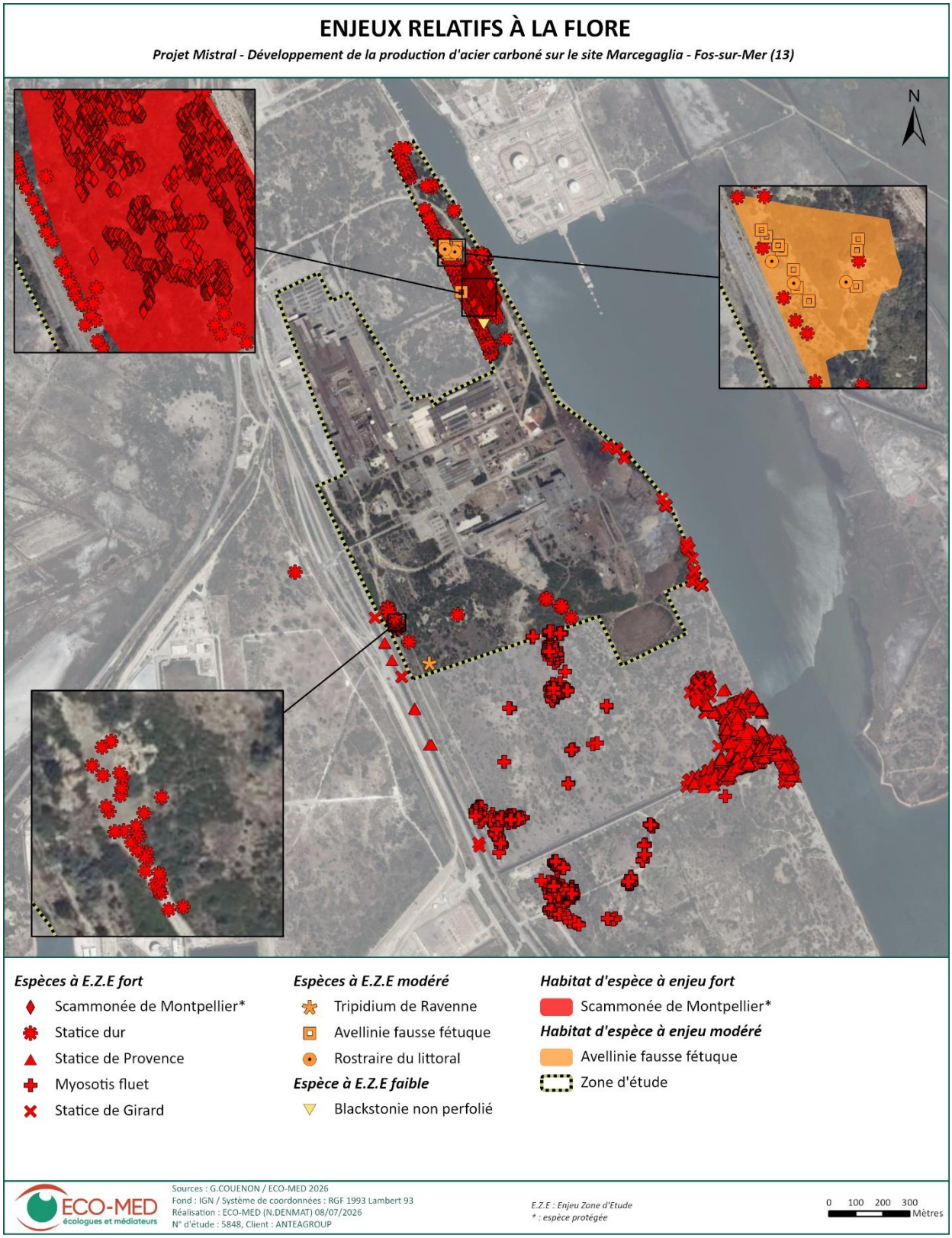
Plusieurs espèces végétales exotiques envahissantes ont été avérées dans la zone d'étude. Ces espèces sont listées ci-dessous.

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).

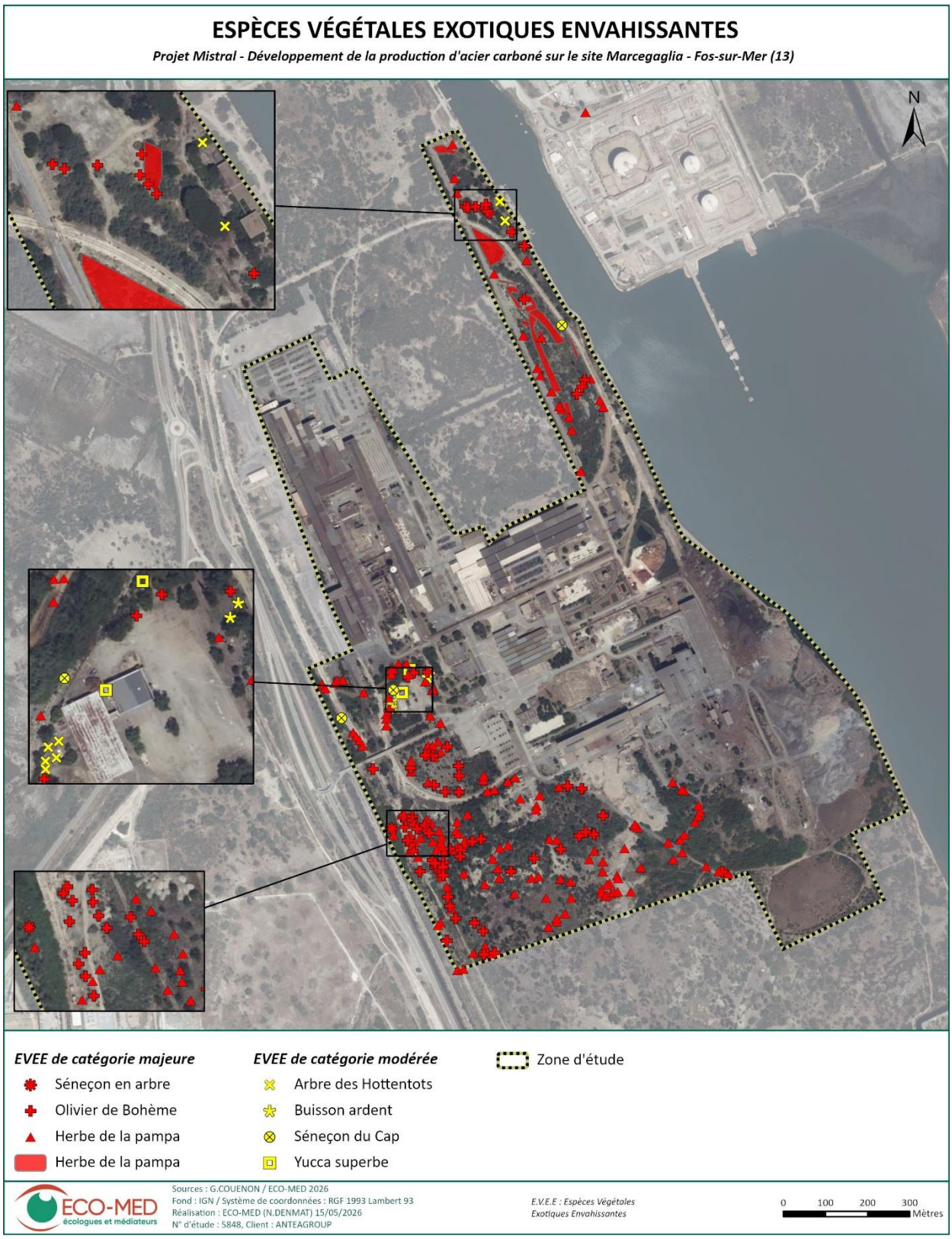
Famille	Nom(s) vernaculaires(s)	Nom valide	Catégorie PACA
Asteraceae	Séneçon en arbre, Baccharis à feuilles d'halimione	Baccharis halimifolia L., 1753	Majeure
Poaceae	Herbe de la pampa, Roseau à plumes	Cortaderia selloana (Schult. & Schult.f.) Asch. & Graebn., 1900	Majeure
Elaeagnaceae	Chalef à feuilles étroites	Elaeagnus angustifolia	Majeure
Asteraceae	Séneçon du Cap, Séneçon à dents inégales, Séneçon sud-africain, Séneçon à feuilles étroites, Séneçon d'Harvey	Senecio inaequidens DC., 1838	Modérée
Pittosporaceae	Pittosporum tobira, Arbre des Hottentots	Pittosporum tobira (Thunb.) W.T.Aiton, 1811	Modérée

Famille	Nom(s) vernaculaires(s)	Nom valide	Catégorie PACA
Rosaceae	Pyracantha écarlate, Buisson ardent, Pyracantha à fleurs peu nombreuses	Pyracantha coccinea M.Roem., 1847 [nom. cons.]	Modérée
Asparagaceae	Yucca superbe	Yucca gloriosa L., 1753	Modérée

1.4.6. Bilan cartographique des enjeux relatifs à la flore



Carte 33 : Enjeux relatifs à la flore



Carte 34 : Espèces végétales exotiques envahissantes

1.5. Invertébrés

Une liste de 46 espèces a été avérées par ECO-MED en avril 2026, et présentée en **Annexe 4**.

Le principal cortège est celui des espèces psammophiles (c'est-à-dire liées au substrat sablonneux) avec notamment la **Cicindèle flexueuse** (*Lophyra flexuosa*) à enjeu **faible**, *Tentyria mucronata* etc. Le **Criquet des dunes** (*Calephorus compressicornis*) est considéré comme potentielle espèce de ce cortège tout comme l'**Œdipode occitane** (*Œdipoda charpentieri*) et le **Caloptène occitan** (*Calliptamus wattenwylianus*), deux espèces de milieux arides, faiblement végétalisés.

On trouve également le cortège des espèces des milieux ouverts à semi-ouverts souvent généralistes (Azuré de la Bugrane, Cycliste maillot-vert etc). Dans ce cortège, on trouve une espèce à enjeu **fort**, **l'Hespérie de la Ballote** (*Muschampia baeticus*) dont la présence est conditionnée par celle de sa plante-hôte, le Marrube commun, présente uniquement dans le secteur nord-est (donnée Naturalia). De même, une autre espèce est liée à la présence de sa plante-hôte, l'Argousier, espèce arbustive. Il s'agit du Sphinx de l'Argousier, avéré dans la zone d'étude.

Le cortège des espèces aquatiques (fossés, canaux, milieux aquatiques temporaires) est également représenté par l'ordre des odonates. Ce cortège est peu développé ce qui met en avant la faible disponibilité en milieux aquatiques ou une qualité des eaux non adaptées à leur reproduction. Une espèce patrimoniale à enjeu **très fort** est l'une des rares espèces d'odonates pouvant se reproduire dans le secteur nord-est de la zone d'étude. Il s'agit du **Leste à grands stigmas** (*Lestes macrostigma*), donnée Evinerude ; cette espèce se reproduisant dans les milieux aquatiques temporaires et saumâtres.

Pour finir, des espèces de milieux salés constituent un dernier cortège, marginal dans la zone d'étude car les seuls milieux halophiles se situent sur la frange littoral (sansouire, trait de côte). Dans ce cortège une espèce patrimoniale a été contactée par Naturalia, il s'agit du **Grillon maritime** (*Pseudomogaplistes squamiger*), à enjeu fort. Celui-ci fréquente en particulier la plage de galet présent en bordure est de zone d'étude et sa laisse de mer.

Tableau 24. 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
Leste à grands stigmas *Lestes macrostigma*	Mares temporaires saumâtres (secteur nord-est)	Très fort	Forte	Très fort
Hespérie de la Ballote *Muschampia baeticus*	Milieux ouverts pourvus de Marrube commun	Fort	Forte	Fort
Grillon maritime *Pseudomogoplistes squamiger*	Frange littorale en contact avec la mer (littoraux (plages de galets, bois flottés)	Fort	Forte	Fort
Sphinx de l'Argousier* *Hyles hippophaes*	Argousiers	Modéré	Forte	Fort
Criquet des dunes *Calephorus compressicornis*	Milieux sablonneux à végétation herbacée peu développée	Modéré	Modérée	Modéré
Caloptène occitan *Calliptamus wattenwylianus*	Milieux sablonneux à végétation herbacée peu développée	Modéré	Modérée	Modéré
Œdipode occitane *Œdipoda charpentieri*	Milieux sablonneux à végétation herbacée peu développée	Modéré	Modérée	Modéré
Decticelle à serpe *Platycleis falx*	Milieux herbacés variés (jonchaies)	Modéré	Modérée	Modéré
Anomala ausonia	Bois mort	Modéré	Modérée	Modéré

Espèce	Habitats d'espèce	Enjeu local de conservation	Importance de la zone d'étude	Enjeu zone d'étude
Cicindèle flexueuse *Lophyra flexuosa*	Milieux sablonneux à végétation herbacée peu développée	Faible	Faible	Faible

**Espèce protégée*

Espèce avérée	Espèce fortement potentielle

1.5.1. Espèces à enjeu zone d'étude très fort

Leste à grands stigmas (*Lestes macrostigma* (Eversmann, 1836))

Protection	France	-		
Liste rouge	France	EN	PACA	VU
Autre(s) statut (s)	Déterminante ZNIEFF PACA -- PNA			
Répartition mondiale	Sud Europe, multiples populations isolées			
Répartition française	Rare et localisée, sud de la France, Corse, Gironde			
Habitats d'espèce, écologie	Eaux saumâtres envahis de Scirpes, joncs et Carex et bordés de Sansouïres à Salicornes (étangs, mares même temporaires, marais, fossés et lagunes côtières)			
Menaces	Industrialisation, développement viticole et touristique et urbain du littoral			

L.VALLEJO, 11/06/2024, Fos-sur-Mer (13), *in situ*

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

Le delta de la Camargue constitue le noyau de population de l'espèce sur le littoral méditerranéen français (outre la Corse). Le département des Bouches-du-Rhône se présent comme le cœur de cette population, qui, en dehors de la Camargue est fragmentée (SILENE, GBIF). L'espèce est régulièrement observée sur les communes de Fos-sur-Mer, Port-Saint-Louis-du-Rhône et d'Arles.

Dans la zone d'étude :

L'espèce a été avérée par Evinerude en 2025 puis confirmée en 2026 par ECO-MED, . Elle est située dans un petit secteur situé au nord-est dans la zone d'étude. En 2026, plusieurs dizaines de couples (tandem) ont été observés de deux mares temporaires, probablement salées. Au regard des effectifs très importants et des comportements reproducteurs très certaines, l'espèce se reproduit dans cette zone. La zone d'étude, au niveau du secteur nord-est est importante pour l'espèce qui peut y réaliser l'ensemble de son cycle biologique.

Importance de la zone d'étude	Enjeu local de conservation
Forte	Très fort

Répartition française et abondance

1.5.2. Espèces à enjeu zone d'étude fort

■ **Espèces avérées**

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, 25/04/2023, Fos-sur-Mer (13)

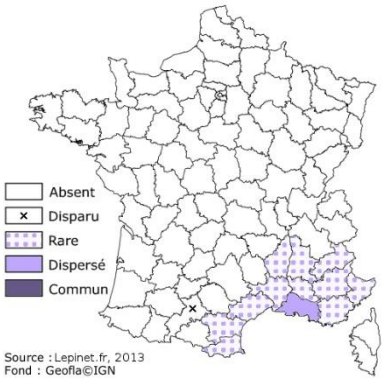
Contexte local

Dans le secteur d'étude :

L'espèce est présente dans l'ensemble des Bouches-du-Rhône avec un noyau dense de population en plaine de Crau. La commune de Fos présente plusieurs observations notamment dans le secteur du Grand Port Autonome de Marseille, à l'écotone entre Crau et Camargue (INPN, GBIF, SILENE Faune).

Dans la zone d'étude :

Deux individus ont été observés en 2022 par Naturalia dans le secteur Nord-est de la zone d'étude (proche de la darse). La présence de sa plante-hôte, le Marrube commun dans le même petit secteur permet au papillon de s'y reproduire. Le secteur sud de l'usine a fait l'objet de la recherche de ce papillon et de sa plante-hôte, mais ni l'un n l'autre n'ont été observés. L'espèce n'est donc présente, et sa reproduction possible, que dans la partie nord-est de la zone d'étude.



Répartition française et abondance

Importance de la zone d'étude	Enjeu local de conservation
Forte	**Fort**

Grillon maritime (*Pseudomogoplistes squamiger* Fischer, 1853)

Protection	France	-		
Liste rouge nat.	France	-	PACA	NT
Autre(s) statut (s)	LR1 -- Déterminante ZNIEFF PACA			
Répartition mondiale	Circum-méditerranéenne			
Répartition française	Littoral méditerranéen			
Habitats d'espèce, écologie	Milieux littoraux divers : plages de galets avec accumulation d'algues, posidonies, bois flottés, rochers, digues et ports			
Menaces	Destruction et altération de la franges littorale			

S. THEVENIN, 16/04/2022, Marseille (13)

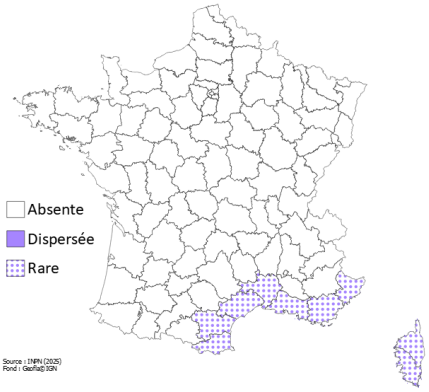
Contexte local

Dans le secteur d'étude :

L'espèce est rare mais régulièrement répartie le long du littoral méditerranéen, en PACA comme en Occitanie (SILENE, GBIF). Les menaces qui lui pèsent expliquent sa rareté (pression de surtourisme, aménagement du littoral, augmentation du niveau de la mer).

Dans la zone d'étude :

Deux d'individus adultes ont été observés par Naturalia (Ascofields 2021) sur la plage de galet à l'extrémité est de la zone d'étude. La présence de l'espèce indique que la bande littorale est favorable à l'ensemble de cycle biologique du grillon maritime, nécessitant des éléments grossiers au niveau du trait de côte (galets, laisse de mer).



Répartition française et abondance

Importance de la zone d'étude	Enjeu local de conservation
Forte	**Fort**

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. VALLEJO29/06/2026, Fos-sur-Mer (13), *in situ*

Contexte local

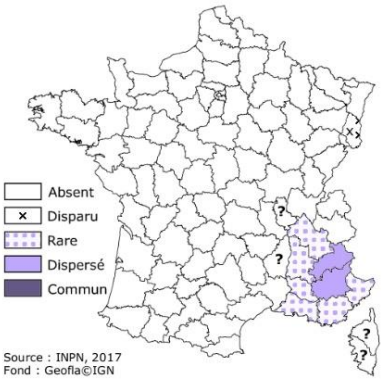
Dans le secteur d'étude :

Le Sphinx de l'Argousier est un papillon protégé à distribution méditerranéo-asiatique dont la répartition française se limite aux régions PACA et Rhône-Alpes. L'espèce affectionne les éboulis rocheux et bords de rivières à Argousier, son unique plante-hôte.

Dans la zone d'étude :

1 chenille de dernier stade a été observée dans la zone d'étude (sud) le 29 juin 2026. L'espèce a en outre fait l'objet d'une recherche ciblée de sa plante-hôte, de nombreuses grosses stations d'Argousier ont pu être identifiées au sein de la zone d'étude (dans la zone de projet). Le fait que l'espèce a été contactée, sous forme larvaire indique sa reproduction dans les Argousiers du secteur. La zone d'étude est donc importante pour l'accomplissement de l'ensemble de son cycle de vie.

Importance de la zone d'étude	Enjeu local de conservation
Forte	Forte



Répartition française et abondance

1.5.3. Espèces à enjeu zone d'étude modéré

Aucune espèce à enjeu modéré n'a été avéré en avril 2026, ni par Naturalia ou Evinerude lors de leurs inventaires réciproques.

■ **Espèces fortement potentielles**

➢ **Criquet des dunes (*Calephorus compressicornis*)**

Le **Criquet des dunes** est une espèce d'orthoptère de la famille des Acrididae. Il s'agit d'une espèce à répartition circum-méditerranéenne large. En France, on le trouve le long des littoraux atlantique et méditerranéen et le long de la Loire. Il affectionne les milieux sablonneux où la végétation est peu dense et basse comme les plages, les friches et les pelouses. Il subit les conséquences de la destruction, les altérations et la fragmentation de ses habitats ce qui le rend vulnérable. El raison de la présence de populations connues dans le secteur du Grand Port Autonome de Marseille (ECOMED, SILENE, GBIF) et de la présence d'habitats de l'espèce, le **Criquet des dunes est jugé fortement potentiel dans la zone d'étude.**

➢ **Decticelle à serpe** (*Platycleis falx*)

La decticelle à serpe est une espèce d'orthoptère de la famille des Tettigonidae. C'est une espèce méditerranéenne stricte se répartissant uniquement entre le Maroc, la Péninsule ibérique, la France et l'Italie (GBIF). Elle affectionne les habitats herbacés hauts de type friches et fourrés thermophiles. En Camargue, elle fréquente les friches et les jonchaies psammophiles lâches. Cet habitat étant présent dans la zone d'étude et l'espèce étant connue du môle central, **la Decticelle à serpe est considérée comme fortement potentielle dans la zone d'étude.**

- **Caloptène occitan (*Calliptamus wattenwylianus*) ; LR2**

Le Caloptène occitan est un criquet lié aux milieux arides (pelou,ses sèches, pelouses rocailleuses) qui se retrouve uniquement dans les départements du pourtour méditerranéen et de manière localisée. Il est présent en Péninsule Ibérique, au Maroc, en Algérie et en France qui constitue sa limite est de répartition. L'habitat retrouvé (pelouses psammophiles) au sud de la zone d'étude correspond typiquement à l'habitat de l'espèce. De plus, il existe des pointages de cette espèce à proximité immédiate de la zone d'étude (au sud de la parcelle gravithy)

De ce fait, le Caloptène occitan est considéré comme espèce fortement potentielle dans la zone d'étude

- **Œdipode occitane (*Œdipode charpentieri*) ;**

L'Œdipode occitane est une espèce d'orthoptère appartenant à la famille des Acrididae. Sa répartition localisation sur le pourtour méditerranéen fait que cette espèce est dispersée et rare dans les milieux qui lui sont favorables, soit les milieux arides ouverts à faible couvert végétal ou pierriers. L'espèce est connue du môle central, au sud de la parcelle Gravithy. (données ECO-MED récentes 2022-2023). La zone d'étude présente des habitats faiblement végétalisés et psammophiles favorable à l'espèce. **C'est pour l'ensemble de ces raisons que l'Œdipode occitane reste une espèce fortement potentielle au niveau de la zone d'étude.**

- **Anomala ausonia**

Anomala ausonia est une espèce de coléoptère de la famille des *Scarabaeidae*. La Camargue biogéographique apparait comme le bastion de l'espèce, où elle semble localement abondante et le territoire du GPMM abrite une population importante.

Un individu a été observé dans le secteur à Argousier dans la parcelle attenante au nord de l'usine. 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 bien représentés dans la zon d'étude au sud de l'usine). Pour ces raisons, *Anomala ausonia* est considérée comme fortement potentielle dans la zone d'étude.

1.5.4. Espèces à enjeu zone d'étude faible

Espèces avérées et potentielles à EZE faible seulement en liste (tableau)

Tableau 25. Invertébrés 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
Cicindèle flexueuse *Lophyra flexuosa*	Faible	Faible	-	-	-	Plusieurs individus ont été observés dans le secteur sud, dans des habitats sablonneux à faire couvert végétal. L'espèce peut y accomplir la totalité de son cycle biologique.

**Espèce protégée*

Espèce avérée	Espèce fortement potentielle

1.5.5. Espèces non contactées malgré des prospections ciblées

- ***Zerynthia polyxena*), NI2, CDH4, IBE2**

La Diane est un papillon de jour dont l'aire de répartition en France est limitée aux départements à affinité méditerranéenne. La France constitue son extrême limite de répartition à l'ouest. En Provence, elle est localisée mais relativement abondante dans les départements des Bouches-du-Rhône, bien que le nombre de ses stations diminue régulièrement du fait principalement de l'urbanisation et des changements dans les pratiques agricoles. On la trouve en général dans des biotopes humides, le plus souvent dans les prairies et bois clairs bordant les rivières. Elle pond ses œufs sur l'Aristoloche à feuilles rondes *(Aristolochia rotunda),* plante-hôte principale de ses chenilles. L'espèce étant connue au nord de l'usine Marcegaglia, dans la parcelle attenante (projet Neocarb), les habitats de jonchaies et pelouses à Cerpoïdes, ainsi que tout habitat ombrohygrophiles comme les lisères de bosquets à peupliers ont été minutieusement inspectés. Malgré un passage printanier réalisé durant la période optimale de détection de l'espèce, aucune plante-hôte ni aucun individu de Diane (adulte, œuf ou chenille), n'a été détecté. **L'espèce est jugée absente de la zone d'étude.**

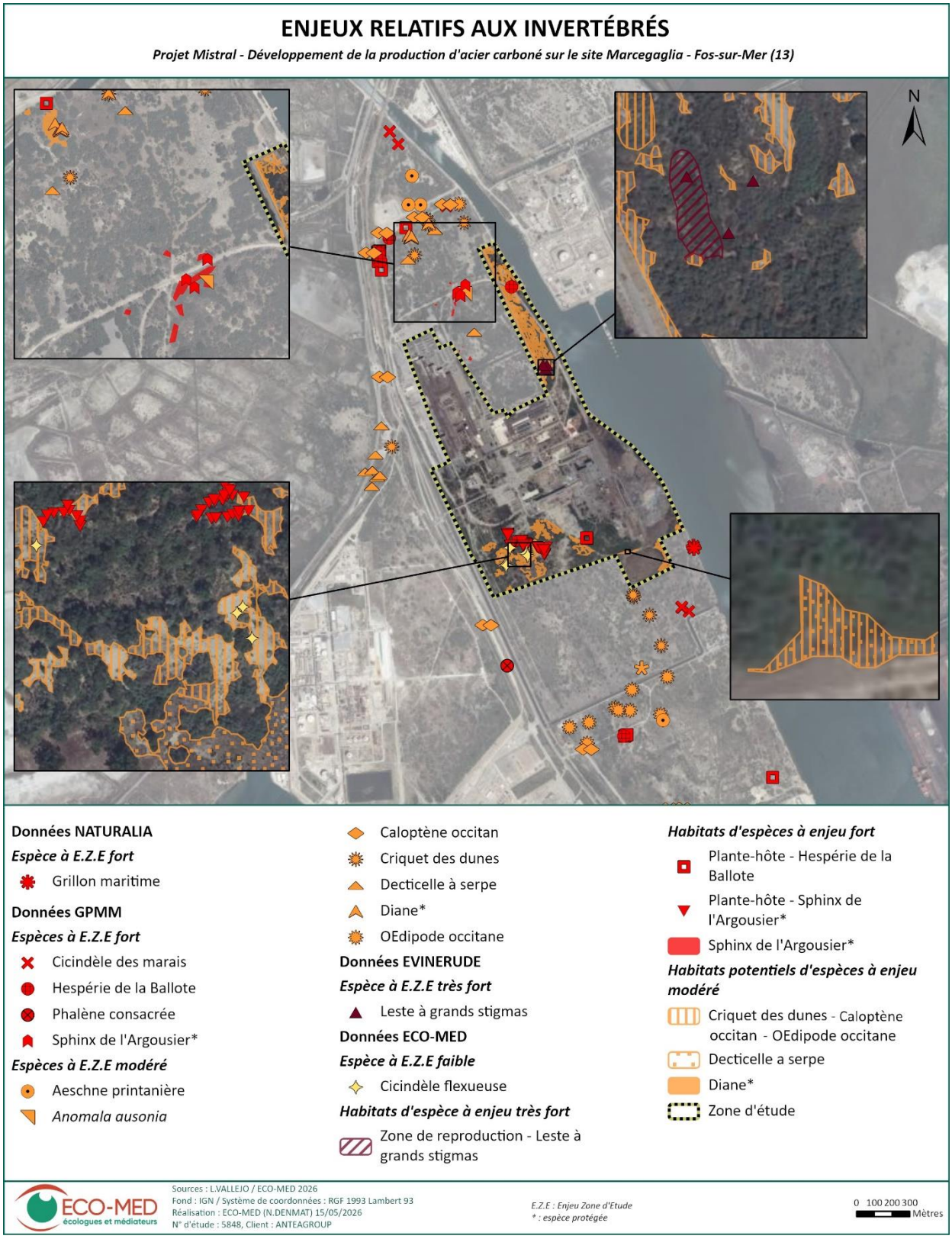
- **Cicindèle des marais (*Cylindera paludosa*) ;**

La Cicindèle des marais est un coléoptère présent sur la frange littorale sableuse méditerranéenne, avec plus de 80% des observations connues en Camargue. L'espèce y affectionne en particulier les sansouïres, zones sablonneuses planes à faible couvert végétal, permettant la chasse à vue et la dissimulation dans les buissons bas de type Salicorne et Soude en cas de danger. La larve prédatrice se développe dans le sable où elle construit un tunnel dans lequel elle chasse à l'affût. L'urbanisation du littoral la rend particulièrement vulnérable. Une fraction très faible d'habitats de sansouire est présente le long de la darse, à l'est. Mais elles ne présentent pas de zones de vasières ou de secteurs sans végétation dans lesquels elle pourrait chasser et se reproduire. Ainsi, la zone d'étude est très peu favorable à la **Cicindèle des marais qui est ainsi considérée comme absente de la zone d'étude ou très faiblement potentielle.**

1.5.6. Cas particuliers

Naturalia a recensé une espèce de Mantispidae (Neuroptera), *Mantispa aphavexelte* et lui a conféré un Enjeu Local de Conservation fort. Il s'agit d'une espèce décrite assez récemment (1994). La famille des *Mantispidae* (ordre des Neuroptera) est une famille discrète, assez peu connue. Il existe peu de données sur cette espèce précise (INPN). Toutefois, il semble que l'on peut attribuer cette lacune à une sous-observation du fait de sa méconnaissance. Ainsi, nous traiterons cette espèce comme une espèce à enjeu non évaluable.

1.5.7. Bilan cartographique des enjeux relatifs aux invertébrés



Carte 35 : Enjeux relatifs aux invertébrés

1.6. Amphibiens

À partir des données collectées sur site en 2026, ainsi que des données bibliographiques disponibles (sources : ECO-MED, Naturalia, Evinerude), une liste de 5 espèces avérées a été dressée, et est présentée en **Annexe 5**.

La zone d'étude comporte de nombreux habitats aquatiques temporaires favorables au cortège d'espèces pionnières, ainsi que quelques zones en eau plus permanentes, favorables aux espèces nécessitant une hydro-période plus longue pour leur développement.

Parmi les 5 espèces avérées, toutes semblent se reproduire au sein de la zone d'étude. La reproduction du **Pélodyte ponctué** (*Pelodytes punctatus*), enjeu fort et du **Crapaud calamite** (*Epidalea calamita*), enjeu faible a été avérée par l'observation de mâles chanteurs ainsi que de têtards au sein de milieux aquatiques temporaires. Les zones ouvertes situées à proximité des sites de reproduction sont favorables à la phase terrestre de ces deux espèces.

Des habitats aquatiques végétalisés plus permanents (ex : canaux) ont quant à eux été identifiés comme propices à la reproduction de la **Rainette méridionale** (*Hyla meridionalis*), enjeu faible, ainsi qu'aux **Grenouilles vertes du complexe Pérez/Graf** (*Pelophylax perezi/*kl. *grafi*), enjeu modéré et à la Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*), enjeu nul. Des mâles chanteurs de ces espèces ont été contactés lors des différents inventaires menés par Naturalia en 2019/2021, Evinerude en 2025 et ECO-MED en 2026. En phase terrestre, la rainette est généralement retrouvée en repos au sein de la strate arbustive (fourrés à Tamaris, ronciers, …) et utilise les milieux ouverts en transit et recherche alimentaire. Concernant les grenouilles vertes (*P. perezi/grafi* & *P. ridibundus*), ces dernières restent principalement à proximité directe des habitats aquatiques.

Habitats aquatiques favorables au cortège batrachologique pionnier (Crapaud calamite, Pélodyte ponctué)

V. HALLOT, mars 2026, Fos-sur-Mer (13)

Tableau 26. 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
Pélodyte ponctué* (*Pelodytes punctatus*)	Milieux humides temporaires (reproduction) Zones ouvertes thermophiles (phase terrestre)	Modéré	Forte	Fort
Grenouille du complexe Pérez/Graf* (*Pelophylax perezi*/kl. *grafi*)	Milieux aquatiques riches en végétation (reproduction) Milieux ouverts à semi-ouverts (phase terrestre)	Modéré	Modérée	Modéré
Crapaud calamite* (*Epidalea calamita*)	Milieux humides temporaires (reproduction) Zones ouvertes thermophiles (phase terrestre)	Faible	Modérée	Faible
Rainette méridionale* (*Hyla meridionalis*)	Milieux aquatiques végétalisés (reproduction) Strate arbustive et milieux ouverts (phase terrestre)	Faible	Modérée	Faible
Grenouille rieuse* (*Pelophylax ridibundus*)	Tous types d'habitats aquatiques et leurs abords	Nul	Faible	Nul

**Espèce protégée*

Espèce avérée | **Espèce fortement potentielle**

1.6.1. Espèces à enjeu zone d'étude très fort

Aucune espèce d'amphibien à enjeu zone d'étude très fort n'a été avérée lors des inventaires, ni n'est jugée fortement potentielle.

1.6.2. Espèces à enjeu zone d'étude fort

■ **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 présent dans l'ensemble des départements de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Sa répartition est assez homogène dans les Bouches-du-Rhône, le Vaucluse et le Var. Dans les autres départements, l'espèce n'est présente que dans les secteurs de basse altitude (sud des Alpes-Maritimes, ouest des Alpes-de-Haute Provence, autour de la vallée de la Durance jusqu'au lac de Serre-Ponçon, Gapençais et Champsaur pour les Hautes-Alpes).

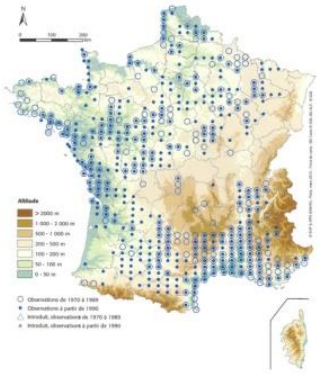
L'espèce est bien connue de la commune de Fos-sur-Mer, mais connait toutefois une régression de ses effectifs notamment dans les secteurs touchés par l'industrialisation. Des données bibliographiques témoignent de sa présence dans le secteur étudié.

Dans la zone d'étude :

Deux mâles chanteurs avaient été contactés par Evinerude en 2025 et des têtards ont été observés lors des inventaires menés par ECO-MED en 2026, attestant de la reproduction du Pélodyte ponctué au sein de la zone d'étude. Cette dernière présente en effet de nombreux habitats aquatiques temporaires, favorables à l'espèce.

En phase terrestre, le Pélodyte ponctué fréquente préférentiellement les habitats ouverts à semi-ouverts situés à proximité des sites de reproduction.

Importance de la zone d'étude	Enjeu local de conservation
Forte	Modéré



Répartition française
Lescure & De Massary, 2012

■ **Espèces fortement potentielles**

Aucune autre espèce d'amphibien à enjeu zone d'étude fort n'est considérée fortement potentielle.

1.6.3. Espèces à enjeu zone d'étude modéré

■ **Espèces avérées**

Grenouille de Pérez/Grenouille de Graf
(*Pelophylax perezi* Seoane, 1885 / *Pelophylax* kl. *grafi* Crochet *et al.*, 1995)

Protection	France	FRAR2			
Liste rouge nat.	France	NT	PACA	NT	
Autre(s) statut (s)	IBE3, CDH5 (*P. perezi*)				

Répartition mondiale	Espèces ibéro-françaises.
Répartition française	Présentes dans la partie méridionale de la France, si ce n'est que « *perezi* » remonte jusqu'au sud de la Vendée via la façade atlantique. Elles atteignent leurs limites orientales de répartition dans l'ouest des Bouches-du-Rhône.
Habitats d'espèce, écologie	Fréquente un large spectre d'habitats aquatiques, doux à légèrement saumâtres : canaux, fossés, mares, cours d'eau, etc.
Menaces	Concurrence engendrée par l'introduction et l'expansion de la Grenouille rieuse en France.

P. cf. kl. *grafi*, V. FRADET le 18/05/2016, Fos sur Mer (13)

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

En région Provence-Alpes-Côte d'Azur, le complexe Grenouille de Pérez/Grenouille de Graf est principalement localisé en Camargue ainsi qu'autour de l'étang de Berre. Quelques données anciennes les localisent également dans le Var, entre le Cannet-des-Maures et Roquebrune-sur-Argens.

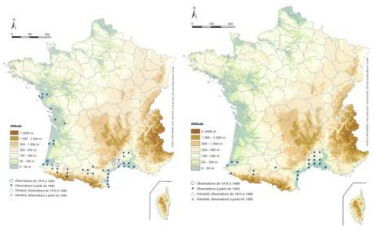
Ce complexe d'espèces est bien connu de la commune de Fos-sur-Mer, avec des données de présence proche du secteur étudié.

Dans la zone d'étude :

La reproduction de l'espèce au sein de la zone d'étude avait été confirmée lors des inventaires menés par Naturalia en 2019 et 2021. Des individus de grenouille verte ont également été observés lors des prospections menées par ECO-MED en 2026, sans pour autant pouvoir déterminer si ces dernières appartiennent au complexe Pérez/Graf ou à l'espèce *ridibundus*.

La zone d'étude comporte des habitats aquatiques favorables à la reproduction de l'espèce (canaux, points d'eau végétalisés, etc.), entourés par des habitats ouverts à semi-ouverts propices à la phase terrestre.

Importance de la zone d'étude	Enjeu local de conservation
Modérée	Modéré



Répartition française
Lescure & De Massary, 2012

■ **Espèces fortement potentielles**

Aucune autre espèce d'amphibien à enjeu zone d'étude modéré n'est considérée fortement potentielle.

1.6.4. Espèces à enjeu zone d'étude faible à très faible

Deux espèces d'amphibien à enjeu zone d'étude faible ont été avérées lors des inventaires. Elles sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 27. Amphibiens 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
Crapaud calamite* (*Epidalea calamita*)	Modérée	Faible	NAR2, BE2, CDH4	LC	LC	L'espèce est très largement représentée dans le secteur de la zone d'étude, qui présente une population dynamique. De nombreux individus ont été avérés au sein de la zone d'étude et ses abords et la reproduction de l'espèce a été constatée via l'observation de mâles chanteurs, de têtards et d'individus juvéniles. En phase terrestre, l'espèce fréquente préférentiellement les habitats 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
Rainette méridionale* (*Hyla meridionalis*)	Faible	Faible	NAR2, BE2, CDH4	LC	LC	L'espèce est bien représentée au sein de la zone d'étude. L'observation de nombreux mâles chanteurs permet de fortement suspecter sa reproduction, notamment au niveau des habitats aquatiques végétalisés. En phase terrestre, la rainette se retrouve fréquemment perchée dans la strate arbustive (fourrés à Tamaris, ronciers, etc.) et utilise les habitats ouverts en alimentation.

**Espèce protégée*

Espèce avérée	Espèce fortement potentielle

1.6.5. Espèces non contactées malgré des prospections ciblées

- **Triton palmé (*Lissotriton helveticus*) ; NAR3, IBE3**

Le Triton palmé est connu sur la commune de Fos-sur-Mer, avec des données aux alentours d'ArcelorMittal et de la Feuillane. D'après la bibliographie consultée, l'espèce n'a jamais été observée au sein du Môle central. La zone d'étude ne présentant aucun milieu propice à son cycle de vie, le Triton palmé n'est donc pas considéré comme potentiel au sein de cette dernière.

1.6.6. Cas particulier

- **Pélobate cultripède (*Pelobates cultripes*) ; FRAR2 CDH4 IBE2**

Espèce menacée à l'échelle régionale et relevant d'un enjeu local de conservation très fort, le Pélobate cultripède, originellement bien présent dans le secteur Fosséen, a vu ses effectifs chuter à la suite des nombreux aménagements du golfe de Fos, ayant conduit à une diminution et une fragmentation des populations.

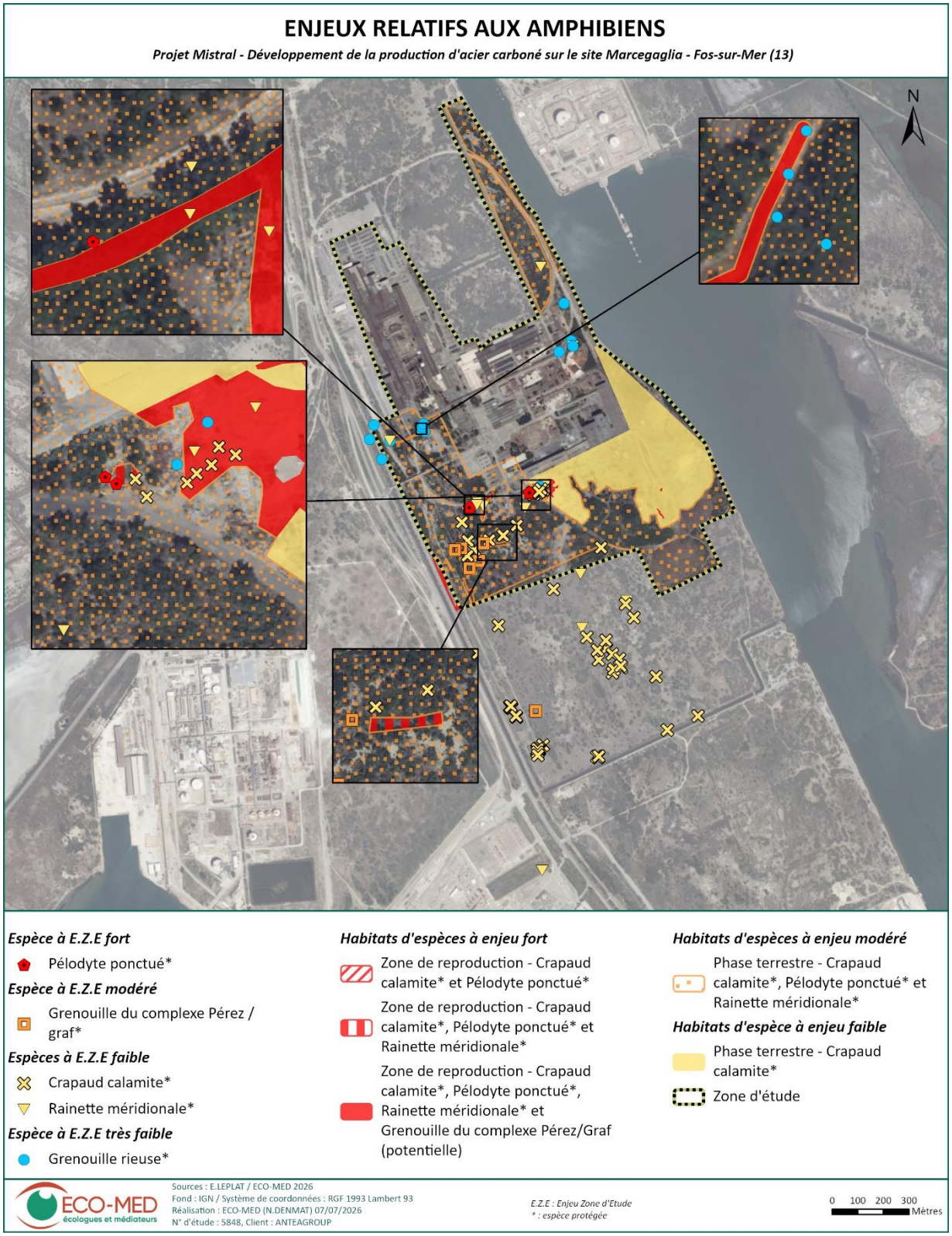
Les divers aménagements réalisés au niveau du quai minéralier ont mené à une destruction des habitats de reproduction nécessaires à son maintien. Les observations les plus récentes de l'espèce dans le secteur étudié remontent à 2018 et 2019 d'après la base de données Silène et proviennent de zones dont la connexion écologique avec la zone d'étude est rompue par des infrastructures de transport (route et voie ferrée) ou industrielles.

Ainsi, malgré la présence de zones sablonneuses favorables à la présence du Pélobate cultripède en phase terrestre, aucune observation de l'espèce n'a été réalisée par Naturalia, Evinerude et ECO-MED. Au regard du faible taux de détectabilité de l'espèce, la présence éventuelle d'individus erratiques ne peut être totalement exclue, l'espèce est toutefois jugée **faiblement potentielle** dans le cadre de cette étude.

- **Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*) ; FRAR3 CDH5 IBE3**

Une partie des grenouilles vertes observées lors des inventaires semblent appartenir, sous toute réserve, à la Grenouille rieuse (ou taxon apparenté), *Pelophylax* cf. *ridibundus*, d'origine exotique. Ce taxon à caractère envahissant et introduit en France (à l'exception de l'Alsace) revêt un enjeu de conservation nul. À ce titre, la Grenouille rieuse ne sera pas traitée dans la suite de ce rapport.

1.6.7. Bilan cartographique des enjeux relatifs aux amphibiens



Carte 36 : Enjeux relatifs aux amphibiens

Carte 37 : Enjeux relatifs aux amphibiens – données bibliographiques

1.7. Reptiles

À partir des données collectées sur site en 2026, ainsi que des données bibliographiques disponibles (sources : ECO-MED, Naturalia, Evinerude), une liste de 5 espèces avérées a été dressée, et est présentée en **Annexe 6**.

La zone d'étude comporte une diversité d'habitats ouverts à semi-ouverts favorables à la réalisation du cycle biologique complet du cortège herpétologique local (pelouses, friches, fourrés, etc.). La présence d'infrastructures anthropiques est également propice aux reptiles, offrant notamment des opportunités de gîte supplémentaires (blocs rocheux, décombres, éléments métalliques, etc.).

Les espèces avérées appartiennent au cortège fréquemment retrouvé dans des zones anthropisées : la **Couleuvre de Montpellier** (*Malpolon monspessulanus*) à enjeu modéré, le **Lézard des murailles** (*Podarcis muralis*) à enjeu faible, la **Tarente de Maurétanie** (*Tarentola mauritanica*) ainsi qu'au cortège d'espèces inféodées aux habitats aquatiques : la **Couleuvre vipérine** (*Natrix maura*) à enjeu faible.

Les données bibliographiques disponibles dans le secteur étudié indiquent également la présence de la Coronelle girondine (*Coronella girondica*), et de la Couleuvre à échelons (*Zamenis scalaris*) à enjeu modéré, ainsi que de la Couleuvre helvétique (*Natrix helvetica*) à enjeu faible.

Habitats favorables à l'herpétofaune locale

L. SERANNE, 04/03/2026, Fos-sur-Mer (13)

Débris anthropiques favorables au gîte des reptiles

L. SERANNE, 04/03/2026, Fos-sur-Mer (13)

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 de Montpellier* (*Malpolon monspessulanus*)	Bosquets, fourrés, lisières	Modéré	Modérée	Modéré
Coronelle girondine* *(Coronelle girondica)*	Bosquets, fourrés, lisières	Modéré	Modérée	Modéré
Couleuvre à échelons* (*Zamenis scalaris*)	Bosquets, fourrés, lisières	Modéré	Modérée	Modéré
Couleuvre vipérine* (*Natrix maura*)	Bosquets, fourrés, lisières, canaux, habitats humides	Faible	Faible	Faible
Lézard des murailles* (*Podarcis muralis*)	Ubiquiste sauf milieux trop industrialisés	Faible	Faible	Faible
Couleuvre helvétique* (*Natrix helvetica*)	Bosquets, fourrés, lisières, canaux, habitats humides	Faible	Faible	Faible
Tarente de Maurétanie* (*Tarentola mauritanica*)	Ubiquiste sauf milieux trop industrialisés	Très faible	Faible	Très faible

**Espèce protégée*

Espèce avérée | **Espèce fortement potentielle**

1.7.1. Espèces à enjeu zone d'étude très fort à fort

Aucune espèce de reptile à enjeu zone d'étude très fort et fort n'a été avérée lors des inventaires, ni est jugée fortement potentielle.

1.7.2. Espèces à enjeu zone d'étude modéré

■ **Espèces avérées**

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.

M. PEZIN, 03/04/2019, Cogolin (83)

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

La Couleuvre de Montpellier est présente dans l'ensemble des départements de la région Provence-Alpes-Côte-d'Azur, à l'exception des Hautes-Alpes et des secteurs en altitude des autres départements (Mont Ventoux, Plateau d'Albion, Montagne de Lure, Alpes du Sud).

L'espèce est répartie de manière homogène dans le département des Bouches-du-Rhône et est connue de la commune de Fos-sur-Mer. Sa présence au sein du secteur d'étude est également bien documentée d'après la base de données SILENE.

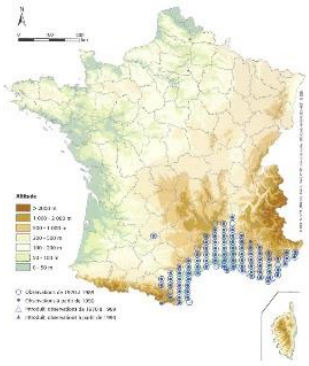
Dans la zone d'étude :

Plusieurs individus ont été observés dans et à proximité de la zone d'étude au cours des différents inventaires menés entre 2019 et 2026.

Cette espèce affectionne les habitats ouverts à semi-ouverts thermophiles tels que les pelouses, les friches, les fourrés, etc.

Elle peut réaliser l'intégralité de son cycle biologique au sein de la zone d'étude.

Importance de la zone d'étude	Enjeu local de conservation
Modérée	Modéré



Répartition française
Lescure & De Massary, 2012

■ **Espèces fortement potentielles**

➢ **Coronelle girondine (*Coronella girondica*) ; FRAR3 IBE3**

Cette espèce aux mœurs discrètes est connue de la commune de Fos-sur-Mer, avec notamment une donnée localisée en bordure du site industriel de Marcegaglia datant de 2018 (SILENE), ainsi que des données de présence le long de la voir ferrée à moins d'un kilomètre du secteur au nord de Marcegaglia. La zone d'étude présentant des habitats favorables à son écologie (pelouses, friches, fourrés, lisières, etc.), la Coronelle girondine y est donc jugée fortement potentielle.

➢ **Couleuvre à échelons (*Zamenis scalaris*) ; FRAR3 IBE3**

La Couleuvre à échelons est connue de la commune de Fos-sur-Mer, avec des données de présence situées dans le secteur étudié. Les données bibliographiques internes à ECO-MED indiquent la présence de l'espèce à proximité directe de la zone d'étude, avec notamment un pointage situé à une centaine de mètres du secteur au nord de Marcegaglia. La zone d'étude présentant des habitats favorables à son écologie (pelouses, friches, fourrés, lisières, etc.), la Couleuvre à échelons y est donc jugée fortement potentielle.

1.7.3. Espèces à enjeu zone d'étude faible à très faible

Deux espèces de reptile à enjeu zone d'étude faible et une à enjeu zone d'étude très faible ont été avérées lors des inventaires. Une quatrième espèce, à enjeu zone d'étude faible, est jugée fortement potentielle. Elles sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 29. Reptiles 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
Couleuvre vipérine* (*Natrix maura*)		Faible	FRAR3 IBE3	NT	LC	Un individu a été observé lors des inventaires menés par Evinerude en 2025, à proximité d'un habitat aquatique, favorable pour la recherche alimentaire de l'espèce.

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
						La zone d'étude comporte des habitats favorables à la réalisation de son cycle biologique complet (habitats aquatiques pour la recherche alimentaire, fourrés, lisières, …).
Lézard des murailles* (*Podarcis muralis*)	Faible	Faible	FRAR2 IBE2 CDH4	LC	LC	L'espèce est bien présente au sein de la zone d'étude, notamment au sein de la bande au nord du site de Marcegaglia. Elle réalise l'intégralité de son cycle biologique au sein des habitats ouverts et semi-ouverts, voire des habitats anthropisés.
Couleuvre helvétique* (*Natrix helvetica*)	Faible	Faible	FRAR2 IBE3	LC	LC	L'espèce utilise, comme la Couleuvre vipérine, les habitats aquatiques en recherche alimentaire. Des données bibliographiques mentionnent sa présence aux abords du site industriel de Marcegaglia (Silène), elle est donc jugée fortement potentielle dans le cadre de cette étude.
Tarente de Maurétanie* (*Tarentola mauretanica)*	Très faible	Faible	FRAR3 IBE3	LC	LC	L'espèce est bien représentée au sein de la zone d'étude, où de nombreux individus ont été contactés lors des différents inventaires. Elle fréquente préférentiellement les habitats pourvus d'anfractuosités tel que les murs, blocs rocheux, bâtiments, etc.

**Espèce protégée*

Espèce avérée **Espèce fortement potentielle**

1.7.4. Espèces non contactées malgré des prospections ciblées

- **Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*) ; NAR2, IBE2, CDH2, CDH4**

La Cistude d'Europe est connue de la commune de Fos-sur-Mer et est bien présente dans le territoire fosséen du GPMM, notamment au niveau du Tonkin et de l'Audience. Toutefois, l'espèce n'a jamais été observée au sein du secteur du quai minéralier. La zone d'étude ne comportant pas d'habitats favorable à son cycle de vie, la Cistude n'y est donc pas considérée comme potentielle.

- **Lézard ocellé (*Timon lepidus*) ; exPNA, IBE2, NAR3**

Le Lézard ocellé est connu à Fos-sur-Mer, avec des données bibliographiques assez proches de la zone d'étude, le long de la voie de desserte du môle minéralier. Ces dernières datent toutefois de 2011 et aucune observation de l'espèce n'a été réalisée depuis et ce, malgré des pressions de prospection assez conséquentes (réalisation d'inventaires par ECO-MED dans le secteur depuis 2011, inventaires menés par Naturalia en 2019/2021 et par Evinerude en 2025), ainsi que la présence d'habitats fortement favorables à l'écologie de l'espèce (tas de blocs rocheux au milieu de zone ouvertes à semi-ouvertes, garennes de lapins, etc.). Cette absence pouvant être due au caractère enclavé de la zone d'étude (entourée d'axes routiers, voies ferrées et bordure du port). Le Lézard ocellé n'est donc pas considéré comme potentiel au sein de la zone d'étude.

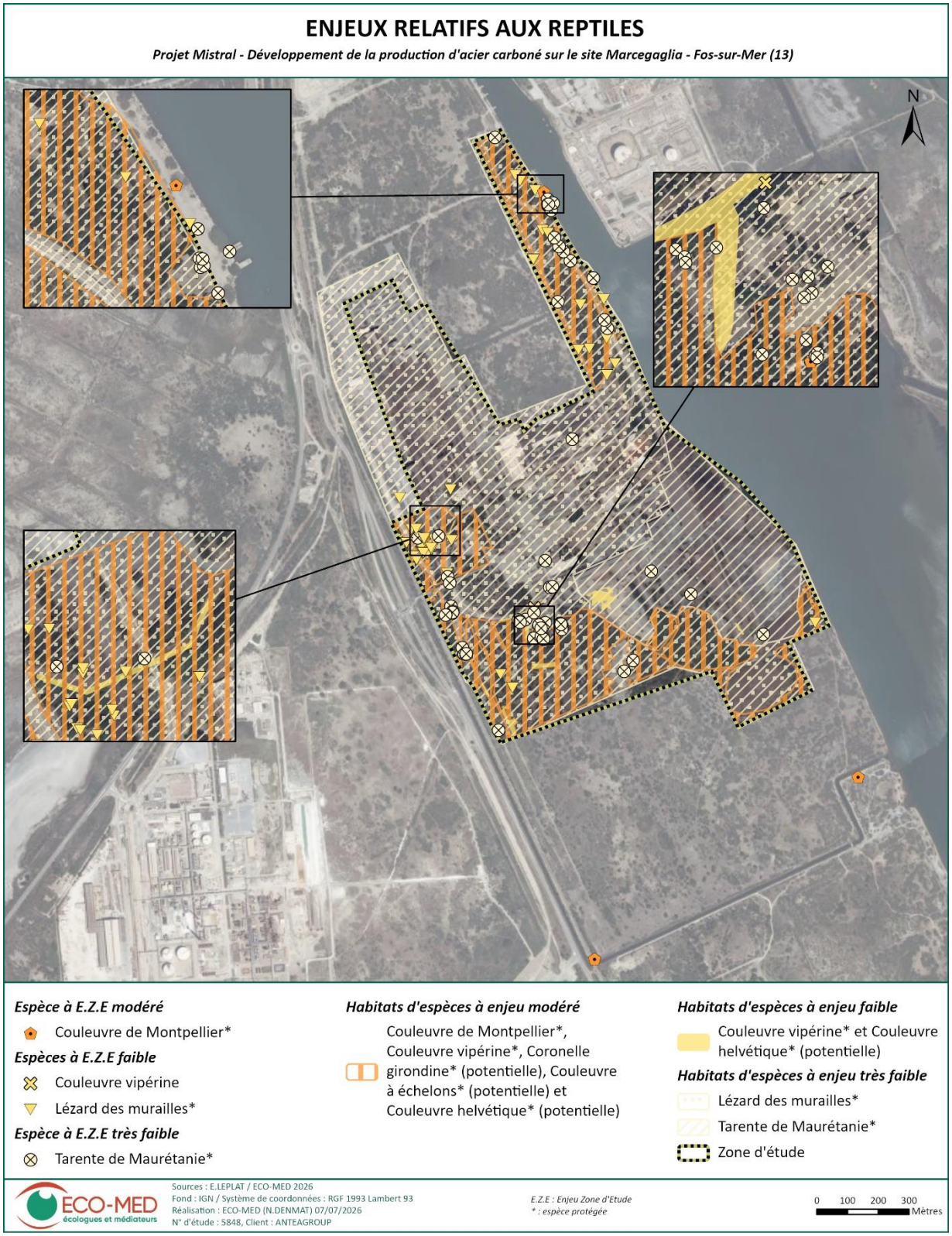
- **Psammodrome d'Edwards (*Psammodromus edwarsianus*) ; IBE3, NAR3**

Dans le secteur de la zone d'étude, une population de l'espèce subsiste dans le secteur de la Feuillane. Malgré la présence d'habitats favorables à son écologie au sein de la zone d'étude (zones ouvertes à semi-ouvertes), et plus généralement du môle minéralier, aucune observation de l'espèce n'a été réalisée, malgré les nombreuses prospections réalisées (ECO-MED depuis 2011, Naturalia en 2019/2021 et Evinerude en 2025). Ainsi, le Psammodrome d'Edwards n'est pas considéré comme potentiel au sein de la zone étudiée.

- **Seps strié (*Chalcides striatus*) ; NAR3, IBE3**

Le Seps strié est peu connu à l'échelle de la commune de Fos-sur-Mer. L'espèce n'a jamais été observée au sein du môle minéralier, malgré les nombreuses prospections réalisées dans ce secteur. Elle n'est donc pas considérée comme potentielle au sein de la zone d'étude.

1.7.5. Bilan cartographique des enjeux relatifs aux reptiles



Carte 38 : Enjeux relatifs aux reptiles

Carte 39 : Enjeux relatifs aux reptiles – données bibliographiques

1.8. Oiseaux

Au total, 67 espèces ont été avérées par données bibliographiques dont 30 contactées lors de l'inventaire effectué en mars 2026. 60 bénéficient du statut de protection national parmi lesquelles 29 présentent un enjeu notable au sein de la zone d'étude.

- Les **espèces liées aux boisements** : Ces habitats accueillent plusieurs sites de nidification possibles, comme pour le **Rollier d'Europe** (EZE fort), le **Petit-duc scops**, la **Huppe fasciée** (EZE modéré), le **Milan noir**, le **Pic épeichette**, le **Faucon crécerelle**, le **Faucon hobereau** ou encore la **Buse variable** (EZE faible).
- Les **espèces liées aux milieux semi-ouverts :** ces habitats sont favorables à la nidification du **Coucou geai**, du **Tadorne de belon** (EZE modéré) et la **Fauvette passerinette** (EZE faible), ou pour les recherches alimentaires de différentes Fauvettes et la **Pie-grièche à tête rousse**.
- Les **espèces liées aux milieux ouverts** : Ces habitas sont largement représentés au sein des zones étudiées, et accueillent une avifaune spécialisée, comme l'**Œdicnème criard** (EZE modéré) ou encore le **Cochevis huppé** et la **Cisticole des joncs** (EZE faible) nicheurs ou l'**Effraie des clochers**, le **Busard des roseaux**, le **Guêpier d'Europe**, le **Bruant proyer** et la **Bondrée apivore** en alimentation ;
- Les **espèces liées au milieux aquatiques** : la zone d'étude est située dans un contexte géographique littoral du fait de sa proximité avec la darse n°1 permettant l'observation de nombreuses espèces étant amenées à survoler régulièrement la zone d'étude lors de leurs transits quotidien (**Sterne pierregarin**, **Sterne hansel**, **Sterne caspienne**, **Grand Cormoran**, **Goéland leucophée, Mouette rieuse, Mouette mélanocéphale ;** EZE très faible) voire d'exploiter les bordures pour s'y reproduire (**Huîtrier pie** ; EZE modéré) ou pour s'y alimenter (**Martin-pêcheur d'Europe** ; EZE faible) ;
- Les **espèces ubiquistes**, c'est-à-dire utilisant une large gamme d'habitats et possédant une forte valence écologique. C'est le cas du **cortège commun d'espèces protégées** (EZE très faible)

Tableau 30. Espèces d'oiseaux 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
Rollier d'Europe* (*Coracias garrulus*)	Arbres à cavité (nidification) Milieux ouverts et semi-ouverts (alimentation)	Fort	Fort	Fort
Busard des roseaux* (*Circus aeruginosus*)	Milieux ouverts et semi-ouverts (alimentation)	Fort	Faible	Modéré
Coucou geai* (*Clamator glandarius*)	Milieux ouverts et semi-ouverts (nidification et alimentation)	Modéré	Modérée	Modéré
Effraie des clochers* (*Tyto alba*)	Milieux ouverts et semi-ouverts (alimentation)	Fort	Très faible	Modéré
Faucon hobereau* *(Falco subbuteo)*	Milieux ouverts et semi-ouverts (alimentation)	Modéré	Faible	Modéré
Huîtrier pie* *(Haematopus ostralegus)*	Bordure de la Darse 1 (nidification et alimentation)	Modéré	Modérée	Modéré
Huppe fasciée* (*Upupa epops*)	Arbres à cavités (nidification) Milieux ouverts et semi-ouverts (alimentation)	Modéré	Modérée	Modéré
Œdicnème criard* (*Burhinus oedicnemus*)	Milieux ouverts (nidification et alimentation)	Modéré	Modérée	Modéré
Petit-duc scops* *(Otus scops)*	Arbres à cavités (nidification) Milieux ouverts et semi-ouverts (alimentation)	Modéré	Modérée	Modéré

Espèce	Habitats d'espèce	Enjeu local de conservation	Importance de la zone d'étude	Enjeu zone d'étude
Tadorne de Belon* (*Tadorna tadorna*)	Milieux ouverts et talus riches en terriers de lapins (nidification) Milieux littoraux (bords de darse) (alimentation)	Modéré	Modérée	Modéré
Bondrée apivore* *(Pernis apivorus)*	Milieux ouverts et semi-ouverts (alimentation)	Modéré	Faible	Faible
Bruant proyer* *(Emberiza calandra)*	Milieux ouverts (alimentation)	Faible	Faible	Faible
Busard Saint-Martin* *(Circus cyaneus)*	Milieux ouverts et semi-ouverts (alimentation)	Faible	Faible	Faible
Buse variable* (*Buteo buteo*)	Bosquets de peupliers (nidification) Milieux ouverts et semi-ouverts (alimentation)	Faible	Modérée	Faible
Chevalier guignette* (*Actitis hypoleucos*)	Bordure de la Darse 1 (alimentation)	Faible	Faible	Faible
Cisticole des joncs* (*Cisticola juncidis*)	Milieux ouverts (nidification potentielle et alimentation)	Faible	Modérée	Faible
Cochevis huppé* (*Galerida cristata*)	Milieux ouverts (alimentation)	Faible	Modérée	Faible
Epervier d'Europe* *(Accipiter nisus)*	Milieux boisés (nidification) Milieux ouverts et semi-ouverts (alimentation)	Faible	Modéré	Faible
Faucon crécerelle* *(Falco tinnunculus)*	Milieux ouverts et semi-ouverts (alimentation)	Faible	Modérée	Faible
Fauvette à lunettes* *(Curruca conspicillata)*	Milieux semi-ouverts (alimentation)	Très fort	Très faible	Faible
Fauvette grisette* *(Sylvia communis)*	Milieux semi-ouverts (alimentation)	Faible	Faible	Faible
Guêpier d'Europe* (*Merops apiaster*)	Milieux ouverts et semi-ouverts (alimentation)	Modéré	Faible	Faible
Héron cendré* *(Ardea cinerea)*	Bordure de la Darse 1 (alimentation)	Faible	Faible	Faible
Hirondelle rustique* (*Hirundo rustica*)	Milieux ouverts et semi-ouverts (alimentation)	Faible	Faible	Faible
Martin-pêcheur d'Europe* (*Alcedo atthis*)	Bordure de la Darse 1 (alimentation)	Modéré	Faible	Faible
Milan noir* (*Milvus migrans*)	Milieux boisés (Nidification) Milieux ouverts et semi-ouverts (alimentation)	Faible	Modérée	Faible
Pic épeichette* (*Dendrocopos minor*)	Milieux boisés (alimentation et nidification)	Faible	Modérée	Faible
Pie-grièche à tête rousse* (*Lanius senator*)	Milieux semi-ouverts (alimentation)	Fort	Très faible	Faible

Espèce	Habitats d'espèce	Enjeu local de conservation	Importance de la zone d'étude	Enjeu zone d'étude
Verdier d'Europe* *(Chloris chloris)*	Milieux semi-ouverts (nidification et alimentation)	Faible	Modéré	Faible
Cortège des oiseaux nicheurs communs protégés* (14 espèces)	Tous types d'habitats (alimentation et nidification)	Très faible	Modéré	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 n'a été avérée ou n'est jugée fortement potentielle dans les zones étudiées.

1.8.2. Espèces à enjeu zone d'étude fort

■ **Espèce avérée**

Rollier d'Europe (*Coracias garrulus* (Linné, 1758))

Protection	NO3	**UICN France**	NT
Autre(s) statut (s)	CDO1, IBE2, IBO2	**Liste Rouge PACA**	NT

Répartition mondiale	De répartition paléarctique, le Rollier d'Europe est un migrateur strict qui hiverne en Afrique.
Répartition française	Localisé essentiellement sur la frange littorale méditerranéenne.
Habitats d'espèce, écologie	Insectivore, il niche dans les cavités naturelles ou creusées par le Pic vert (*Picus viridis*), généralement dans de grands arbres.
Menaces	L'utilisation de produits phytosanitaires et la raréfaction des arbres creux qu'il utilise pour se reproduire.

S. CABOT, 10/05/2015, Istres (13)

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

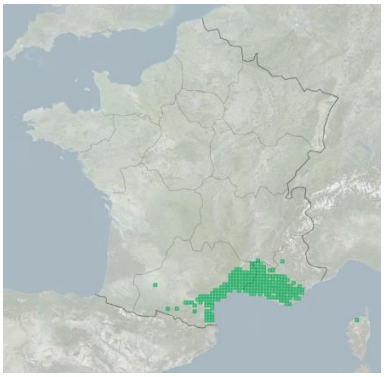
Plusieurs données de Rollier d'Europe confirment son statut de nicheur localement. Cette espèce est migratrice en France, elle n'y est présente qu'en période de reproduction.

Dans la zone d'étude :

Quelques données de Rollier d'Europe confirment la présence de l'espèce sur ou à proximité immédiate de la zone d'étude. La présence potentielle d'arbres à cavités au sein de la zone d'étude est favorable à la nidification de l'espèce. Les milieux semi-ouverts et ouverts sont favorables à ses recherches alimentaires.

Au regard de ses éléments, le Rollier d'Europe est jugé potentiellement nicheur et en alimentation au sein de la zone d'étude.

Importance de la zone d'étude	Enjeu local de conservation
Forte	Fort



Aire de reproduction française

1.8.3. Espèces à enjeu zone d'étude modéré

■ **Espèces avérées**

Busard des roseaux (*Circus aeruginosus* (Linnaeus, 1758))

Protection	NO3	**UICN France**	NT

Autre(s) statut (s)	CDO1, IBE2, IBO2	**Liste Rouge PACA**	EN

Répartition mondiale	Nicheur paléarctique, il hiverne en Afrique et en Inde, mais les populations d'Europe de l'Ouest sont sédentaires.
Répartition française	Il niche essentiellement dans le nord et l'est de la France, sur la côte Atlantique, le long du couloir Rhodanien et sur les côtes méditerranéennes.
Habitats d'espèce, écologie	Inféodé aux roselières, il niche directement sur le sol et se nourrit de petits mammifères, d'oiseaux et de batraciens.
Menaces	La principale menace est la régression de son habitat (zones humides et roselières).

S. CABOT, 16/11/2014, Istres (13)

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

Bien que peu abondant, le Busard des roseaux est bien représenté au sein des zones humides du secteur d'étude (marais entre Crau et Grand Rhône). Plus localement, les marais de l'Audience, implantés sur la rive Est de la darse n°1, abritaient dans les années 2000, deux à cinq couples reproducteurs de Busard des roseaux (source : PGEN d'ArcelorMittal 2013-2017).

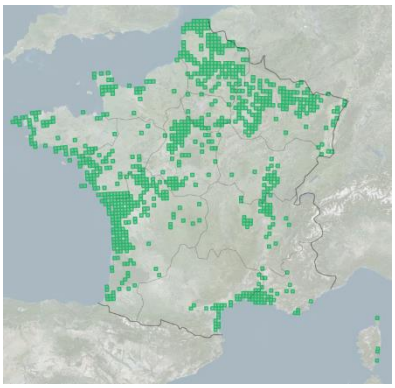
Dans la zone d'étude :

L'espèce a été contactée en chasse au sein de la zone d'étude en juillet 2024 (Ecomed).

La zone d'étude recèle des milieux ouverts et semi-ouverts favorables aux quêtes alimentaires de ce rapace. Notons également que les milieux littoraux sont également propices à la chasse de cette espèce affectionnant les zones humides.

Toutefois, les individus de Busard des roseaux contactés dans la zone d'étude semblent privilégier la chasse du Lapin de garenne, espèce de mammifère très abondante *in situ*.

Notons que la zone d'étude ne recèle pas d'habitats favorables à la nidification du Busard des roseaux.



Aire de reproduction française

Importance de la zone d'étude	Enjeu local de conservation
Faible	Fort

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

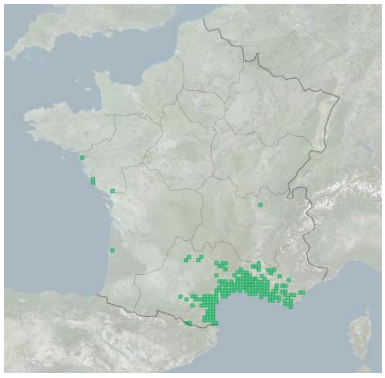
Dans le secteur d'étude :

Quelques données de Coucou-geai sont confirmés dans le secteur d'étude. Notons que l'espèce est jugée nicheuse certaine au sein de la commune de Fos-sur-Mer (source : faune-paca). Elle est migratrice en France, présente uniquement en période de reproduction.

Dans la zone d'étude :

Le Coucou geai a été contacté à de nombreuses reprises entre 2019 et 2024. (études Neocarb, Ascofields, Gravithy) L'espèce, qui parasite les nids de Pie bavarde pour s'y reproduire, affectionne les milieux semi-ouverts thermophiles. La physionomie de la zone d'étude semble favorable à ses recherches alimentaires, au sein des milieux ouverts, ainsi qu'à sa nidification au niveau des fourrés arbustifs de Tamaris, et bosquets de peupliers.

Il est considéré comme nicheur et en recherches alimentaires au sein de la zone d'étude.



Aire de reproduction française

Importance de la zone d'étude	Enjeu local de conservation
Modéré	Modéré

Effraie des clochers (*Tyto alba* (Scopoli, 1769))

Protection	NO3	**UICN France**	LC
Autre(s) statut (s)	IBE2	**Liste Rouge PACA**	EN

Répartition mondiale	L'Effraie des clochers occupe une vaste aire de répartition englobant les régions chaudes et tempérées des cinq continents.
Répartition française	En France, l'espèce se reproduit sur l'ensemble du territoire, excepté dans les zones montagneuses des Alpes, des Pyrénées et du Massif central.
Habitats d'espèce, écologie	Cette chouette affectionne les milieux ouverts et bocagers dans lesquels elle se nourrit principalement de micromammifères. Elle niche le plus souvent dans des bâtiments, granges, greniers, églises, etc.
Menaces	Son déclin est principalement dû aux collisions avec les véhicules.

J. PERNIN, 17 octobre 2014, Dijon (21)

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

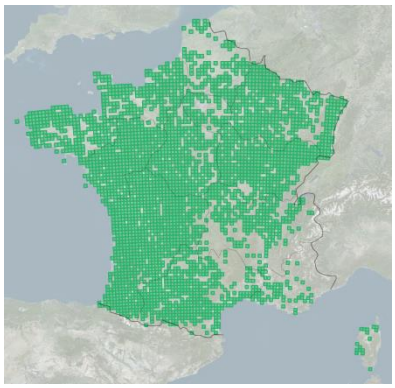
L'espèce est jugée plutôt rare en PACA, même si le département des Bouches-du-Rhône reste son bastion, où elle est principalement localisée en Camargue et sur le pourtour de l'étang de Berre. Cette espèce est sédentaire en France, elle y est présente tout l'année.

Dans la zone d'étude :

D'après les données issues des études réalisées historiquement, un nid avait été découvert, à moins de 2km au nord des zones étudiées, sous un point ferroviaire. Ce site de nidification est connu depuis quelques années et produit régulièrement des jeunes à l'envol. 4 jeunes non volants ont été observés en avril 2025 sur ce site (*comm.pers*.)

La zone étudiée n'accueille aucun site potentiel de nidification, mais le couple identifié est susceptible de venir chasser *in situ.*

Les zones les plus ouvertes concernées par la zone étudiée sont favorables comme zones d'alimentation et/ou de transit pour le couple nicheur identifié plus au nord.



Aire de reproduction française

Importance de la zone d'étude	Enjeu local de conservation
Faible	Fort

Faucon hobereau (*Falco subbuteo* (Linnaeus, 1758))

Protection	NO3	**UICN France**	LC
Autre(s) statut (s)	IBO2, IBE2	**Liste Rouge PACA**	NT

Répartition mondiale	Nicheur paléarctique, il hiverne essentiellement en Inde et dans le sud de l'Afrique.

Répartition française	En France, le Faucon hobereau se reproduit sur la majorité du territoire.
Habitats d'espèce, écologie	L'espèce niche en zone boisée (bocages et zones humides) et se nourrit principalement d'insectes et d'oiseaux qu'elle capture au vol.
Menaces	L'arrachage de haies, le drainage et la mise en culture des zones humides, l'utilisation de pesticides et les mauvaises conditions d'hivernage en Afrique.

A. REBOUL, 16/05/2020, Hâble d'Ault (80)

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

L'espèce est bien représentée en PACA, elle est principalement présente dans les vallées alluviales de la Durance, du Rhône, du Verdon, du Var ou encore de l'Argens ainsi qu'en Camargue. La population régionale serait comprise entre 250 et 450.

Dans la zone d'étude :

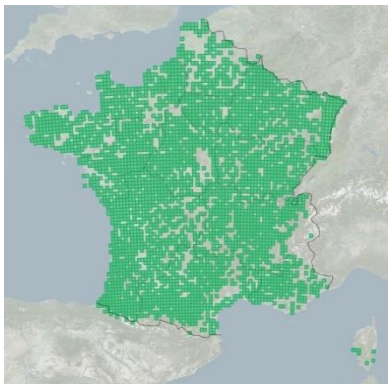
L'espèce a été contacté à plusieurs reprises, entre 2019 et 2025 (Ecomed, Naturalia) principalement au niveau du canal situé au sud de la zone d'étude.

Un couple paradant, réalisant des voltiges et des vocalises caractéristiques, a notamment été observé lors des prospections réalisées au mois de mai 2025 (Naturalia) au sud de la zone d'étude.

Le Faucon hobereau affectionne les milieux frais et humides dans lesquels il se reproduit et vient y rechercher sa nourriture. Les boisements de Peupliers présents localement avec certains sujets matures sont idéal pour la nidification de l'espèce.

Les individus du couple chassent également au-dessus du fuseau d'étude les insectes et les oiseaux qui composent son régime alimentaire.

Ainsi, un couple de l'espèce est jugé nicheur probable au sein des habitats de la zone d'étude.



Aire de reproduction française

Importance de la zone d'étude	Enjeu local de conservation
Modérée	Modéré

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	Raréfaction des sites de nidification et baisse de la disponibilité alimentaire liée à l'utilisation des produits phytosanitaires.

S. CABOT, 06 juillet 2014, Saint-Gilles (30)

Contexte local

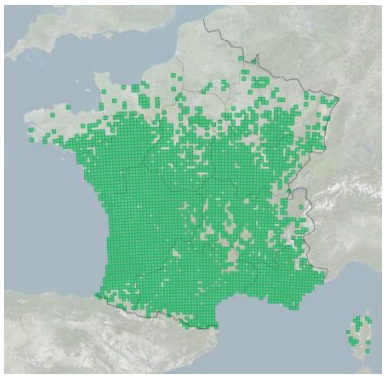
Dans le secteur d'étude :

Plusieurs données de Huppe fasciée confirme sa nidification localement, sur le littoral méditerranéen, où elle niche principalement au sein d'arbres à cavités ou de bâti. Cette espèce est migratrice en France, cependant, depuis plusieurs années on constate que plusieurs individus changent leur habitude et hivernent également dans le sud de la France.

Dans la zone d'étude :

A l'instar des observations historiques, un individu a été contacté lors de la prospection d'ECO-MED en mars 2026.

Les habitats identifiés au sein de la zone prospectée sont favorables à la nidification de l'espèce. Les nombreuses cavités observées dans les arbres sénescents semblent très attractives.



Aire de reproduction française

Notons que les zones ouvertes de la zone étudiée sont propices aux recherches alimentaires de cette espèce.

Par conséquent, la zone étudiée est favorable à tout ou partie de son cycle biologique.

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 :

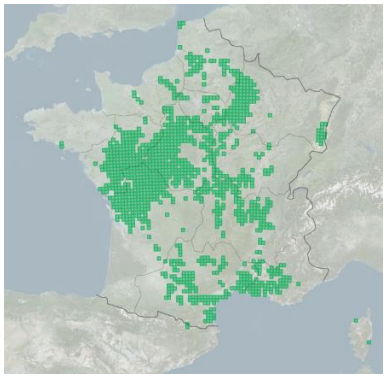
L'Œdicnème criard est une espèce nicheuse localement. La plaine de Crau est le bastion régional où nichent plus de 800 couples. Cette espèce est sédentaire en France, elle y est présente toute l'année.

Dans la zone d'étude :

A l'instar des observations historiques, plusieurs individus d'Œdicnème criard ont été contactés au sein de la zone étudiée, durant l'inventaires en mars 2026.

L'ensemble des zones ouvertes imbriquées en mosaïque au sein d'une matrice arbustive sont exploitées par l'espèce.

Au regard des observations, entre 1 et 2 couples se partagent la zone d'étude dans laquelle ils trouvent des habitats favorables à leurs recherches alimentaires et à leur nidification.



Aire de reproduction 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 :

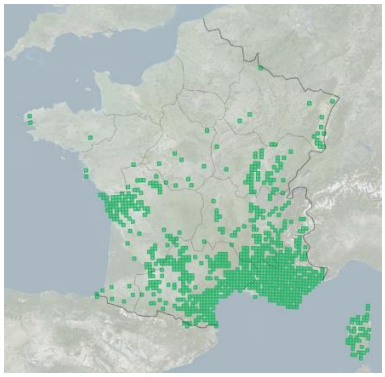
Plusieurs données confirment la présence du Petit-duc scops en nidification localement. L'espèce est migratrice en France, elle n'y est présente qu'en période de reproduction.

Dans la zone d'étude :

L'espèce a été entendue chanteuse à plusieurs reprises au cours de la nuit du 28/04/2026. A l'instar des observations historiques, la zone d'étude est favorable à ses recherches alimentaires et à sa nidification. En effet, les cavités et les anciens nids de corvidés recensés au sein des arbres (Peupliers) présents sont particulièrement favorables à la nidification de cette espèce cavicole.

L'espèce est susceptible de nicher et de s'alimenter au sein de la zone d'étude.

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. L'espèce est sédentaire en France, elle y est présente tout au long de l'année.

Dans la zone d'étude :

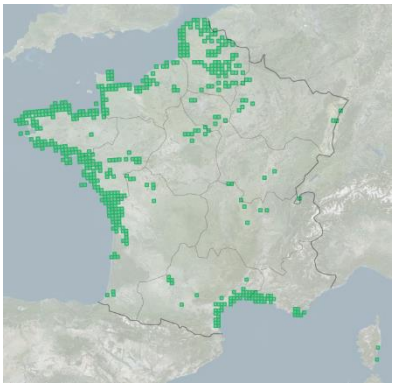
Plusieurs individus de Tadorne de Belon ont été observés tournant à de nombreuses reprises au-dessus de la zone d'étude en mars 2026.

Durant cette période de l'année, l'espèce recherche des cavités au sein des milieux ouverts et/ou semi-ouverts afin de pouvoir y établir son nid à l'abris des prédateurs. La plupart du temps, le Tadorne de Belon utilise les terriers de Lapin de garenne comme site de nidification.

Au regard de l'occurrence des observations réalisées, de l'abondance des garennes et des observations réalisées, la nidification de cette espèce sur cette zone d'étude est jugée probable.

Notons que le Tadorne de Belon exploite les milieux aquatiques alentours pour 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 31. Oiseaux à enjeu zone d'étude faible à très faible

Nom de l'espèce	Importance de la zone d'étude pour la population locale	Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Commentaires
Bondrée apivore* *(Pernis apivorus)*	Faible	NO3 IBO2 IBE3 CDO1 CCA	LC	LC	Un individu de Bondrée apivore a été observé en septembre 2024 par le bureau d'étude Evinerude. L'espèce peut utiliser ponctuellement la zone d'étude pour ses recherches alimentaires et ses phases de repos lors de la période de migration
Bruant proyer* *(Emberiza calandra)*	Faible	NO3 IBE3	LC	NT	Le Bruant proyer a été avéré lors de l'inventaire effectué en mars 2026. L'espèce n'est pas connue nicheuse et n'a pas été recontacté en avril 2026 sur la zone d'étude, elle peut cependant utiliser les milieux ouverts présents notamment au sud-est pour ses recherches alimentaires.
Busard Saint-Martin* *(Circus cyaneus)*	Faible	NO3 IBO2 IBE3 CDO1 CCA	LC	-	Un individu de Busard Saint-Martin a été observé en chasse dans la partie au nord de la zone d'étude en avril 2024. L'individu n'y a pas stationné longtemps. Il peut cependant utiliser ponctuellement les milieux semi-ouvert et ouverts de la zone d'étude pour ses recherches alimentaires.
Buse variable* (*Buteo buteo*)	Faible	NO3 IBO2 IBE3 CCA	LC	LC	La Buse variable est très bien représentée localement. Plusieurs anciens nids de rapaces ont également été observés au sein de grands arbres présents. L'espèce est considérée en reproduction fortement potentielle au sein de la zone d'étude et peut également y chasser.
Chevalier guignette* (*Actitis hypoleucos*)	Faible	NO3, IBO2, IBE2	NT	VU	Plusieurs individus de Chevalier guignette ont été contactés (Ecomed, 2023 et 2025), sur les rives de la darse n°1, un peu plus au sud. Présent dans le secteur d'étude uniquement lors de ses haltes migratoires, ce limicole exploite la rive le long de la Darse n°1 exclusivement lors de ses quêtes alimentaires.
Cisticole des joncs* (*Cisticola juncidis*)	Modéré	NO3 IBE3	VU	LC	Un individu de Cisticole des joncs a été contacté dans la zone étudiée en mars 2026. Plusieurs données bibliographiques confirment sa nidification localement. Les formations végétales dominés par une strate herbacé haute sont favorables à l'accomplissement de tout ou partie du cycle biologique

Nom de l'espèce	Importance de la zone d'étude pour la population locale	Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Commentaires
					de l'espèce (alimentation et nidification).
Cochevis huppé* (*Galerida cristata*)	Modéré	NO3 IBE3	LC	VU	L'analyse des données bibliographiques disponibles montre la présence de plusieurs couples de Cochevis huppé implantés localement. Un individu chanteur a été contacté lors de l'inventaire en mars 2026. La zone étudiée propose des habitats ouverts favorables à l'écologie de cette espèce, aussi bien pour sa nidification que pour ses recherches alimentaires.
Epervier d'Europe* *(Accipiter nisus)*	Faible	NO3 IBO2 IBE3 NO6 CCA	LC	LC	L'Epervier d'Europe a été contacté dans la partie au nord de la zone d'étude en avril 2024 par le bureau d'étude Evinerude. L'espèce est ubiquiste pour son alimentation, elle peut utiliser les milieux boisés de la zone d'étude pour sa nidification
Fauvette à lunettes* *(Curruca conspicillata)*	Faible	IBE2 NO3	EN	EN	L'analyse des données bibliographiques disponibles montre la présence d'un seul individu de Fauvette à lunettes en octobre 2024 (secteur nord-est de la zone d'étude) bien que plusieurs couples soient avérés sur la commune de Fos-sur-mer. Cette donnée unique indique le côté erratique de l'espèce dans le secteur d'étude suite à de nombreuses études faune depuis une dizaine d'année (Innovex, Ascofields, Neocarb, Gravithy, Carbon etc). Celle-ci peut occasionnellement utiliser les milieux semi-ouverts de la zone étudiée pour ses recherches alimentaires. Les habitats de la zone d'étude ne présentent pas les caractéristiques favorables à sa reproduction *in situ* (l'espèce étant connue en Camargue pour nicher dans les marais halophiles à Salicorne).
Fauvette grisette* *(Sylvia communis)*	Faible	IBE2 NO3	LC	LC	L'analyse des données bibliographiques disponibles montre la présence d'un individu de Fauvette grisette en avril 2021 par le bureau d'étude Naturalia. L'espèce n'est pas nicheuse localement, elle peut cependant utiliser les milieux semi-ouverts pour ses recherches alimentaires

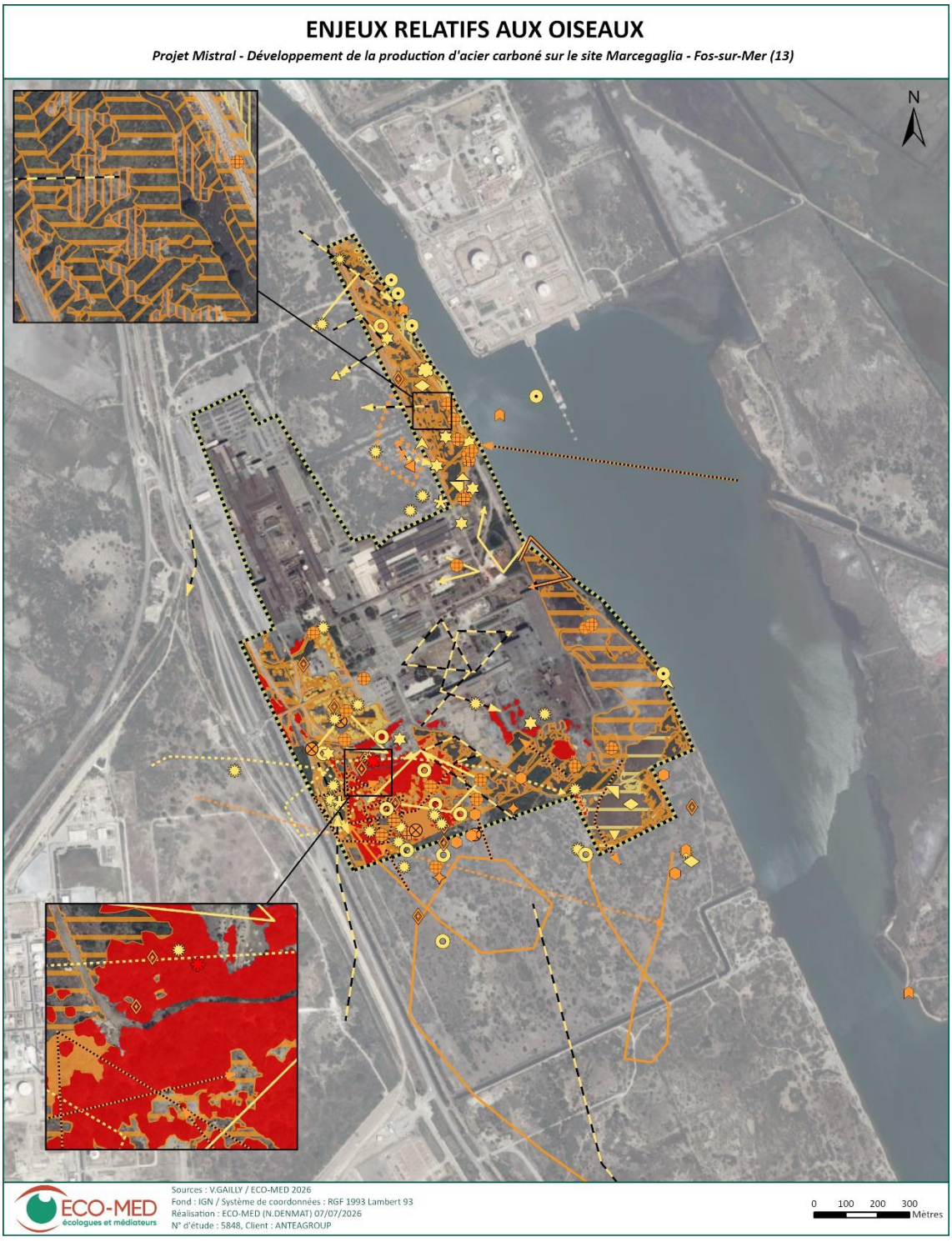
Nom de l'espèce	Importance de la zone d'étude pour la population locale	Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Commentaires
Guêpier d'Europe* (*Merops apiaster*)	Faible	IBE2 NO3 IBO2	LC	LC	L'analyse des données bibliographiques disponibles (Ecomed, 2023 ; Naturalia, 2024) montre la présence de plusieurs couples nicheurs plus au sud du môle central, hors zone d'étude le long de la roubine au sud (projet Carbon). Les habitats sablonneux de la zone d'étude pourraient être favorables à sa reproduction. Toutefois, à ce jour, l'espèce ne semble pas ou plus nicheuse dans la zone d'étude. Localement l'espèce est bien représentée et utilise l'ensemble des milieux ouverts et semi-ouverts pour ses recherches alimentaires.
Hirondelle rustique* (*Hirundo rustica*)	Faible	NO3, IBE3	NT	NT	L'analyse des données bibliographiques disponibles montre la présence de nombreux individus d'Hirondelle rustique en recherches alimentaires au-dessus des zones ouvertes et semi-ouvertes de la zone étudiée. Les prospections d'avril 2026 ne mettent pas en évidence une potentielle utilisation des bâtiments pour sa nidification. L'espèce a également été observée en vol au-dessus de la zone d'étude en avril 2026.
Martin-pêcheur d'Europe* (*Alcedo atthis*)	Faible	NO3, CDO1, IBE2	VU	LC	La bibliographie confirme la présence du Martin-pêcheur d'Europe sur la zone d'étude. L'espèce a été contactée en mars 2026, à l'affût, sur les rives du canal qui traverse la zone d'étude. Les données bibliographiques confirment également sa présence le long de la Darse 1 et des canaux présents plus au nord et au sud de la zone d'étude. L'espèce semble exploiter les zones humides du secteur d'étude uniquement lors de ses recherches alimentaires.
Milan noir* (*Milvus migrans*)	Modéré	NO3 IBO2 IBE3 CDO1 CCA	LC	LC	Le Milan noir est très bien représenté localement. Plusieurs individus ont été contactés sur la zone d'étude lors du passage en mars 2026. Plusieurs anciens nids de rapaces ont également été observés au sein de grands arbres présents. L'espèce est considérée en reproduction fortement potentielle au sein de la zone

Nom de l'espèce	Importance de la zone d'étude pour la population locale	Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Commentaires
					d'étude et peut également y chasser, l'espèce ayant déjà été avérée comme nicheuse au sein du môle central (Ecomed, 2024 – Neocarb)
Pic épeichette* (*Dendrocopos minor*)	Faible	IBE2 NO3	VU	LC	L'analyse des données bibliographiques disponibles montre que le Pic épeichette a été contacté au nord de la zone d'étude. Lors de l'inventaire en mars et avril 2026, plusieurs individus ont été contactés dans les milieux semi-naturels présents à l'ouest de la zone d'étude (Bosquets de Peupliers blancs). Elle peut utiliser les arbres morts présents pour y créer des cavités afin d'y construire son nid et de s'y alimenter.
Pie-grièche à tête rousse* (*Lanius senator*)	Faible	IBE2 NO3	VU	CR	Les inventaires historiques menés par le bureau d'études Naturalia avaient permis d'avérer un individu de Pie-grièche à tête rousse en période migratoire en mai 2019 sur la zone d'étude. L'espèce exploite l'aire d'étude uniquement lors de ses haltes migratoires. La zone étudiée ne présente pas d'habitats susceptibles d'être particulièrement attractifs pour sa nidification.
Verdier d'Europe* *(Chloris chloris)*	Faible	IBE2 NO3	VU	VU	Les inventaires historiques menés par le bureau d'études Evinerude a permis d'avérer le Verdier d'Europe en avril 2025 sur la zone d'étude. L'espèce est susceptible d'être nicheuse et en recherches alimentaires dans les habitats semi-ouverts
Cortège des oiseaux communs protégés* (34 espèces)	Modéré	NO3	-	-	Le cortège des oiseaux communs protégés peut utiliser l'ensemble de la zone d'étude pour tout ou partie de leur cycle biologique (transit, alimentation, nidification)

**Espèce protégée*

Espèce avérée **Espèce fortement potentielle**

1.8.5. Bilan cartographique des enjeux relatifs aux oiseaux



Carte 40 : Enjeux relatifs aux oiseaux

1.9. Mammifères terrestres

Une liste de 19 espèces avérées a été dressée, et présentée en Annexe 8**.** Parmi ces 19 espèces avérées utilisant la zone d'étude, deux groupes se distinguent : les mésomammfières et les micromammifères.

- **Études des mésomammifères**

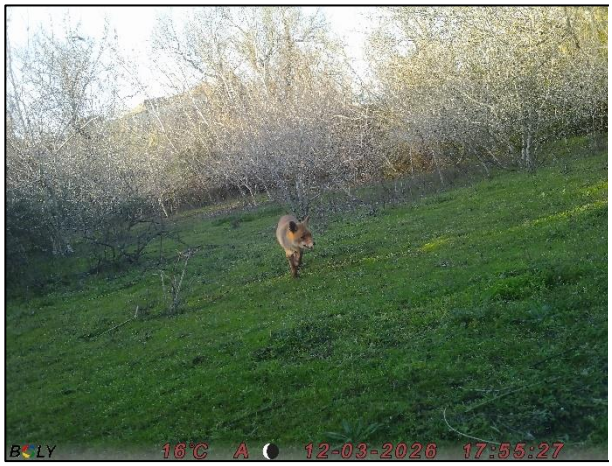
L'ensemble des mésomammifères regroupe l'ensemble des taxons des mammifères ayant une masse de plus de 250 g. Cet ensemble hétéroclite comprend huit espèces sur la zone d'étude ; le **Lapin de garenne** (*Oryctolagus cuniculus*), bien représenté dans le golfe de Fos, malgré son déclin à l'échelle nationale, le **Putois d'Europe** *(Mustela putorius),* méso-carnivore en déclin à l'échelle nationale. La zone d'étude abrite une population importante de Lapins de garenne, avec de nombreux individus et garennes observés sur l'ensemble de la zone. Cette espèce joue un rôle écologique crucial, notamment en tant que ressource alimentaire pour de nombreux prédateurs aviaires (Milan noir, Buse variable) et mammaliens (Renard roux, Putois d'Europe). De plus, en creusant ses terriers, il crée des réseaux pouvant servir de gîtes favorables aux amphibiens, aux mammifères, ou encore aux oiseaux comme le Tadorne de Belon. L**'Écureuil roux** (*Sciurus vulgaris*), également protégé au niveau national, est présent dans les boisements relictuels du môle central et relève d'un enjeu zone d'étude très faible. Les autres espèces utilisant la zone d'étude, sont le **Blaireau européen** *(Meles meles),* la **Fouine** *(Martes foina),* le **Renard roux** (*Vulpes vulpes*), le **Sanglier** (*Sus scrofa*) et le **Chat domestique / haret** (*Felis catus*). Ces espèces communes et bien implantées dans le golfe de Fos ne présentent pas d'enjeu de conservation significatif.

En complément des espèces avérées, le **Hérisson d'Europe** (*Erinaceus europaeus*) est également jugé potentiellement présent sur la zone d'étude, au vu des données bibliographiques disponibles et des habitats favorables identifiés.

Lapin de garenne capté par le piège P04
L.SERANNE, 16/03/2026, Fos-sur-Mer (13)

Blaireau européen capté par le piège P02
L.SERANNE, 07/03/2026, Fos-sur-Mer (13)

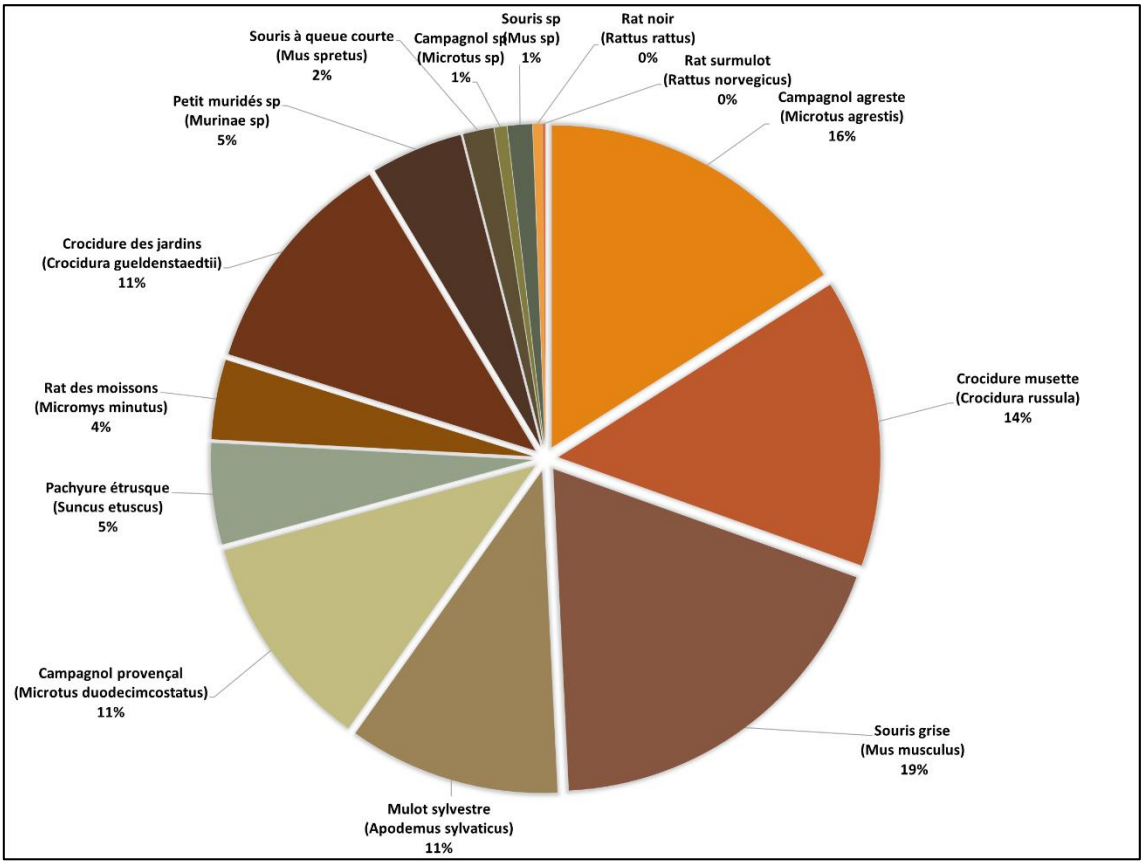
Sanglier capté par le piège P01
L.SERANNE, 06/03/2026, Fos-sur-Mer (13)



Renard roux capté par l'appareil photographique P05
L.SERANNE, 12/03/2026, Fos-sur-Mer (13)

➢ **Étude des micromammifères**

L'analyse de plus de 200 pelotes de réjection collectées entre février 2024 et mars 2026 a permis de déterminer la composition du régime alimentaire de l'Effraie des clochers fréquentant ce site (voir diagramme ci-dessous) et d'identifier la communauté de micromammifères potentiellement présente dans la zone d'étude. Au total, onze espèces de micromammifères ont été identifiées parmi les proies : trois espèces présentant un ELC modéré : la **Crocidure des jardins** (*Crocidura gueldenstaedtii*), le **Campagnol provençal** (*Microtus duodecimcostatus*) et le **Rat des moissons** (*Micromys minutus*) ; deux espèces présentant un ELC faible ; la **Souris à queue courte** (*Mus spretus*) et la **Pachyure étrusque** (*Suncus etruscus*) ; cinq espèces présentant un ELC très faible : le **Campagnol agreste** (*Microtus agrestis*), le **Mulot sylvestre** (*Apodemus sylvaticus*), la **Crocidure musette** (*Crocidura russula*), la **Souris grise** (*Mus musculus*) et le **Rat noir** (*Rattus rattus*) ; une espèce présentant un ELC nul : le Rat surmulot (*Rattus norvegicus*).



Répartition des micromammifères présent dans les pelotes de réjection récoltées sous le pont de la D268.

Tableau 32. 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**
Hérisson d'Europe* *(Erinaceus europaeus)*	Milieux ouverts	Faible	Faible	**Faible**
Lapin de garenne *(Oryctolagus cuniculus)*	Tous types de milieux	Modéré	Faible	**Faible**
Crocidure des jardins	Milieux ouverts	Modéré	Faible	**Faible**

Espèce	Habitats d'espèce	Enjeu local de conservation	Importance de la zone d'étude	Enjeu zone d'étude
(Crocidura gueldenstaedtii)				
Campagnol provençal *(Microtus duodecimcostatus)*	Milieux ouverts (Prairies, pelouses…)	Modéré	Faible	**Faible**
Rat des moissons *(Micromys minutus)*	Prairies humides (Jonchaies, phragmitaies…)	Modéré	Faible	**Faible**
Écureuil roux* *(Sciurus vulgaris)*	Ripisylve	Très faible	Faible	**Très faible**

**Espèce protégée*

Espèce avérée **Espèce fortement potentielle**

1.9.1. Espèces à enjeu zone d'étude fort à très fort

Aucune espèce à enjeu zone d'étude fort à très fort n'a été avérée ni considérée comme fortement potentielles au sein de la zone d'étude.

1.9.2. Espèces à enjeu zone d'étude modéré

■ **Espèces avérées**

Putois d'Europe *Mustela putorius (Linnaeus, 1758)*

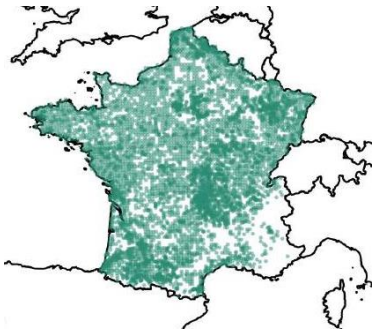
Protection	**UICN France** NT
Autre(s) statut (s)	DH5, IBE3
Répartition mondiale	Paléarctique occidental (absent au nord de la péninsule scandinave).
Répartition française	Toute la France métropolitaine à l'exception de la Corse. Présent du niveau de la mer jusqu'à 1500m.
Habitats d'espèce, écologie	Fréquente les milieux humides, les zones bocagères, les bois clairs et affectionne la proximité de l'eau ; peut vivre près des habitations. Exclusivement nocturne et solitaire. Gîte varié (cavité naturelle, terrier de lapins, tas de bois et meules de foin). Consomme principalement des petits mammifères, des oiseaux, des amphibiens, des poissons.
Menaces	Destruction de ses habitats, la pollution des cours d'eau, la mortalité routière et le piégeage.

L.SÉRANNE, 27/04/2023, Villeneuve (04)

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

En PACA, l'espèce est peu commune. Présente principalement dans la vallée du Rhône ainsi qu'en Camargue, quelques données l mentionnent le long de la Durance dans les Alpes-de-Haute-Provence ainsi que dans les Hautes-Alpes, il est absent du Var et des Alpes-Maritimes.



Répartition française entre 2000 et 2021
Source : Plan national de conservation du Putois d'Europe (Mustela putorius) en France, LACOSTE Nathalie & RIGAUX Pierre (2021).

Dans la zone d'étude :

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 GPMM) ainsi que sur la commune d'Arles, notamment au niveau de la Fossette et du marais du Ligagneau. Cette espèce, en déclin à l'échelle nationale, est difficilement observable en raison de son activité nocturne, de l'étendue de son territoire (plusieurs centaines d'hectares) et de ses faibles densités de population (environ 1 individu/km²). Plusieurs crottiers ont été observés au sein de la zone d'étude Sud, qui présente une attractivité modérée pour l'espèce. Ce secteur offre une mosaïque d'habitats favorable, caractérisée par une bonne disponibilité en proies — notamment le Lapin de garenne, représentant une part importante de son régime alimentaire —, une proximité avec les milieux aquatiques (roubine longeant la route du quai minéralier) ainsi qu'une abondance de structures favorables au gîte, telles que les garennes. En effet, le Putois d'Europe se nourrit

principalement de lapins et utilise fréquemment les terriers abandonnés comme sites de repos et de reproduction.

Enfin, l'espèce était déjà considérée comme potentiellement présente sur la propriété d'Ascometal dans le diagnostic écologique réalisé par Naturalia Environnement en 2022, dans le cadre du projet GravitHy.

Au sein de la zone d'étude, l'espèce est avérée par la présence de plusieurs crottiers. Les milieux naturels présents, ainsi que l'abondance de lapins de garenne, permettent à l'espèce d'accomplir l'ensemble de son cycle de vie au sein de la zone d'étude.

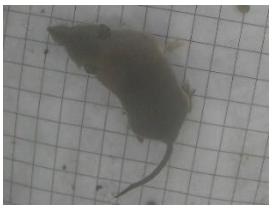
Importance de la zone d'étude	Enjeu local de conservation
Modéré	**Modéré**

■ **Espèces fortement potentielles**

Aucune espèce à enjeu zone d'étude modéré n'a été jugée comme fortement potentielles au sein de la zone d'étude.

1.9.3. Espèces à enjeu zone d'étude faible à très faible

Tableau 33. 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
Hérisson d'Europe* *(Erinaceus europaeus)*	Faible	Faible	NM2, CBE3	LC	Lors des diagnostics écologiques réalisés par Naturalia Environnement (2019-22) et par Evinerude en 2025, le Hérisson d'Europe avait été jugé comme fortement potentiel au sein de la zone d'étude. L'espèce est également connue à l'échelle de la commune de Fos-sur-Mer, avérée lors des inventaires réalisés dans le cadre des projets INNOVEX en 2017. Par ailleurs, des données internes d'ECO-MED indiquent sa présence à moins de trois kilomètres de la zone d'étude en 2020, dans des milieux similaires. La zone d'étude présente des conditions favorables à l'accomplissement de l'ensemble de son cycle biologique. Le couvert végétal est suffisamment dense pour permettre l'hibernation, et la présence de nombreux tas de bois et de gravats de béton est susceptible d'offrir des gîtes favorables à l'hibernation et à la reproduction. Enfin, les milieux naturels présents au sein de la zone d'étude offrent des ressources alimentaires suffisantes pour permettre la reproduction de l'espèce.
 **Crocidure des jardins** *(Crocidura gueldenstaedtii)*	Faible	Faible	CBE3	NT	Plusieurs individus ont été retrouvés dans des pelotes de réjections d'Effraie des clochers récoltées au nord de la zone d'étude. D'après la taille moyenne des domaines de chasse de l'Effraie des clochers, il est fort probable qu'elle vienne chasser dans la zone d'étude. Les habitats de la zone d'étude sont propices au développement de ce petit insectivore nocturne. De plus, des données bibliographiques attestent de la présence de l'espèce au sud de la zone d'étude au sein des emprises des projets de Carbon et H2V. L'espèce était déjà considérée comme présente sur la propriété d'Ascometal dans le diagnostic écologique réalisé par Naturalia Environnement en 2022. Pour l'ensemble de ces raisons, l'espèce est jugée fortement potentielle sur la zone d'étude.
Lapin de garenne *(Oryctolagus cuniculus)*	Faible	Faible	NGIB1	NT	De nombreux individus ainsi que plusieurs de garenne ont été observés sur l'ensemble 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 au sein des différentes garennes référencés. Lors des diagnostics écologiques réalisés par Naturalia Environnement avant 2022 et par Evinrude en 2025, le Lapin de garenne avait été aussi observé à de nombreuses reprises au sein de la zone d'étude. La zone d'étude apparaît favorable à l'ensemble des phases du cycle de vie de l'espèce.
Rat des moissons *(Micromys minutus)*	Faible	Faible	-	LC	Plusieurs d'individus ont été retrouvés dans les pelotes de réjection d'Effraie des clochers récoltées au nord de la

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
					zone d'étude. Vu la taille moyenne des domaines de chasse des effraies des clochers, il est fort probable que l'espèce vienne chasser sur le tracé de la zone d'étude. De plus, des habitats de prédilection du Rat des moissons (Jonchaies, phragmitaies…) sont présents au sein de la zone d'étude et sont favorables à l'ensemble du cycle biologique de l'espèce. L'espèce était déjà considérée comme présente sur la propriété d'Ascométal dans le diagnostic écologique réalise par Naturalia Environnement avant 2022. Pour l'ensemble de ces raisons, l'espèce est jugée fortement potentielle sur la zone d'étude.
Campagnol provençal *(Microtus duodecimcostatus)*	Faible	Faible	-	LC	Plusieurs individus de Campagnol provençal ont été retrouvés dans les pelotes de réjections d'Effraie des clochers récoltés au nord de la zone d'étude. D'après la taille moyenne des domaines de chasse de l'espèce, il est fort probable qu'elle vienne chasser dans les milieux présents sur le tracé de la zone d'étude. L'espèce était déjà considérée comme présente sur la propriété d'Ascometal dans le diagnostic écologique réalise par Naturalia Environnement avant 2022. Pour l'ensemble de ces raisons, l'espèce est jugée fortement potentielle sur la zone d'étude.
Écureuil roux* *(Sciurus vulgaris)*	Faible	Très faible	NM2, CBE3	LC	Des indices de présence caractéristiques de l'Écureuil roux (cônes de pin rongés) ont été observés lors des inventaires réalisés sur la zone d'étude Nord. Les boisements présents sur ce secteur sont favorables à l'espèce. Par ailleurs, l'espèce est mentionnée dans la bibliographie au sein des bosquets de Pin d'Alep situés sur le môle central. L'ensemble des boisements de la zone d'étude présente des conditions favorables à l'accomplissement de toutes les phases du cycle de vie de l'espèce, tant pour l'alimentation que pour les fonctions de gîte.

**Espèce protégée*

Espèce avérée **Espèce fortement potentielle**

1.9.4. Cas particuliers

■ **Le Castor d'Eurasie (*Castor fiber*), NM2, DH2, DH4, CBE3**

Le Castor d'Eurasie (*Castor fiber*) a motivé la désignation de deux sites Natura 2000 proches : les ZSC « Marais de la vallée des Baux et marais d'Arles » et « Le Rhône aval ». L'espèce est présente dans la ripisylve du Rhône jusqu'au niveau de Salins-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 au sein de la zone d'étude malgré la présence de roubine 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 incluant des secteurs d'eaux saumâtres et salées qui ne constituent pas un obstacle pour la Loutre d'Europe, les habitats présents sur le tracé de la zone d'étude ne sont pas propices à son installation ou à son développement.

Par conséquent, la potentialité de présence de l'espèce sur la zone d'étude est jugée **nulle**.

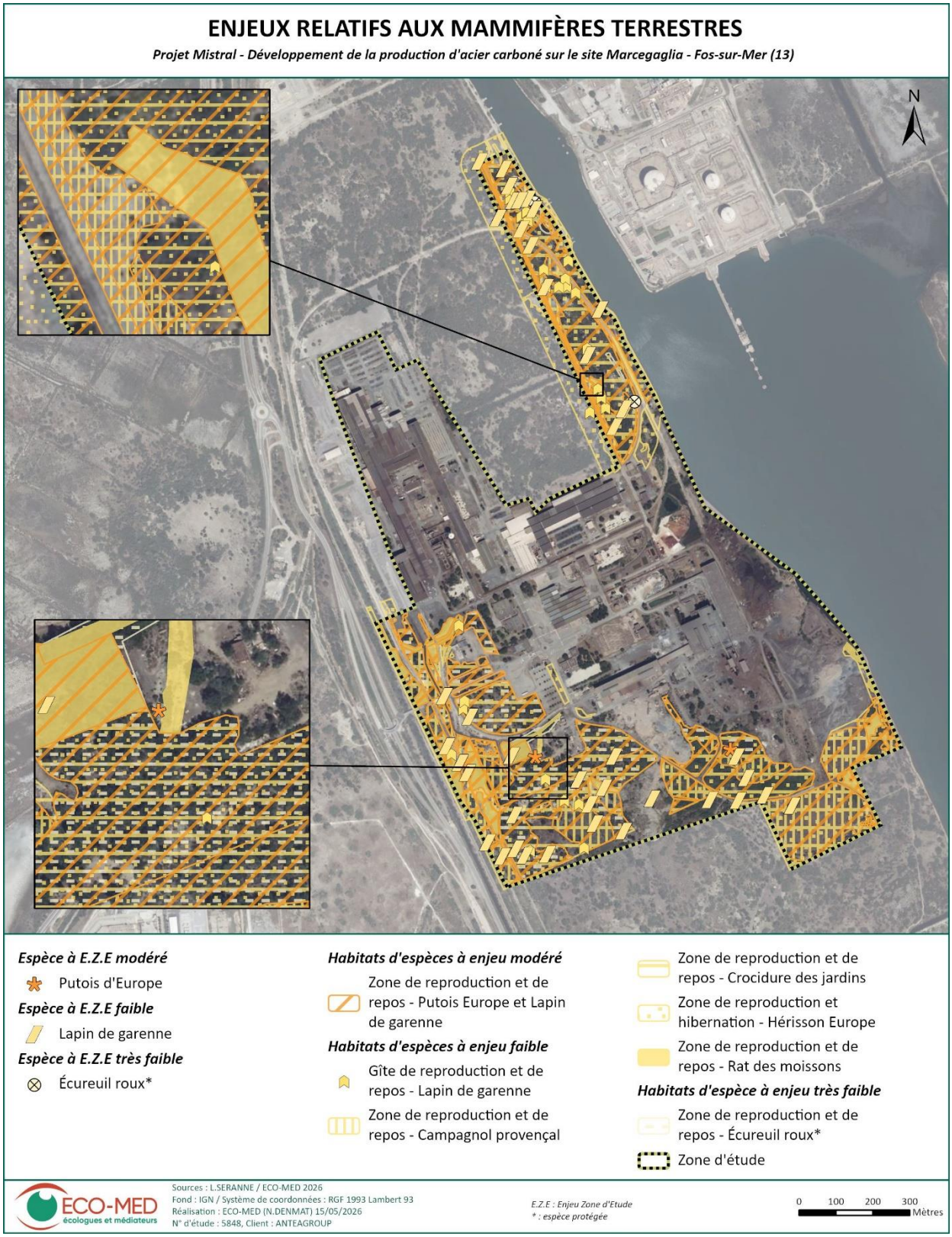
- **Chat haret / domestique *(Felis catus)***

Lors des inventaires diurnes, plusieurs chats harets ou domestiques ont été observés dans les milieux naturels de la zone d'étude. Cette espèce ne présente aucun enjeu de conservation, en raison de sa domestication par l'Homme. Toutefois, sa présence peut avoir un impact négatif sur la faune sauvage utilisant la zone. En effet, même bien nourri, le chat conserve un fort instinct de prédation et chasse de nombreuses espèces sans forcément les consommer, ce qui peut générer une compétition avec les autres prédateurs utilisant la zone. Les proies les plus affectées sont les micromammifères, les passereaux et l'herpétofaune. L'espèce est d'ailleurs considérée comme invasive dans les milieux insulaires et, dans un contexte continental, constitue un prédateur supplémentaire de la petite faune. En France, le chat est identifié comme l'une des trois principales causes de mortalité des oiseaux de jardin, impactant aussi la dynamique de nombreux petits mammifères et reptiles. Des mesures de gestion, visant au contrôle des populations ou au confinement des individus, pourraient être envisagées afin de limiter ses effets sur la biodiversité locale.

Chat haret / domestique capté par le piège photographique 04 ayant chassé un lapereau

L.SERANNE, 14/03/2026, Fos-sur-Mer (13)

1.9.5. Bilan cartographique des enjeux relatifs aux mammifères terrestres



Carte 41 : Enjeux relatifs aux mammifères terrestres

1.10. Chiroptères

Le golfe de Fos-sur-Mer constitue l'un des secteurs les plus étudiés de la région Sud en matière de chiroptérologie. Le territoire du Grand Port Maritime de Marseille a ainsi fait l'objet de nombreuses investigations, conduites à la fois par des structures naturalistes locales (Groupe Chiroptères de Provence, Tour du Valat, CEN PACA, etc.) et dans le cadre d'études environnementales récemment réalisées par des bureaux d'études spécialisés (NATURALIA, ECO-MED, EVINERUDE, etc.). Ces travaux ont permis de constituer un corpus de données particulièrement conséquent sur la chiroptérofaune du secteur.

Malgré le caractère fortement anthropisé de la Zone Industrialo-Portuaire, plusieurs habitats relictuels y persistent et offrent des conditions favorables à l'accueil des chiroptères, tant pour l'établissement de gîtes que pour les activités de chasse.

La revue bibliographique associée aux études récentes réalisées dans le périmètre du projet d'aménagement de plateformes logistiques (ECOMED, 2023-2025) a permis de rassembler un volume important de données complémentaires, constituant la base de l'analyse présentée dans la présente étude. Le croisement de ces informations avec l'analyse des habitats disponibles et l'écologie des différentes espèces a permis d'établir la liste des espèces à l'échelle de l'aire d'étude.

Une liste de 15 espèces ou groupe d'espèces de chiroptères a été dressée et présentée en Annexe 9

Les habitats présents dans la zone d'étude tels que les zones humides, les milieux arborés et semi-ouverts et ouverts, sont attractifs pour le cortège chiroptérologique recensé.

Tableau 34. Espèces de mammifères avérées ou jugées fortement potentielles au sein de la zone d'étude

Espèce	Habitats d'espèce dans la zone d'étude	Enjeu local de conservation PACA	Importance de la zone d'étude	Enjeu zone d'étude
Grand rhinolophe* (*Rhinolophus ferrumequinum*)	Milieux ouverts, semi-ouverts, lisières, milieux humides - Chasse et transit Gîtes anthropiques potentiels	Fort	Modéré	**Fort**
Murin à oreilles échancrées* (*Myotis emarginatus*)	Milieux boisés, milieux semi-ouverts, lisières, milieux humides - Chasse et transit Gîtes anthropiques et arboricoles potentiels	Fort	Modéré	**Fort**
Minioptère de Schreibers* (*Miniopterus schreibersii*)	Milieux ouverts, semi-ouverts, lisières, milieux humides - Chasse et transit	Très fort	Faible	**Modéré**
Molosse de Cestoni* (*Tadarida teniotis*)	Tous milieux - Chasse et transit	Fort	Faible	**Modéré**
Petit/Grand murin * (*Myotis blythii/myotis)*	Milieux ouverts, semi-ouverts, lisières, milieux humides - Chasse et transit Gîtes anthropiques potentiels	Fort	Faible	**Modéré**
Pipistrelle pygmée* (*Pipistrellus pygmaeus*)	Tous milieux - Chasse et transit Gîtes anthropiques et arboricoles potentiels	Modéré	Modéré	**Modéré**
Sérotine commune* (*Eptesicus serotinus*)	Milieux ouverts, semi-ouverts, lisières, milieux humides - Chasse et transit Gîtes anthropiques potentiels	Modéré	Modéré	**Modéré**
Noctule de Leisler* (*Nyctalus leisleri*)	Tous milieux - Chasse et transit Gîtes anthropiques et arboricoles potentiels	Modéré	Modéré	**Modéré**
Murin Cryptique (*Myotis crypticus*)	Milieux ouverts, semi-ouverts, lisières, milieux humides - Chasse et transit Gîtes anthropiques et arboricoles potentiels	Modéré	Modéré	**Modéré**
Pipistrelle de Nathusius* (*Pipistrellus nathusii*)	Milieux boisés, milieux semi-ouverts, lisières, milieux humides - Chasse et	Modéré	Modéré	**Modéré**

Espèce	Habitats d'espèce dans la zone d'étude	Enjeu local de conservation PACA	Importance de la zone d'étude	Enjeu zone d'étude
	transit Gîtes arboricoles potentiels			
Murin de Daubenton* (*Myotis daubentonii*)	Milieux humides, lisières - Chasse et transit Gîtes anthropiques et arboricoles potentiels	Faible	Modéré	**Faible**
Pipistrelle commune* (*Pipistrellus pipistrellus*)	Tous milieux - Chasse et transit Gîtes anthropiques et arboricoles potentiels	Faible	Modéré	**Faible**
Pipistrelle de Kuhl* (*Pipistrellus kuhlii*)	Tous milieux - Chasse et transit Gîtes anthropiques et arboricoles potentiels	Faible	Modéré	**Faible**
Oreillard gris* (*Plecotus austriacus*)	Milieux ouverts, semi-ouverts, lisières, milieux humides - Chasse et transit Gîtes anthropiques potentiels	Faible	Faible	**Faible**
Vespère de Savi* (*Hypsugo savii*)	Milieux ouverts, semi-ouverts, lisières, milieux humides - Chasse et transit	Faible	Faible	**Faible**

**Espèce protégée*

Espèce avérée **Espèce fortement potentielle**

1.10.1. Intérêts du secteur vis-à-vis des chiroptères

Gîtes :

- **Gîtes anthropiques :**

Au sein de la zone d'étude au nord le long de la Darse, un **bâtiment présent 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 juillet 2024, Port-Saint-Louis-du-Rhône (13)

5 autres gîtes anthropiques de moindre importance ont été identifiés sur la zone d'étude. Il s'agit d'un pont présentant des fissures peu profondes dont l'enjeu est jugé faible et des bâtiments de l'usine présentant des fissures potentiellement favorables à la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl ou la Pipistrelle pygmée en tant que reposoir nocturne, l'enjeu qui leur est attribué varie entre très faible et faible.

- **Gîtes arboricoles**

La zone d'étude comprend plusieurs arbres présentant des cavités favorables à l'accueil de chiroptères. L'enjeu qui leur est attribué est défini en fonction de différents critères décrits dans le référentiel de la partie 2.3.3

Au total, **24 arbres gîtes potentiels ont été identifiés** dont 7 à enjeu fort, 13 à enjeu modéré et 4 à enjeu faible et un patch de 5 arbres gîtes potentiels à enjeu fort.

Les milieux boisés qui composent en partie la zone d'étude offrent un réseau d'arbres gîtes potentiels favorable aux espèces arboricoles telles que la Noctule de Leisler, la Pipistrelle de Nathusius, le Murin Cryptique ou le Murin de Daubenton entres autres.

Bien qu'un passage en fin de période hivernale ait permis la prospection des arbres à une période où les caducs soient dépourvus de feuillage, la liste ne peut être jugée comme exhaustive au regard de la densité de végétation et des difficultés d'accès sur l'ensemble de la zone.

Exemple d'arbres gîtes potentiels présents sur la zone d'étude

C.LÉON, 09/03/2026, Fos-sur-Mer (13)

- **<u>Zones de chasse</u>**

La zone d'étude offre un panel assez diversifié d'habitats de chasse pour l'ensemble du cortège avéré et potentiel localement.

La zone d'étude est majoritairement composée de **milieux ouverts et semi-ouverts** favorables au cortège de chauves-souris appréciant ces milieux pour la chasse telles que le Minioptère de Schreibers et la Sérotine commune, fortement contactés au cours des inventaires mais aussi le Petit Murin.

On note également des **milieux boisés** composés de bosquets qui sont importants pour les espèces à tendance forestière et de lisière à l'instar du Murin à oreilles échancrées contacté dans ce milieu et pour le Grand Rhinolophe

Le zone d'étude possède également des **milieux humides** (mares temporaires et roubine en eau) qui sont susceptibles d'attirer de nombreuses espèces de chauves-souris même ponctuellement. En effet, ces habitats présentent une richesse en ressource alimentaire qui facilite la chasse et le transit.

Zone de chasse favorables aux chauves-souris

C.LÉON 09/03/2026, Fos-sur-Mer (13)

- **<u>Zone de transit</u>**

Les corridors de transit se traduisent par des structures linéaires paysagères formés par des continuités d'éléments naturels (allée d'arbres, haies, cours d'eau, reliefs…) ou anthropiques (bâtiments, routes, voies de chemin de fer, canaux d'irrigation…) créant des lisières sur lesquelles les chiroptères appuient leur écholocation pour pouvoir se déplacer. La plupart des chauves-souris chassent en transit ce qui explique que ces corridors soient aussi considérés comme des corridors de transit et de chasse. En transit, on distingue les espèces de haut vol comme le Minioptère de Schreibers ou le Molosse de Cestoni entre autres qui sont moins attachés à ces structures que les espèces dites de lisière comme l'Oreillard gris ou les Rhinolophes qui elles en sont réellement dépendantes pour leurs déplacements. L'enjeu qui est attribué à ces corridors dépend de plusieurs facteurs de qualité tels que leur capacité à connecter différents écosystèmes, la qualité de leur continuité, leur capacité en termes de ressource alimentaire, leur proximité avec des gîtes, la qualité des milieux qu'ils traversent, l'abondance des corridors dans une zone donnée ou les espèces qui le fréquentent et leur fréquence de présence.

Les principaux corridors exploités par l'ensemble du cortège chiroptérologique local sont les **lisières des zones boisées et des alignements de fourrés.**

D'autres corridors secondaires sont exploités par des espèces de lisière tels que les quelques pistes qui sillonnent les zones semi-ouvertes.

Corridors de transit principaux au sein de la zone d'étude

C. LÉON, 09/03/2026, Fos-sur-Mer (13)

- **Niveau d'activité (Anabat)**

Niveaux d'activité du transit printanier au 11/05/2026

11 05 2026 - Période de transit printanier									
Milieu	**Friche**	**Allée entourée d'arbres**	**Milieu fermé**	**Milieu ouvert**	**Lisière arborée**	**Petit plan d'eau**	**Milieu ouvert industrialisé**	**Nombre de contacts total par espèce**	**Commentaire**
Numéro du point d'écoute	**E01**	**E02**	**E03**	**E04**	**E05**	**E06**	**E08**		
Minioptère de Schreibers		Modéré	Modéré	Modéré	Faible			**23**	passages ou recherche de proies
Molosse de Cestoni		Modéré	Modéré	Fort	Modéré	Faible		**132**	phases de recherche de proies en plein ciel
Myotis sp.		Modéré						**2**	passages ponctuels sur E2
Noctule de Leisler			Modéré	Modéré	Faible			**39**	recherche de proies sur E3 et E4 en première partie de nuit
Pipistrelle commune	Fort	Fort	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	**2301**	chasse
Pipistrelle de Kuhl	Très fort	Modéré	Modéré	Fort	Fort	Modéré	Faible	**3177**	chasse
Pipistrelle ou Minioptère de Schreibers		Non calculé	Non calculé	Non calculé		Non calculé		**7**	
Pipistrelle pygmée	Très fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	**3207**	chasse
Sérotine commune		Modéré	Modéré	Modéré				**14**	passages
Sérotule	Non calculé		Non calculé					**2**	
Niveau d'activité général	Fort et permanent	Important	Moyen	Important	Moyen	Moyen	Moyen		
Richesse spécifique	3	6	7	7	6	4	3		

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 sur site d'étude.

1.10.3. Espèces à enjeu zone d'étude fort

Grand rhinolophe *Rhinolophus ferrumequinum (Schreber, 1774)*

Protection	NM2	**UICN France**	LC
Liste rouge Rhône-Alpes (2015)	EN	**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. 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.

Grand Rhinolophe

Photo : J. VOLANT, ECO-MED

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 dont la plus proche en Camargue (600 individus.

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.

Dans la zone d'étude :

L'espèce est citée dans les sites Natura 2000 suivants : « Crau centrale – Crau sèche » (FR9301595), « Marées de la vallée des Baux et vallée d'Arles » (FR9301596) et « Camargue » (FR9301592).

Au sein de la zone d'étude l'espèce est avérée en gîte anthropique. L'espèce, détectée par Naturalia, utilise la zone d'étude comme zone de chasse et de transit.

Répartition France, Belgique, Luxembourg & Suisse

Source : ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2021

Importance de la zone d'étude	Enjeu local de conservation
Modéré	**Fort**

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, etc.) 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 :

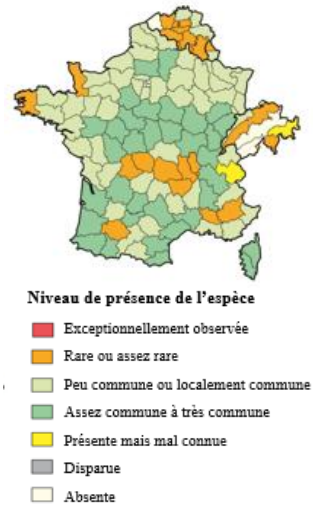
En PACA, les colonies connues sont généralement à basse altitude, la plus proche se situe en Camargue (1 000 individus d'après QUEKENBORN, 2009) et dans la Vallée du Rhône L'espèce reste donc rare avec seulement sept colonies de reproduction connues en PACA.

Dans la zone d'étude :

L'espèce est citée dans les sites Natura 2000 suivants : « Crau centrale – Crau sèche » (FR9301595), « Marées de la vallée des Baux et vallée d'Arles » (FR9301596) et « Camargue » (FR9301592).

Au sein de la zone d'étude l'espèce est avérée en gîte anthropique. L'espèce, détectée par Naturalia, utilise la zone d'étude comme zone de chasse et de transit.

Importance de la zone d'étude	Enjeu local de conservation
Modéré	Fort



Répartition France, Belgique, Luxembourg & Suisse

Source : ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2021

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 :

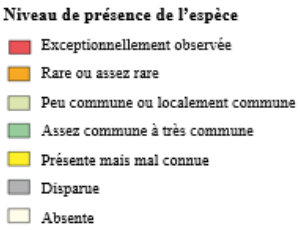
En PACA, l'espèce est présente dans tous les départements de PACA (principalement à des altitudes inférieures à 600 m). Quelques importantes colonies de reproduction et d'importance nationale sont connues sur les départements des Bouches-du-Rhône dont le Tunnel du canal des Alpilles (plusieurs milliers d'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).

Dans la zone d'étude :

L'espèce est citée dans les sites Natura 2000 suivants : « Crau centrale – Crau sèche » (FR9301595), « Marées de la vallée des Baux et vallée d'Arles » (FR9301596) et « Camargue » (FR9301592).

Le Minioptère de Schreibers a été contacté en transit et en chasse sur l'ensemble des inventaires ayant été réalisés dans le secteur d'étude ainsi que lors des inventaires menés sur une partie de la zone d'étude. Cette espèce cavernicole n'est pas potentielle en gîte au sein de la zone d'étude.

Importance de la zone d'étude	Enjeu local de conservation
Faible	Très fort



Répartition France, Belgique, Luxembourg & Suisse

Source : ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2021

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)

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

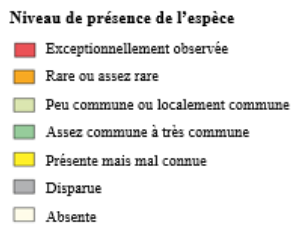
En PACA, l'espèce est présente sur l'ensemble des départements. Des colonies de reproductions sont connues sur la commune d'Arles.

Dans le secteur d'étude, sa présence a été détectée sur la commune de Fos-sur-Mer.

Dans la zone d'étude :

Le Molosse de Cestoni a été contacté en transit et en chasse sur l'ensemble des inventaires ayant été réalisés dans le secteur d'étude ainsi que lors des inventaires menés sur une partie de la zone d'étude. Cette espèce rupestre n'est pas potentielle en gîte au sein de la zone d'étude.

Importance de la zone d'étude	Enjeu local de conservation
Faible	Fort



Répartition France, Belgique, Luxembourg & Suisse

Source : ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2021

Grand murin *Myotis myotis (Borkhausen, 1797)*
Petit murin *Myotis blythii (Tomes, 1857)*

Protection	NM2	**UICN France**	LC/NT
Autre(s) statut (s)	CDH2, CDH4, IBE2, IBO2		

Répartition mondiale	Grand murin : Paléarctique occidental au sud du 60ème parallèle, Asie mineure et Proche-Orient. Petit murin : Sud-ouest du paléarctique et d'Asie mineure jusqu'au Népal.
Répartition française	Grand murin : Présent sur tout le territoire français, sauf en Corse, moins abondant en région méditerranéenne. Petit murin : Surtout méditerranéen et absent de la moitié nord du pays et de Corse.
Habitats d'espèce, écologie	Grand murin : Gîtes en milieu souterrain ou dans les combles. « Chasseur-cueilleur » qui se nourrit d'insectes posés au sol (coléoptères). Recherche des milieux où la végétation au sol est peu dense et accessible en vol. Petit murin : Affectionne les plaines et les collines méditerranéennes. S'installe en gîtes souterrains (ou bâtis), « chasseur-cueilleur » d'insectes posés au sol (orthoptères). chasse dans les milieux ouverts ou plus denses (jusqu'à 2000 m d'altitude).
Menaces	Modifications des milieux agricoles et forestiers, disparition ou dérangement de sites de reproduction (combles) et dérangement dans les cavités souterraines.

Répartition du Grand murin

Source : ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2021

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

Grand murin : En PACA, on le retrouve très fréquemment en colonie mixte avec le Petit Murin mais le Grand Murin semble beaucoup plus rare.

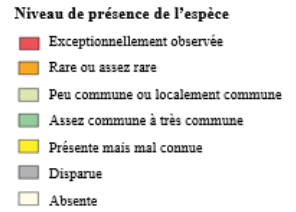
Petit murin : En PACA, l'espèce est relativement commune. Toutefois, ses populations restent fragiles en raison de la concentration des effectifs sur très peu de gîtes (GCP 2009).

Ces deux espèces ont une morphologie très proche et il est très complexe de différencier ces deux espèces sur la base de leurs émissions ultrasonores en raison de nombreuses similitudes. Il a de plus été démontré (Berthier P., Excoffier L., Ruedi M., 2006) que ces deux espèces pouvaient s'hybrider, ce qui ajoute encore à la complexité.

Dans la zone d'étude :

Le groupe d'espèces a été contacté en transit et en chasse lors des inventaires menés par Evinerude sur la zone d'étude. Ce groupe d'espèces est potentiel en gîte anthropique au sein de la zone d'étude.

Importance de la zone d'étude	Enjeu local de conservation
Faible	**Fort à Très Fort**



Répartition du Petit murin

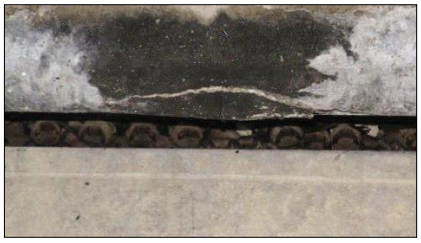
Source : ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2021

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

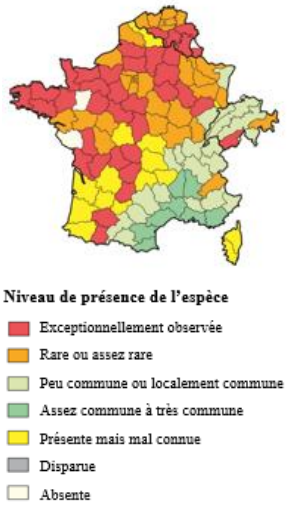
Dans le secteur d'étude :

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.

A l'échelle de la zone d'étude sa présence est citée sur la commune de Fos-sur-Mer et est largement distribuée notamment du fait de la présence de grands espaces forestiers et de zones humides pour l'alimentation de l'espèce.

Dans la zone d'étude :

L'espèce a été contactée en transit et en chasse sur l'ensemble des inventaires ayant été réalisés dans le secteur d'étude ainsi que lors des inventaires menés sur la zone d'étude. Cette espèce ubiquiste est potentielle en gîte dans les arbres favorables de la zone d'étude et elle est avérée en gîte anthropique environ une cinquantaine d'individus.



Répartition France, Belgique, Luxembourg & Suisse
Source : ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2021

Importance de la zone d'étude	Enjeu local de conservation
Modérée	**Modéré**

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.

Espèce identifiée comme prioritaire pour le Plan National d'Action Chiroptères 2016-2025.

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

L'espèce est connue en transit et en chasse mais aucun gîte de reproduction n'est connu à ce jour.

Dans la zone d'étude :

L'espèce a été contacté en transit et en chasse sur l'ensemble des inventaires ayant été réalisés dans le secteur d'étude ainsi que lors des inventaires menés sur la zone d'étude. L'espèce est avérée dans le gîte anthropique de la zone d'étude.

Importance de la zone d'étude	Enjeu local de conservation
Modérée	Modéré

Répartition France, Belgique, Luxembourg & Suisse
Source : ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2021

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 :

L'espèce a été contacté en transit et en chasse sur l'ensemble des inventaires ayant été réalisés dans le secteur d'étude ainsi que lors des inventaires menés sur la zone d'étude. Cette espèce arboricole est potentielle en gîte dans les arbres favorables de la zone d'étude

Importance de la zone d'étude	Enjeu local de conservation
Modéré	Modéré

Répartition France, Belgique, Luxembourg & Suisse
Source : ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2021

Murin cryptique *Myotis crypticus (Kuhl, 1817)*

Protection	NM2	**UICN France**	DD

Autre(s) statut (s)	CDH4, IBE2, IBO2
Répartition mondiale	Occupe le paléarctique occidental et une partie du pourtour méditerranéen.
Répartition française	Groupe Natterer présent sur la quasi-totalité du territoire. Le Murin cryptique serait présent uniquement dans le Sud de la France, avec en limite Nord une zone d'hybridation avec le Murin de Natterer et en limite Sud-Ouest avec le Murin d'Escalerai.
Habitats d'espèce, écologie	Colonies dans les ponts, les habitations, les cavités d'arbres, mais toujours dans des fissures où l'espace d'ouverture est suffisamment étroit et profond pour qu'elles passent inaperçues. Peu de colonies connues. Très attaché aux lisières, affectionne les boisements et les zones humides. Chasse dans un rayon de 2 à 6 km.
Menaces	Principalement les modifications et l'exploitation des milieux agricoles et forestiers et la banalisation des milieux naturels (notamment zones humides).

Contexte local

Il est important de noter que le groupe du Murin de Natterer a été récemment divisé en 3 espèces inféodées chacune à une aire géographique mais pouvant s'hybrider : Myotis natterer au nord, Myotis escalerai inféodé aux Pyrénées Orientales et Myotis crypticus dans le sud de la France. Leur identification n'est aujourd'hui possible que sur critères génétiques et l'identification acoustique ne permet que d'identifier les individus comme faisant partie du Groupe des Natterer. En PACA, les individus contactés appartiennent à priori à l'espèce Myotis crypticus.

La différenciation difficile entre les espèces du groupe des Natterer lui confère des traits ubiquistes sans doute erronés. Il apparaît dans l'état actuel des connaissances comme une espèce ubiquiste occupant l'ensemble de la région PACA et exploitant toutes tranches altitudinales jusqu'à plus de 2200m d'altitude.

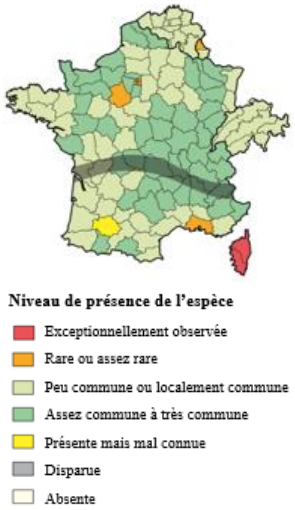
Dans le secteur d'étude :

En PACA, l'espèce est relativement commune et contactée sur l'ensemble des départements. Elle est toutefois relativement rare sur la frange littorale et commun à partir de 500m. (Haquart, 2013)

Dans la zone d'étude :

L'espèce a été contactée en transit et en chasse lors des inventaires ayant été réalisés dans le secteur ouest de la zone d'étude. Cette espèce ubiquiste est potentielle en gîte dans les arbres favorables de la zone d'étude et elle est aussi potentielle en gîte anthropique.

Importance de la zone d'étude	Enjeu local de conservation
Modéré	**Modéré**



Au nord Myotis naterreri (s.s.) au sud Myotis crypticus. La bande grisée correspond à la zone de contact dans laquelle on ne sait pas précisément à quel taxon on a affaire

Répartition France, Belgique, Luxembourg & Suisse

Source : ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2021

Pipistrelle de Nathusius *Pipistrellus nathusii (Keyserling & Blasius, 1839)*

Protection	NM2	**UICN France**	NT
Autre(s) statut (s)	CDH4, IBE2, IBO2		
Répartition mondiale	Répartition eurasiatique, de l'Irlande à l'Oural et du nord de la Péninsule ibérique au Caucase. Espèce migratrice : aire de reproduction (est et nord de l'Europe) et aire d'hibernation (Europe de l'Ouest).		
Répartition française	Probablement présente sur tout le territoire mais faibles effectifs. Des preuves de reproduction récentes en Champagne-Ardenne et en Bretagne.		
Habitats d'espèce, écologie	Affectionne les plans d'eau, les zones humides et les boisements. Utilise des gîtes rupestres, arboricoles et parfois anthropiques. Espèce migratrice, mâle probablement sédentaire. Rayon d'action de 6,5km autour de son gîte.		

Menaces Modifications et exploitation des milieux forestiers, développement de l'énergie éolienne et banalisation des milieux naturels (notamment zones humides).

Espèce identifiée comme prioritaire pour le Plan National d'Action Chiroptères 2016-2025.

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

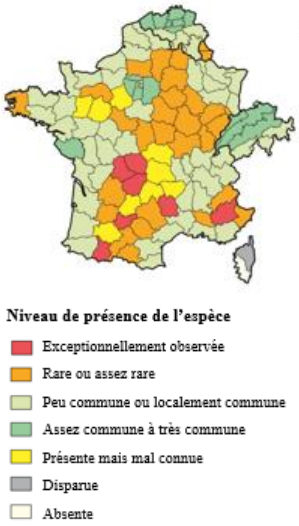
La Pipistrelle de Nathusius est assez localisée en région PACA, essentiellement sur les départements côtiers et en plaine. La Camargue rassemble une importante population reproductrice. (GCP 2009)

Dans la zone d'étude :

L'espèce a été contactée en transit et en chasse sur plusieurs inventaires ayant été réalisés dans le secteur d'étude ainsi que lors des inventaires menés sur la zone d'étude. Cette espèce ubiquiste est potentielle en gîte dans les arbres favorables de la zone d'étude et dans le gîte anthropique.

Importance de la zone d'étude	Enjeu local de conservation
Modéré	Modéré

Pipistrelle de Nathusius
Photo : © F.PAWLOWSKI



Répartition France, Belgique, Luxembourg & Suisse
Source : ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2021

■ **Espèces fortement potentielles**

Aucune espèce à enjeu zone d'étude modéré n'est jugée fortement potentielle sur la zone d'étude.

1.10.5. Espèces à enjeu zone d'étude faible et très faible

Tableau 35. Chiroptères à enjeu zone d'étude faible et très faible

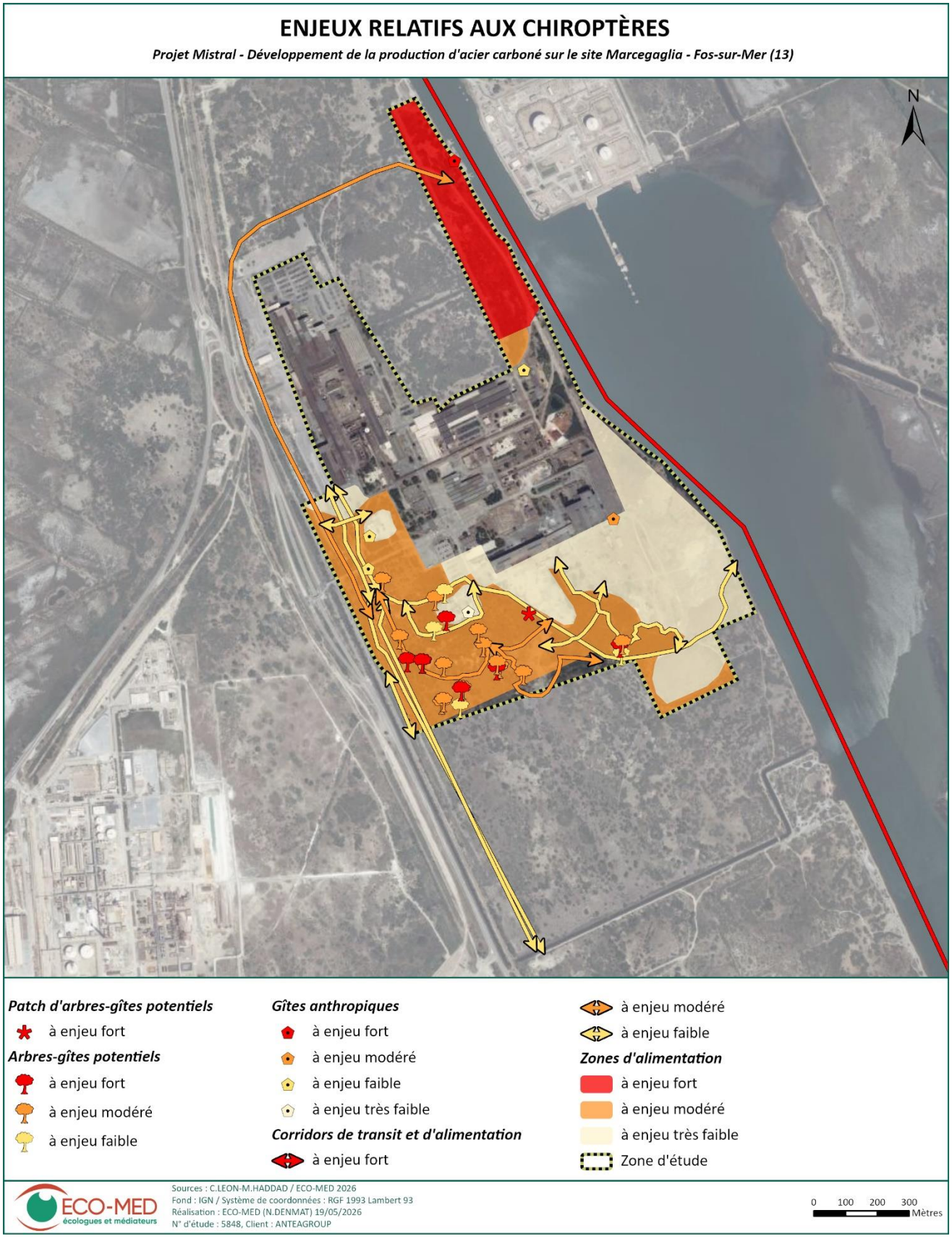
Photo	Nom de l'espèce	Importance de la zone d'étude pour la population locale	Enjeu zone d'étude	Statuts de protection	Liste rouge France	Commentaires
	Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*)	Modéré	Faible	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	LC	L'espèce a été contactée en transit et en chasse sur plusieurs inventaires ayant été réalisés dans le secteur d'étude. Etant une espèce inféodée aux milieux aquatiques, elle

Photo	Nom de l'espèce	Importance de la zone d'étude pour la population locale	Enjeu zone d'étude	Statuts de protection	Liste rouge France	Commentaires
						est potentielle en gîte arboricole
Non illustré	**Pipistrelle commune** (*Pipistrellus pipistrellus*)	Modéré	Faible	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	NT	L'espèce a été contactée en transit et en chasse sur l'ensemble des inventaires ayant été réalisés dans le secteur d'étude ainsi que lors des inventaires menés sur la zone d'étude. Cette espèce ubiquiste est potentielle en gîte dans les arbres favorables de la zone d'étude et elle est avérée en gîte anthropique.
	Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*)	Modéré	Faible	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	LC	L'espèce a été contactée en transit et en chasse sur l'ensemble des inventaires ayant été réalisés dans le secteur d'étude ainsi que lors des inventaires menés sur la zone d'étude. Cette espèce ubiquiste est potentielle en gîte dans les arbres favorables de la zone d'étude et elle est avérée en gîte anthropique environ soixante-quinze individus.
	Oreillard gris (*Plecotus austriacus*)	Faible	Faible	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	LC	L'espèce a été contactée en transit et en chasse sur l'ensemble des inventaires ayant été réalisés dans le secteur d'étude ainsi que lors des inventaires menés sur la zone d'étude. Cette espèce anthropique est potentielle en gîte anthropique.
	Vespère de Savi (*Hypsugo savii*)	Faible	Faible	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	LC	L'espèce a été contactée en transit et en chasse sur l'ensemble des inventaires ayant été réalisés dans le secteur d'étude ainsi que lors des inventaires menés sur la zone d'étude. Cette espèce rupestre n'est pas potentielle au sein de la zone d'étude.

**Espèce protégée*

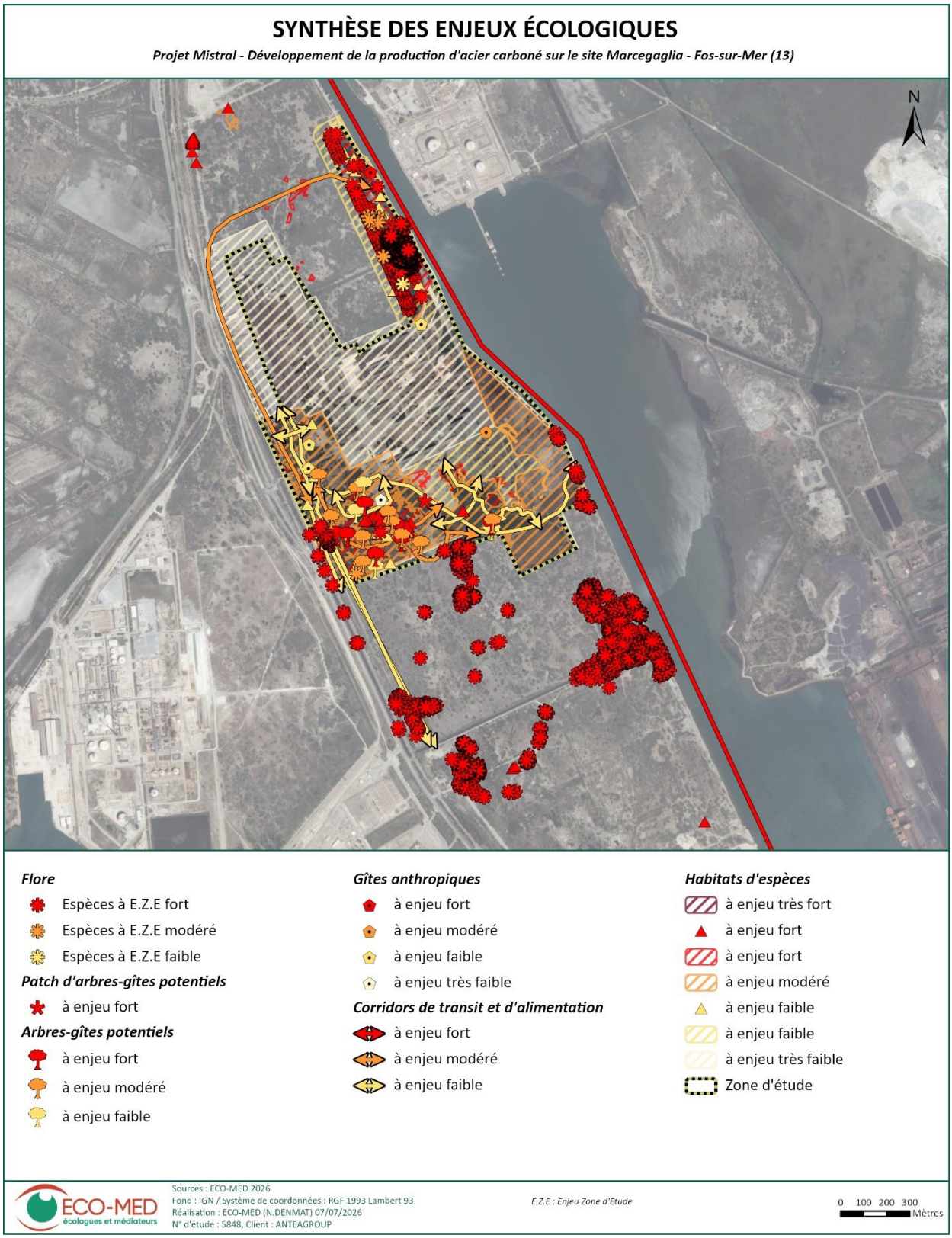
Espèce avérée	**Espèce fortement potentielle**

1.10.6. Bilan cartographique des enjeux relatifs aux chiroptères



Carte 42 : Enjeux relatifs aux chiroptères

1.11. Bilan des enjeux biodiversité



Carte 43 : Bilan des enjeux de biodiversité

PARTIE 3 : EVALUATION DES IMPACTS BRUTS

1. METHODES D'EVALUATION DES IMPACTS

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 (source : Anteagroup)

La présente description se base sur les éléments fournis par les porteurs de projet.

- **Présentation du projet MISTRAL**

Description de la phase de travaux du projet

Le projet Mistral portant sur la création d'installations et d'ouvrages non existants à l'état initial, sa mise en œuvre nécessite la création de nouveaux aménagements. À ce titre, une phase de travaux est prise en compte et fait l'objet d'une analyse spécifique dans le présent dossier, distinctement de la phase d'exploitation du projet.

Généralités

L'ensemble du chantier mis en œuvre dans le cadre du projet Mistral sera soumis au respect de la réglementation applicable, ainsi que des lois et normes en vigueur relatives à la protection de l'environnement.

Fonctionnement du chantier

La phase de chantier est prévue pour se dérouler sur environ 3 ans, entre le premier trimestre de 2027 et le premier trimestre de 2030 (derniers achèvements de travaux).

Les effectifs mobilisés pour la phase de chantier du projet Mistral sont estimés à un maximum d'environ 1 000 personnes, tous corps de métiers confondus, en période de pointe. Les travaux seront réalisés principalement en horaires de jour, conformément à la réglementation en vigueur. Toutefois, en fonction des contraintes de planning et des nécessités liées à l'avancement des travaux, certaines phases pourront être menées en horaires décalés de type 2×8, voire très ponctuellement en 3×8. Le recours au travail de nuit restera exceptionnel.

Activités principales

Les principales activités liées à la construction sont :

Travaux préparatoires et aménagement

- Mobilisation et préparation de chantier (base vie, clôture chantier, ...),
- Raccordements divers (eau, électricité, ...),
- Défrichement et préparation plateforme,
- Travaux de démolition de certains bâtiments annexes,
- Déplacement et valorisation des matériaux pollués historiques :
  - L'ensemble des matériaux issu des parcelles NEOCARB (au nord) et GRAVITHY (au sud), seront décaissés et mis en dépôt temporaire sur une plateforme provisoire (emplacement de la future aciérie et zone de traitement des fumées). Cette plateforme est dite la plateforme sud.
  - La plateforme provisoire sera couverte d'une couche de 30 cm d'argile avec une perméabilité 10^{-8} m/s, afin d'éviter tout risque d'infiltration des eaux de ruissellement, qui seront collectées dans un bassin étanche.
  - Les matériaux mis en dépôt provisoire, suivant les résultats de l'étude sur la valorisation des matériaux, seront criblés/concassés, afin de séparer les fractions en fonction des possibilités de valorisation (réutilisation ou traitement).
    - Les matériaux valorisables seront majoritairement mis sous voirie et plateforme (valorisation sur site ou à l'extérieur) ;

- Les matériaux non valorisables seront préférentiellement confinés sur site selon les normes et la réglementation applicable.

Travaux voirie et réseaux divers et Génie civil :

- Réalisation des terrassements généraux,
- Exécution des réseaux de voirie et réseaux divers,
- Mise en œuvre des fondations des équipements et des bâtiments,
- Construction des ouvrages de génie civil (cuvettes, dallages, etc.),
- Aménagement des voiries (enrobés, pistes, …),
- Création des zones de stationnement.

Aménagements ferroviaires

- Pose de voies ferrées et raccordement à la voie existante,
- Mise en œuvre de la signalisation et réalisation des ouvrages de franchissement.

Construction des bâtiments

- Clôtures et accès,
- Bâtiments non techniques : cantine, vestiaires, centre de formation,
- Bâtiments techniques : Aciérie, laminoir, zones logistiques telles que parc à ferrailles, à brames, à coils, traitement des eaux, air comprimé.

Tuyauteries, charpentes métalliques et équipements

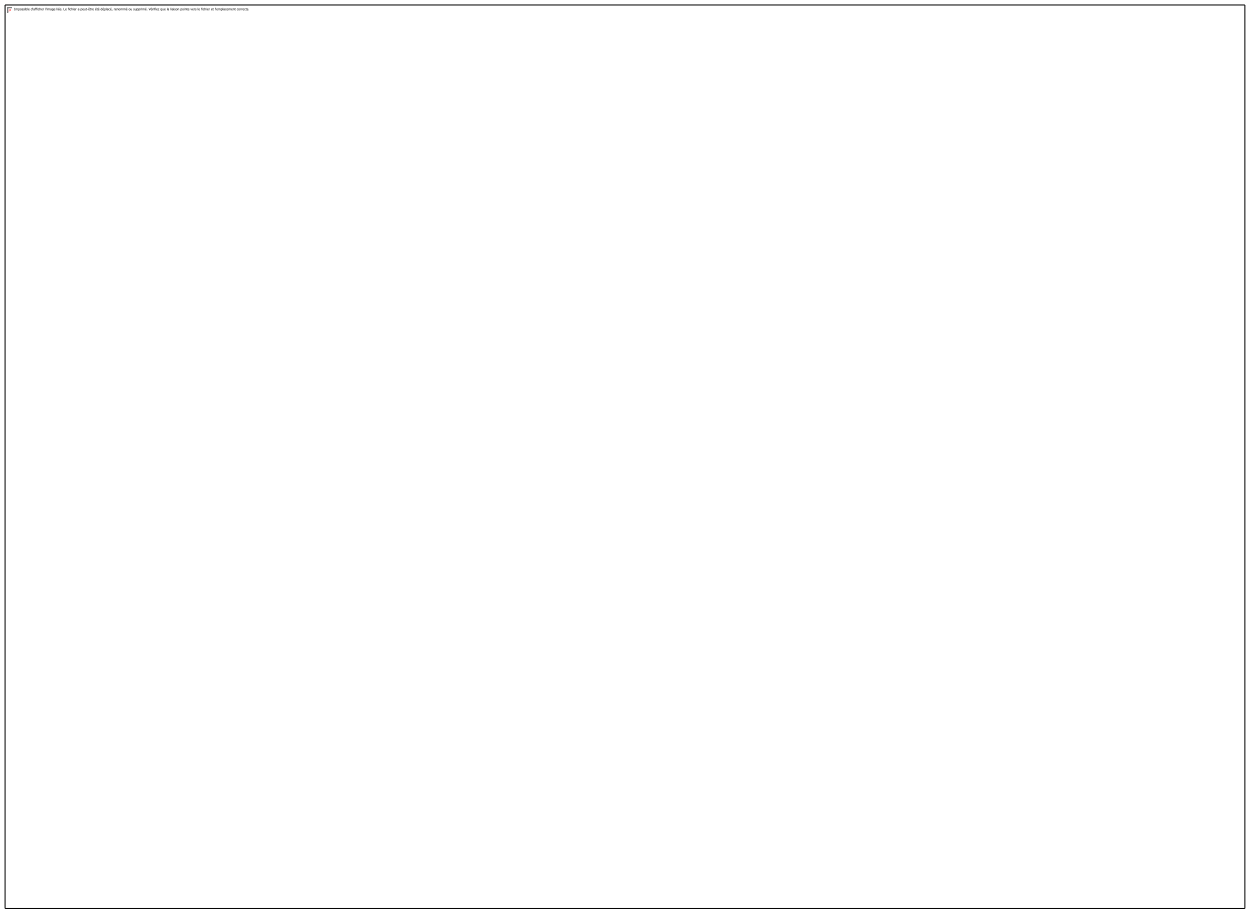
- Montage des charpentes métalliques, notamment pour les racks et les bâtiments techniques,
- Chargement/déchargement wagon, etc.
- Montage des équipements industriels (broyeur, cisaille, convoyeur, four, traitement des fumées, dégazeur, silos, pompes, coulée continue, fours de réchauffage, laminage, finisseur, bobineuse,...),
- Montage des réseaux de tuyauteries

Electricité, Instrumentation, Automatisme

- Montage équipements électriques et d'instrumentation,
- Installation de la supervision,
- Tirage des câbles et réalisation des raccordements,
- Serveurs,
- Développement des software dédiés aux différents niveaux.

La phase de construction est suivie des phases de tests et de mise en service (commissioning), incluant notamment les épreuves hydrauliques, les essais incendie, les tests électriques, etc., préalablement à la mise en route des installations.

La figure ci-après présente le planning prévisionnel de la phase travaux.



Planning prévisionnel de la phase travaux

Des vestiaires, sanitaires et réfectoires seront présents sur le site pour l'ensemble des phases de chantier.

Accès et organisation

Des voies de circulation internes seront aménagées afin d'assurer une desserte appropriée du chantier de construction, conforme aux exigences applicables en matière d'hygiène, de sécurité et de protection de la santé des travailleurs.

Préalablement au démarrage des travaux, le maître d'ouvrage s'assurera de la mise en place des réseaux nécessaires à l'alimentation du site en eau potable et en électricité.

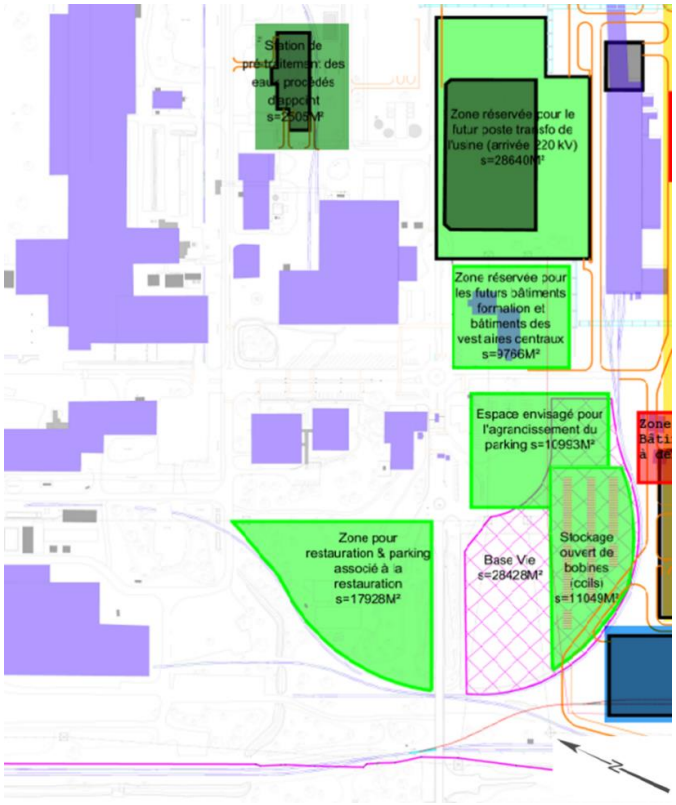
Par ailleurs, la présence permanente sur le site d'un responsable compétent et dûment désigné en matière de prévention et de sécurité sera garantie pendant toute la durée des travaux.

Les travaux seront répartis par zones comme présenté sur les figures suivantes :

Zone Nord : centre de tri et de valorisation pour les battitures et les réfractaires ; Parc à brames et à bobines

Répartition des zones de travaux zone Nord (légende : en rose limite ICPE, en violet bâtiments existants)

Zone Centrale : zone restaurant et parking associé ; base vie chantier ; stockage ouvert de bobines ; espace envisagé pour l'agrandissement du parking ; zone réservée pour les futurs bâtiments formation et bâtiments des vestiaires centraux ; zone réservée pour l'extension du poste électrique de l'usine (arrivée 220 kV) ; station de pré-traitement des eaux procédés d'appoint



Répartition des zones de travaux zone Centrale (légende : en rose limite ICPE, en violet bâtiments existants)

Zone Sud : zone laminoir comprenant des zones de bâtiments à démolir en étape préalable ; ISDND ; zone stockage bobines ; zones de stockage des brames ; zone utilités (eaux et air comprimé)

Répartition des zones de travaux zone Sud (légende : en rose limite ICPE, en violet bâtiments existants)

Zone Est : zone aciérie comprenant une zone de bâtiment à démolir en étape préalable ; zone de traitement des fumées ; zone de traitement des futurs laitiers ; futur parc à ferraille

Répartition des zones de travaux zone Est (légende : en rose limite ICPE, en violet bâtiments existants)

La réalisation du projet requiert la mise en place d'une base chantier d'une superficie d'environ 29 000 m², destinée à l'accueil des entreprises en charge des travaux.

La puissance électrique nécessaire à l'alimentation de cette base chantier est estimée à environ 800 kVA.

La réalisation du projet est soumise à l'élaboration d'une note d'organisation du chantier qui définira :

- La délimitation des différentes zones de travaux, incluant les zones de stockage, les zones de stationnement, les zones d'évolution des engins de levage et de manutention, les zones de circulation, la signalisation, l'éclairage, ainsi que l'implantation des installations temporaires de chantier associées ;
- Les installations de chantier à mettre en place, telles que la base vie, les clôtures, les portails et portillons pour gérer les accès, les panneaux d'information, etc.

Les différentes zones de travaux seront limitées aux emplacements des futurs bâtiments et voiries associées, ainsi qu'aux nouvelles zones de stockage et d'entreposage. La zone base vie sera en partie transformée en extension du parking existant et stockage ouvert de bobines.

À l'issue des travaux, l'ensemble des zones de chantier fera l'objet d'une remise en état. Les zones de stationnement créées seront végétalisées et rendues perméables lorsque cela est possible, sous réserve de compatibilité avec la nature des engins et des marchandises susceptibles d'y stationner.

Réseaux et Servitude d'utilité publique

Les nouveaux réseaux de collecte et d'évacuation (eaux pluviales, eaux usées) seront réalisés de façon à ce que les rejets se fassent dans le respect des prescriptions de l'arrêté préfectoral du site.

En phase chantier :

- Les eaux pluviales non polluées seront collectées et envoyées dans le réseau d'eaux pluviales du site existant.
- Les eaux pluviales susceptibles d'être polluées seront collectées et envoyées vers une filière de traitement adaptée.
- Les eaux sanitaires seront localement collectées et envoyées vers le réseau de traitement des eaux sanitaires du site existant.

Le projet est concerné par différentes servitudes relatives :

- A la protection du milieu naturel puisque le projet se situe sur une ZNIEFF de type II avec présence de zones humides floristiques et pédologiques ;
- A la maîtrise de l'urbanisation autour des canalisations de transport de gaz, d'hydrocarbures, de produits chimiques et de certaines canalisations de distribution (Servitude I1). Les canalisations d'Air Liquides et GRT gaz seront localisées au nord et à l'ouest du projet ;
- Aux établissements des canalisations de transport de gaz, hydrocarbures et produits chimiques (Servitude I3).
- Au zonage du PPRT de Fos sur-Mer. Dans le cadre de la gestion des risques industriels voisins le projet sera soumis aux procédures d'urgence en vigueur du site MARCEGAGLIA existant.
- A l'établissement des canalisations électriques - RTE (Servitude I4). Les lignes électriques longent la zone projet à l'ouest et seront à l'aplomb de certaines installations.

Ces servitudes n'induisent pas d'incompatibilité avec le projet, elles imposent des contraintes techniques particulières : rétablissements, déplacements, protection, etc. La conception même du projet intègre les enjeux et les contraintes des différentes servitudes d'utilité publique.

Les nouveaux bâtiments créés et les installations de chantier seront raccordés sur les réseaux d'eau potable et d'eau brute du site existant.

Il n'est pas nécessaire de réaliser des travaux sur les liaisons électriques existantes de raccordement du site au réseau RTE. Le projet fait uniquement l'objet d'une demande d'augmentation de puissance (ajout de quatre transformateurs pour les nouvelles installations).

Une Déclaration d'intention de Commencement de Travaux (DICT) devra être obligatoirement faite auprès des gestionnaires des réseaux avant l'engagement de travaux à proximité de réseaux. Des mesures de protection des réseaux en phases travaux seront réalisés en concertation avec les organismes gestionnaires de ces derniers.

Les nouvelles canalisations de gaz raccordées sur les réseaux existants, après les points de livraison.

Incidence des travaux de terrassements : gestion des matériaux

La création des plateformes, des voiries et des aires de chantier nécessitera des mouvements de terres, lesquels seront prioritairement réalisés à l'intérieur de l'emprise affectée au projet.

En cas d'excavation ou de déplacement de terres polluées lors des travaux de terrassement, celles-ci feront l'objet d'un stockage temporaire sur la parcelle. Elles seront ensuite traitées selon la réglementation applicable, après réalisation préalable d'une caractérisation des polluants identifiés.

Les itinéraires d'approvisionnement et de desserte des poids lourds liés au chantier seront soumis à l'approbation de la préfecture, afin de limiter autant que possible les nuisances sur les voies sensibles.

Enfin, toutes les dispositions nécessaires seront mises en œuvre pour assurer le maintien en état de propreté des voies publiques, notamment durant les phases de terrassement et de transport à l'extérieur de l'établissement.

Le projet MISTRAL implique la réalisation d'un volume maximal d'environ 300 000 m³ de matériaux de terrassement. Ces volumes concernent principalement les travaux de terrassements, de fondations et de remblais valorisés sur site.

Ces valeurs sont données à titre majorant ; en pratique, une partie des terres excavées pourra être réutilisée, en fonction des résultats des études de sol et des études d'exécution.

Des matériaux historiquement pollués pourront également faire l'objet d'une valorisation, conformément aux dispositions décrites au paragraphe 3.

Les travaux de génie civil réalisés dans le cadre du projet respecteront l'ensemble des dispositions et contraintes techniques applicables (études géotechniques, choix des solutions constructives, etc.), afin de garantir la stabilité pérenne des aménagements et l'absence d'effets significatifs sur les ouvrages existants, notamment les bâtiments et les voiries.

La gestion des matériaux sera réalisée conformément au plan de gestion départemental des déchets du BTP.

Dans une logique d'utilisation économe des ressources, la réutilisation des matériaux en place sera privilégiée chaque fois que possible, sous réserve de leur compatibilité géotechnique.

Les matériaux inertes excédentaires seront soit évacués vers des installations de dépôt autorisées, soit réemployés, lorsque cela est possible, sur des chantiers situés à proximité.

Les déblais non réemployés seront évacués par voie routière selon la réglementation applicable. Il n'y aura pas de stockage provisoire de matériaux en dehors des emprises strictes du projet.

Raccordements aux réseaux routier et ferroviaire, incidences sur le trafic routier

La desserte routière du site s'effectuera via l'accès existant depuis la route portuaire RP 541. L'accès au chantier ainsi qu'aux nouvelles installations sera assuré par l'accès principal du site existant. Celui-ci sera maintenu en permanence dégagé de tout obstacle susceptible de gêner la circulation, afin de permettre notamment le passage des engins des services de secours durant la phase de chantier.

La desserte ferroviaire du site sera assurée par le faisceau de réception de MARCEGAGLIA, déjà existant. Dans ce cadre, de nouvelles voies ferroviaires seront créées.

L'itinéraire routier emprunté pour l'accès au projet MISTRAL durant la phase de travaux n'aura pas d'incidence notable sur le trafic routier. Seule la RD 268 supporte un trafic important.

Toutefois, cette route ne desservant pas directement le projet, aucune perturbation significative de la circulation n'est à craindre à son niveau, malgré un trafic estimé à environ 6 000 véhicules par jour.

Néanmoins, les impacts potentiels généraux consisteront principalement en des gênes à la circulation (circulation d'engins, salissures, etc.), notamment à proximité de l'entrée du site, de la base travaux et des différentes aires de stationnement des engins.

L'organisation du chantier et le phasage des travaux seront définis de manière à limiter autant que possible les perturbations pour l'environnement et pour les usagers, afin d'assurer le maintien des échanges et des communications. Bien que temporaires, les dispositions mises en place devront permettre de réduire au minimum les effets ressentis par les usagers (allongements de parcours, perturbations de réseaux, coupures d'accès, salissures, etc.).

Les principales mesures prévues incluent le maintien et/ou le rétablissement rapide des axes de communication en cas d'interruption nécessaire, ainsi que l'élaboration d'un plan de circulation et d'accès au chantier. Ce plan sera établi en concertation avec les acteurs locaux et les administrations compétentes, notamment afin de limiter les risques routiers, le bruit, les vibrations et les émissions de poussières.

Les véhicules relevant de la catégorie des transports exceptionnels feront l'objet d'une autorisation spécifique délivrée par l'Aménageur, à savoir le GPMM, pour la ZAC (Zone d'Aménagement Concertée) de la ZIP (Zone Industrialo-Portuaire) de Fos-sur-Mer. Cette autorisation portera notamment sur la validation de l'itinéraire, des plages horaires et des conditions de circulation du convoi.

L'ensemble des autorisations administratives relatives aux convois exceptionnels sera transmis à l'OPC de la ZAC.

La note d'organisation du chantier précisera par ailleurs les obligations à respecter en matière de circulation.

Génération de déchets de chantier

Les principaux déchets générés durant la phase travaux seront constitués de déblais et de gravats, ainsi que de bidons et d'emballages de produits divers.

En l'absence d'une gestion et d'un traitement appropriés, les déchets de chantier sont susceptibles d'entraîner des pollutions des sols et des eaux, ainsi que des risques sanitaires.

Les principales mesures mises en œuvre pour la gestion des déchets seront les suivantes :

- La mise en place de dispositifs de tri et de collecte sélective des déchets (conteneurs, poubelles, etc.) répartis sur l'ensemble du chantier ;
- L'entreposage des déchets dans des zones dédiées, dans des conditions compatibles avec la protection de l'environnement (mise en place de dispositifs de rétention, protections contre les intempéries si nécessaire, prévention des envols, etc.) ;
- Le nettoyage régulier et permanent du chantier ainsi que de ses abords ;
- L'élimination des déchets via des filières de traitement adaptées à leur nature

Les principales mesures de gestion des déchets seront :

- La mise en œuvre de dispositifs de tri et de collecte sélective des déchets (conteneurs, poubelles, ...) répartis sur le chantier,
- L'entreposage sur des zones dédiées dans des conditions compatibles avec la préservation de l'environnement (mise en place de rétentions et protection contre les intempéries si besoin, protection contre les envols, …),
- Le nettoyage permanent du chantier et de ses abords,
- L'élimination des déchets par une filière adaptée à leur nature,
- La limitation des mises en décharge, associée à un effort de valorisation et de recyclage des déchets.

L'entreprise principale chargée des travaux sera tenue d'élaborer un plan de gestion des déchets de chantier, de type **SOGED (Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets)**. Des audits réguliers seront réalisés afin de vérifier la bonne application de ce document.

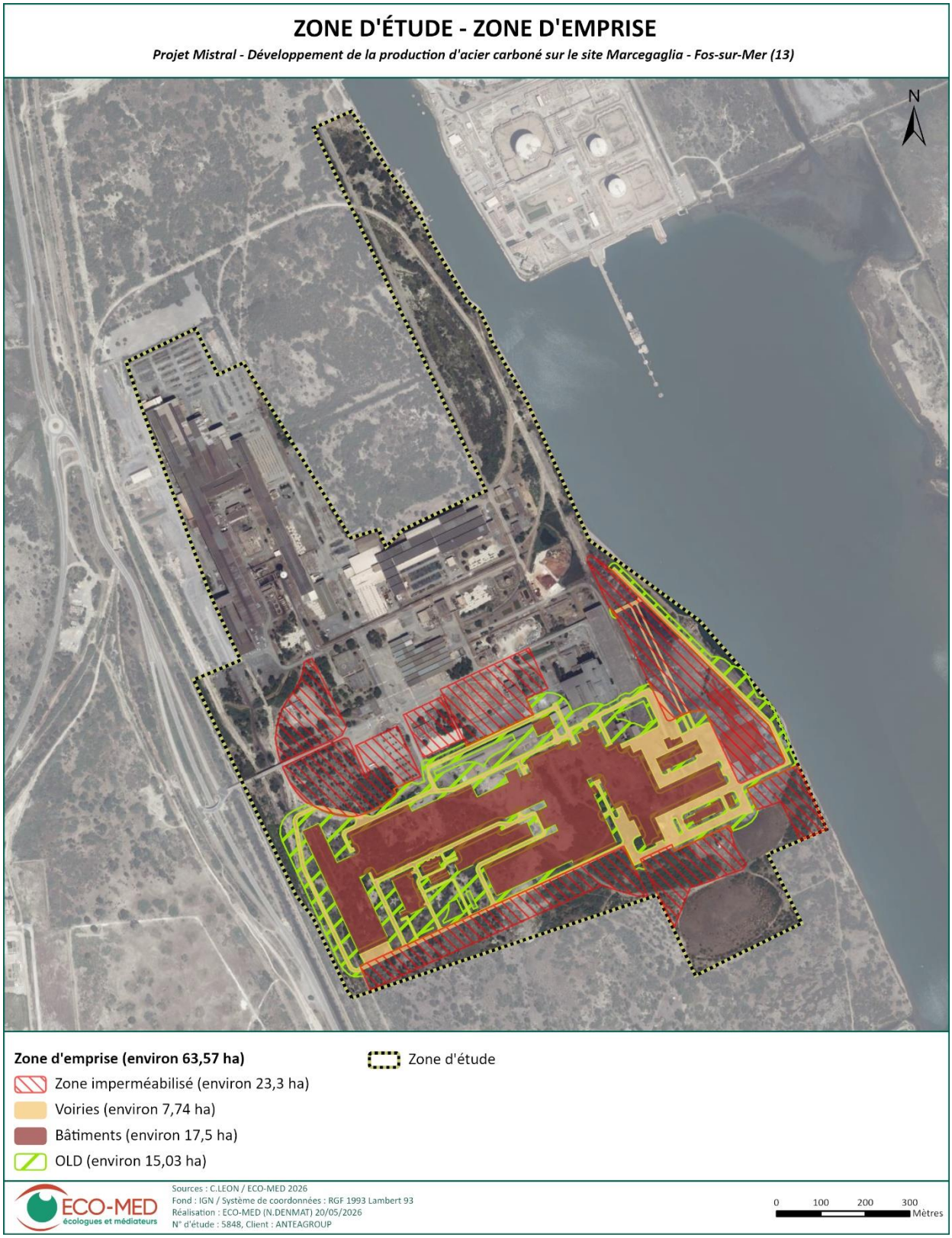
Conformément à la réglementation en vigueur et aux guides techniques existants, notamment le **Plan départemental de prévention des déchets non dangereux**, les déchets produits lors des travaux feront l'objet d'un tri à la source, d'une collecte adaptée et d'une élimination via des filières agréées, en privilégiant le recyclage.

Les dépôts de matériaux ne faisant pas l'objet d'une utilisation immédiate seront strictement limités. Par ailleurs, tout brûlage, tout enfouissement sur le chantier ainsi que toute mise en dépôt sauvage sont formellement interdits.

Enfin, les entreprises respecteront les mesures environnementales suivantes : le nettoyage des véhicules, le nettoyage des voiries empruntées, ainsi que le nettoyage du chantier en cours et à l'issue des travaux.

- **Bilan des emprises retenues pour l'analyse des impacts**

La carte suivante illustre les zones d'études et d'emprises retenues pour ce projet :



Carte 44 : Plan de masse des emprises Mistral

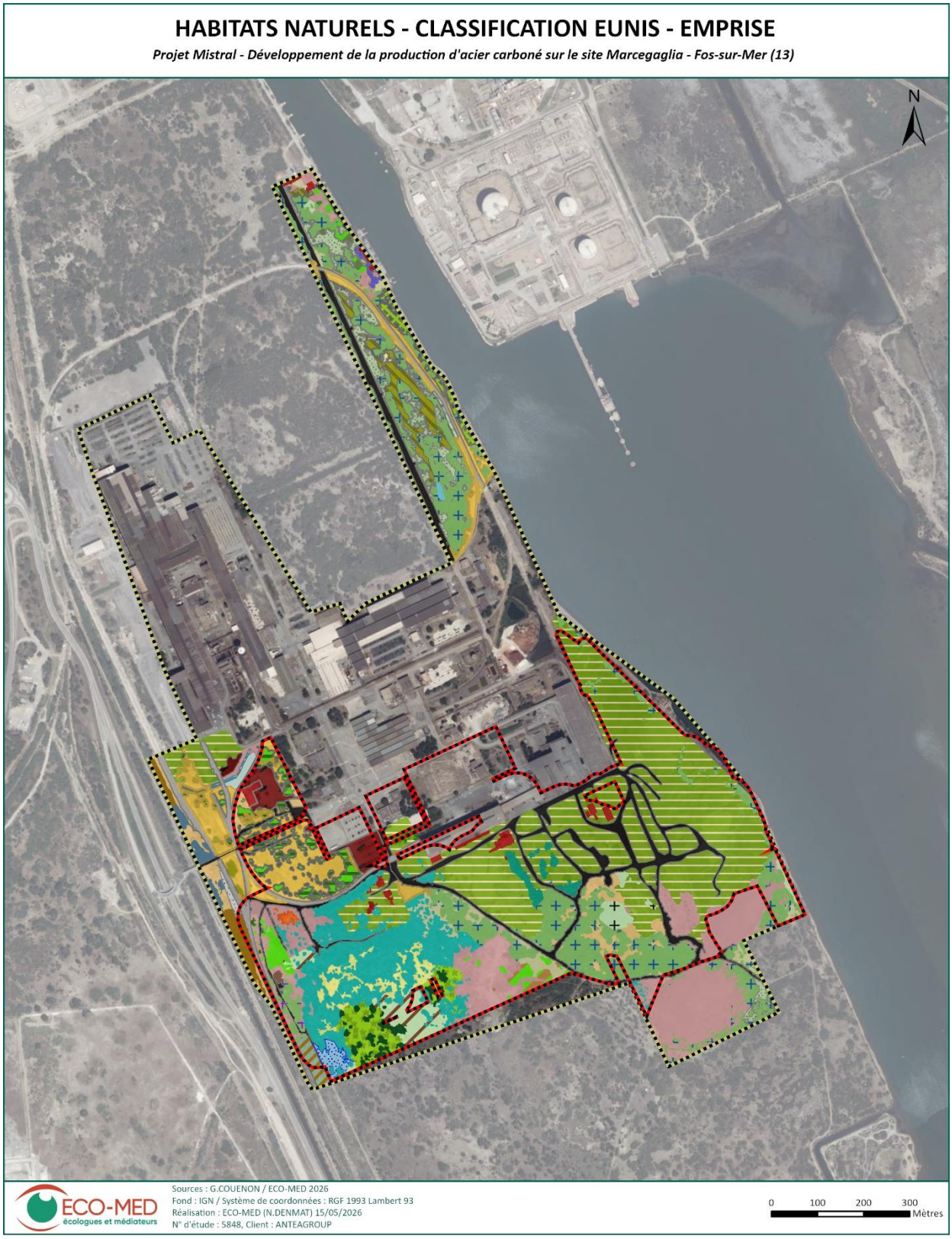
2.2. Description des effets pressentis

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 à l'analyse.

2.3. Impacts bruts du projet sur les habitats



Carte 45 : Localisation des emprises du projet sur les habitats naturels – 1/2

HABITATS NATUREL - CLASSIFICATION EUNIS - LÉGENDE - EMPRISE

Projet Mistral - Développement de la production d'acier carboné sur le site Marcegaglia - Fos-sur-Mer (13)

Carte 46 : Localisation des emprises du projet sur les habitats naturels – 2/2

Le projet engendre deux types d'impacts bruts sur les habitats de la zone d'étude :

- la destruction d'habitats ;

- l'altération d'habitats.

Les habitats impactés par la destruction correspondent à la localisation souhaitée de l'emprise des bâtiments du projet Mistral, mais aussi aux habitats situés sur la voirie et sur les zones qui vont être imperméabilisées (différentes des bâtiments).

Ainsi, le projet entraînerait la destruction de 10,07 ha d'habitats à enjeu modéré, comprenant principalement les boisements de peuplier blanc et de tamaris. Sur ces 7 habitats, les impacts bruts sont jugés faibles à modérés en fonction de leur surface respective détruite.

Les OLD, quant à elles, vont également avoir un impact faible à modéré, notamment au niveau des boisements. Les autres habitats seront nettement moins impactés de par leur résilience face à des coupes répétées.

Au total, 38,84 ha d'habitats naturels seront détruits et 13,35 ha d'habitats seront altérés.

Tableau 37. Impacts bruts du projet sur les habitats

Habitat concerné	Enjeu zone d' étude	Impacts bruts 1 : Destruction d'habitat 1 : altération d'habitat (bandes 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			
Boisement de Peupliers blancs et noirs et fourré à Tamaris (Code EUNIS : G1.31 x F9.3131)	Modéré	1 (4,06754 ha)	Direct	Permanente	Locale	+++	Modéré	Nul
		2 (2,22876 ha)	Direct	Permanente	Locale	+++		
Fourré ouest-méditerranéens de Tamaris et Roncier (Code EUNIS : F9.3131 x F3.131)	Modéré	1 (0,38151 ha)	Direct	Permanente	Locale	+++	Faible	Nul
		2 (0,01295 ha)	Direct	Permanente	Locale	+++		

Habitat concerné	Enjeu zone d' étude	Impacts bruts 1 : Destruction d'habitat 1 : altération d'habitat (bandes 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			
Fourrés ouest-méditerranéens de Tamaris (Code EUNIS : F9.3131)	Modéré	1 (4,40094 ha)	Direct	Permanente	Locale	+++	Modéré	Nul
		2 (0,87801 ha)	Direct	Permanente	Locale	+++		
Peupleraie à Peupliers blancs et fourré à Tamaris (Code EUNIS : G1.31 x F9.3131)	Modéré	1 (0,30704 ha)	Direct	Permanente	Locale	+++	Faible	Nul
		2 (0,10742 ha)	Direct	Permanente	Locale	+++		
Peupleraie à Peupliers blancs, Peupliers noirs, fourré à Tamaris et friche (Code EUNIS : G1.31 x F9.3131 x E5.1)	Modéré	1 (0,28221 ha)	Direct	Permanente	Locale	+++	Faible	Nul
		2 (0,033 ha)	Direct	Permanente	Locale	+++		
Peupleraie à Peupliers blancs (Code EUNIS : G1.31)	Modéré	1 (0,46665 ha)	Direct	Permanente	Locale	+++	Modéré	Nul
		2 (0,06355 ha)	Direct	Permanente	Locale	+++		
Prairie à joncs (Code EUNIS : A2.522)	Modéré	1 (0,10095 ha)	Direct	Permanente	Locale	+++	Faible	Très faible
Pelouse psammophile à joncs (Code EUNIS : A2.52)	Faible	1 (0,70482 ha)	Direct	Permanente	Locale	+++	Faible	Très faible
		2	Direct	Permanente	Locale	+		

Habitat concerné	Enjeu zone d' étude	Impacts bruts 1 : Destruction d'habitat 1 : altération d'habitat (bandes 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			
		(0,31854 ha)						
Friche psammophile (Code EUNIS : B1.49 x E5.1)	Faible	1 (0,61452 ha)	Direct	Permanente	Locale	+++	Très faible	Très faible
		2 (0,09846 ha)	Direct	Permanente	Locale	+		
Boisement rudéral fragmenté de Peupliers noirs (Code EUNIS : G1.31)	Faible	1 (0,37112 ha)	Direct	Permanente	Locale	+++	Très faible	Nul
		2 (0,20448 ha)	Direct	Permanente	Locale	++		
Dune mobile (Code EUNIS : B1.3)	Faible	1 (0,30373 ha)	Direct	Permanente	Locale	+++	Faible	Très faible
		2 (0,48187 ha)	Direct	Permanente	Locale	+		
Friche à roncier et fourré à Tamaris (Code EUNIS : E5.1 x F3.131 x F9.3131)	Faible	1 (0,04649 ha)	Direct	Permanente	Locale	+++	Très faible	Très faible
		2 (0,31827 ha)	Direct	Permanente	Locale	+		
Phragmitaie et roncier (Code EUNIS : C3.21 x F3.131)	Faible	2 (0,08299 ha)	Direct	Permanente	Locale	+	Très faible	Très faible
Reprise de peupleraie à Peupliers blancs	Faible	1 (0,16776 ha)	Direct	Permanente	Locale	+++	Très faible	Nul

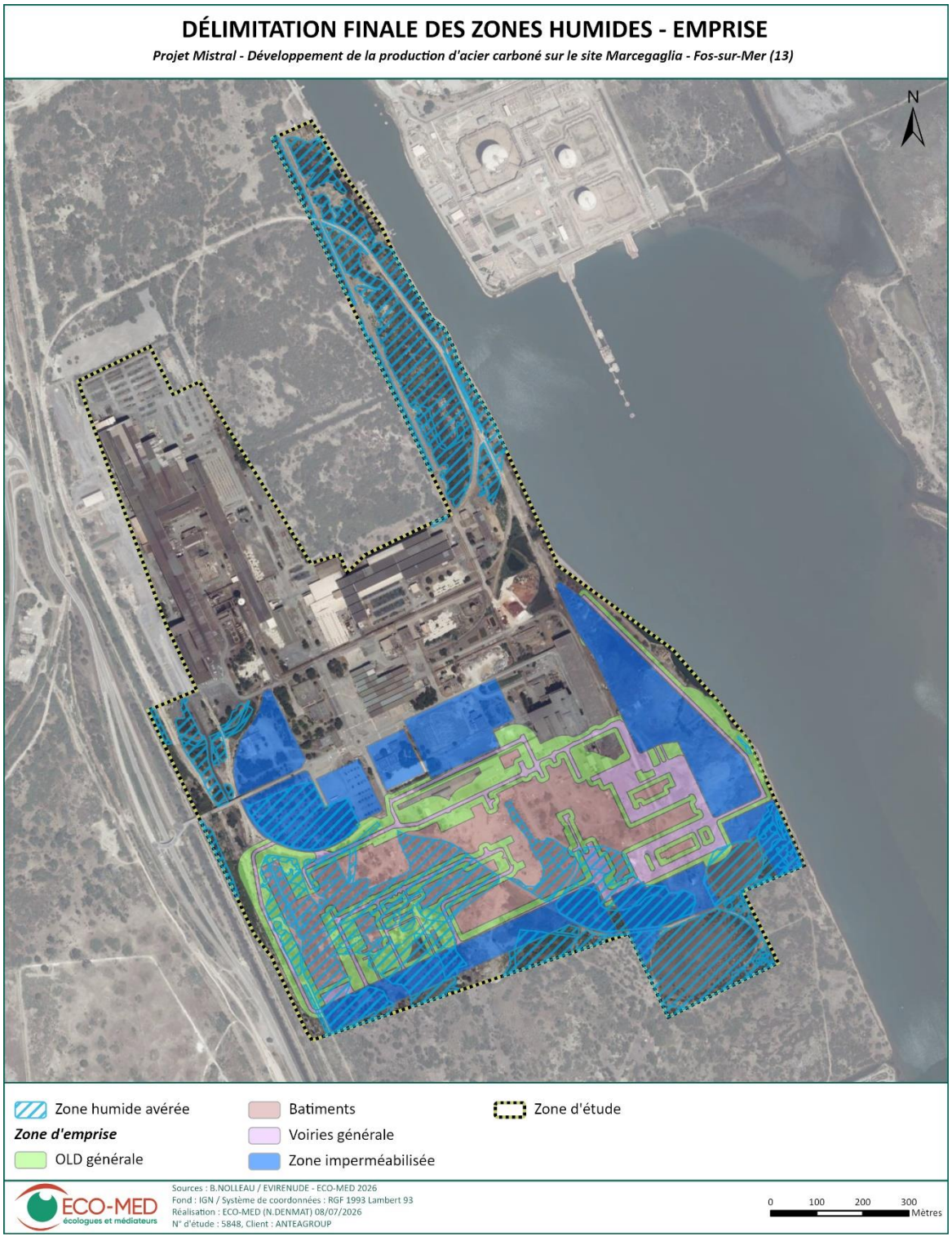
Habitat concerné	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts 1 : Destruction d'habitat 1 : altération d'habitat (bandes OLD)				Intensité de l'impact	Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement
		Nature	Type	Durée	Portée			
(Code EUNIS : G1.31 x G5.6)		2 (0,15833 ha)	Direct	Permanente	Locale	+		
Haie (Code EUNIS : FA.4)	Faible	1 (0,00896 ha)	Direct	Permanente	Locale	+++	Très faible	Nul
		2 (0,02246 ha)	Direct	Permanente	Locale	+		
Pins épars suite à une coupe récente (Code EUNIS : G5.8 x G3)	Faible	1 (1,36355 ha)	Direct	Permanente	Locale	+++	Faible	Très faible
		2 (0,00989 ha)	Direct	Permanente	Locale	+		
Fourré à Olivier de Bohême (Code EUNIS : G5.2)	Très faible	1 (0,0201 ha)	Direct	Permanente	Locale	+++	Très faible	Nul
		2 (0,02415 ha)	Direct	Permanente	Locale	++		
Friche rudérale (Code EUNIS : E5.1)	Très faible	1 (3,14787 ha)	Direct	Permanente	Locale	+++	Très faible	Très faible
		2 (1,18191 ha)	Direct	Permanente	Locale	+		
Friche rudérale à Romarin (Code EUNIS : E5.1 x F6.12)	Très faible	1 (0,05466 ha)	Direct	Permanente	Locale	+++	Très faible	Très faible
		2 (0,13521 ha)	Direct	Permanente	Locale	+		

Habitat concerné	Enjeu zone d' étude	Impacts bruts 1 : Destruction d'habitat 1 : altération d'habitat (bandes 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			
Roncier (Code EUNIS : F3.131)	Très faible	1 (0,00364 ha)	Direct	Permanente	Locale	+++	Très faible	Très faible
		2 (0,03808 ha)	Direct	Permanente	Locale	+		
Surface rudérale à végétation clairsemée (Code EUNIS : H x J6.5)	Très faible	1 (0,61327 ha)	Direct	Permanente	Locale	+++	Très faible	Très faible
		2 (0,57009 ha)	Direct	Permanente	Locale	+		
Végétation rudérale (Code EUNIS : E5.1)	Très faible	1 (0,82366 ha)	Direct	Permanente	Locale	+++	Très faible	Très faible
		2 (0,15052 ha)	Direct	Permanente	Locale	+		
Zone récemment débroussaillée (Code EUNIS : G5.8)	Très faible	1 (2,42181 ha)	Direct	Permanente	Locale	+++	Très faible	Très faible
		2 (0,10902 ha)	Direct	Permanente	Locale	+		
Bâtiment (Code EUNIS : J1.4	Nul	1 (0,30309 ha)	Direct	Permanente	Locale	+	Nul	Nul
		2 (0,25361 ha)	Direct	Permanente	Locale	+		
Dépôt de déchets issus du bâtiment (Code EUNIS : J6.1)	Nul	1 (0,01099 ha)	Direct	Permanente	Locale	+	Nul	Nul
		2	Direct	Permanente	Locale	+		

Habitat concerné	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts 1 : Destruction d'habitat 1 : altération d'habitat (bandes 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			
		(0,06315 ha)						
Parking (Code EUNIS : J4)	Nul	1 (0,96497 ha)	Direct	Permanente	Locale	+	Nul	Nul
		2 (0,03194 ha)	Direct	Permanente	Locale	+		
Réseau ferroviaire (Code EUNIS : J4.3)	Nul	1 (0,03933 ha)	Direct	Permanente	Locale	+	Nul	Nul
		2 (0,50716 ha)	Direct	Permanente	Locale	+		
Route et piste (Code EUNIS : H5.6 x J4.2)	Nul	1 (3,2841 ha)	Direct	Permanente	Locale	+	Nul	Nul
		2 (1,27796 ha)	Direct	Permanente	Locale	+		
Surface industrialisée en exploitation (Code EUNIS : H x J6	Nul	1 (13,57455 ha)	Direct	Permanente	Locale	+	Nul	Nul
		2 (3,97935 ha)	Direct	Permanente	Locale	+		
Zone graveleuse (Code EUNIS : H5)	Nul	1 (0,00914 ha)	Direct	Permanente	Locale	+	Nul	Nul

*habitat réglementé

2.4. Impacts bruts du projet sur les zones humides



Carte 47 : Localisation des emprises du projet sur les zones humides

2.4.1. Les zones humides

Selon les arrêtés du 24 juin 2008 et du 1er octobre 2009, **38,70 ha de zone humide** ont été avérés au sein de la zone d'étude, à partir des critères habitats, végétations et pédologique, sans que cela ne détermine leur qualité et leurs fonctionnalités.

En raison de la diversité d'habitats, l'incidence du projet sur les zones humides peut varier de **très faible** (ex : Phragmitaie et roncier) à **modéré** (ex : fourrés ouest-méditerranéens à tamaris, prairie à joncs).

21,74 ha de la surface totale sont impactés par le projet, dont **16,28 ha** d'imperméabilisation des zones humides et **5,46 ha** de coupe rase liée aux OLD. On considèrera que la totalité de ces impacts seront permanents, du fait de l'imperméabilisation totale d'une partie des zones humides et de l'entretien périodique des OLD sur les surfaces concernées.

Les zones humides imperméabilisées perdront toutes leurs fonctionnalités en intégralité du fait de la déconnexion totale du sol avec la surface. Pour les surfaces débroussaillées, bien que les surfaces ne soient pas imperméabilisées la perte du couvert végétal et le fort morcellement de ces surfaces restantes impactera également toutes les fonctionnalités de ces zones humides que l'on considèrera comme détruites.

Le complexe d'habitats humides situé au nord-est de la zone d'étude ainsi que celui situé à l'ouest, dont les habitats humides sont regroupés autour d'un fossé en eau, sont cependant épargnés par l'emprise du projet et ces zones humides ne sont par conséquent pas impactées.

Ainsi la surface totale de zone humide détruite dans le cadre de ce projet s'élève à **21,74 ha**.

Du fait du grand nombre d'habitats humides et de leur répartition hétérogène au sein des zones humides, ces dernières ont été regroupées dans le tableau suivant comme entités géographiques homogènes pour plus de cohérence et de simplicité. Les zones « ouest » et « nord-est » n'y figurent pas en raison de l'absence d'impact sur ces zones humides.

Tableau 38. Impacts bruts du projet sur les zones humides

Zone humide concernée	Surface dans la zone d'étude (ha)	Impacts bruts 1 : Destruction 2 : Altération			
		Nature	Type	Durée	Portée
Zone sud-ouest	18,22	1 – Imperméabilisation de zones humides (11,31 ha)	Direct	Permanente	Locale
		2 – OLD (4,85 ha)	Direct	Permanente	Locale
Zone sud	9,81	1 – Imperméabilisation de zones humides (4,36 ha)	Direct	Permanente	Locale
		2 – OLD (0,24 ha)	Direct	Permanente	Locale
Zone sud-est	2,12	1 – Imperméabilisation de zones humides (0,86 ha)	Direct	Permanente	Locale
		2 – OLD (0,13 ha)	Direct	Permanente	Locale

2.4.2. Cadre réglementaire

La destruction de zones humides n'ayant pas pu être totalement évitée par le projet, il est donc nécessaire, en application de la loi sur l'eau et du SDAGE, de compenser cette destruction.

Rubrique 3.3.1.0

Le projet impacte directement 21,74 ha de zones humides. 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.**

Pour rappel :

Rubrique	Description
3.3.1.0	Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mis en eau étant : - Supérieure ou égale à 1 ha → autorisation - Supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 1 ha → déclaration - Inférieure à 0,1 ha → non soumis à la règlementation, sauf si le cumul avec des opérations antérieures réalisées par le même demandeur, dans le même bassin versant, dépasse ce seuil.

SDAGE Rhône Méditerranée 2022-2027

Conformément au Code de l'Environnement et à la politique du bassin en faveur des zones humides, les services de l'État s'assurent que les projets soumis à autorisation ou à déclaration au titre des articles L. 214-1 à L. 214-6 du Code de l'environnement et les projets d'installations classées pour la protection de l'environnement soumis à autorisation au titre de l'article L. 511-1 du même code sont compatibles avec l'objectif de préservation des zones humides.

La conduite de la séquence ERC doit s'appuyer sur une délimitation précise de la zone humide impactée, par le porteur de projet, et sur une caractérisation de la zone humide qui inclut une analyse de son rôle et intérêt patrimonial par rapport à la biodiversité, des fonctions qu'elle assure et des services rendus en termes de préservation de la ressource en eau et de gestion des risques d'inondation (soutien des débits d'étiage, contribution au maintien et l'amélioration de la qualité de l'eau, diminution de l'intensité des crues), ainsi que des autres bénéfices socio-économiques.

Les éventuelles mesures compensatoires peuvent viser la restauration de fonctions hydrologiques, biogéochimiques ou biologiques altérées, la réhabilitation de fonctions disparues, voire la création d'habitats humides lorsque les conditions physiques et biologiques naturelles du site d'implantation s'y prêtent. Ces mesures doivent être compatibles avec les mesures de gestion déjà définies et mises en œuvre pour préserver l'espace de bon fonctionnement et les fonctions des zones humides concernées.

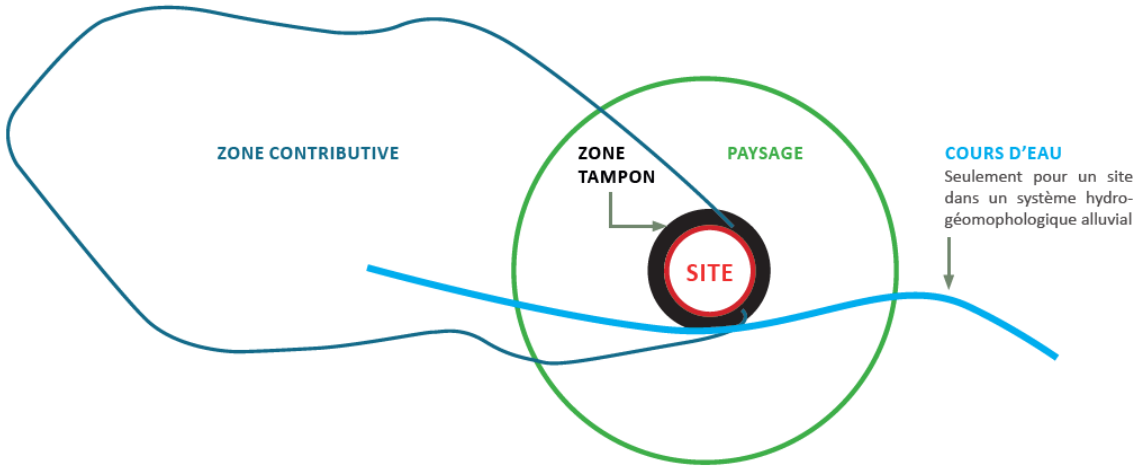
La grille d'évaluation des fonctionnalités de l'OFB permet de guider l'évaluation du ratio compensatoire pour chaque projet en fonction de la zone impactée et la zone envisagée pour l'établissement de cette compensation.

2.4.3. Analyse des fonctionnalités de la zone humide - Définition

L'évaluation d'une zone humide est réalisée en tenant compte des propriétés intrinsèques du site (en zone humide) et également de son environnement (aussi appelé « périmètre élargi » par TRUCHON *et al.*, 2020).

Ainsi, quatre zones sont distinguées pour évaluer l'environnement de la zone humide :

- La zone contributive : espace collectant l'ensemble des écoulements et donc l'ensemble des flux hydro-sédimentaires, de nutriments, de polluants et biologiques.
- La zone tampon : espace immédiat (50 mètres autour de la zone humide) « filtrant » les flux hydro-sédimentaires et biogéochimiques en provenance de la zone contributive.
- Le paysage : périmètre de 1km autour de la zone humide où sont analysées la composition et la structure des habitats.
- Et aussi éventuellement le cours d'eau associé.



Carte 48 : Zones prises en compte pour évaluer les fonctions des zones humides

Au travers de cette analyse, la méthode vise à quantifier et à qualifier les fonctions hydrologiques, biogéochimiques et écologiques rendus par les zones humides. Elle repose sur des critères scientifiques et des indicateurs spécifiques adaptés aux particularités locales des zones humides étudiées. Les fonctions et sous-fonctions étudiées sont les suivantes :

Fonctions	Sous-fonctions	Indicateurs génériques
Hydrologique	Atténuation du débit de crue*	Couvert végétal, Système de drainage, érosion, sol et habitats
	Ralentissement des ruissellements	
	Recharge des nappes	
	Rétention des sédiments	
	Soutien au débit d'étiage**	
Biogéochimique	Dénitrification	Couvert végétal, Système de drainage, érosion, sol et habitats
	Assimilation végétale de l'azote	
	Adsorption et précipitation du phosphore	
	Assimilation végétale des orthophosphates	
	Séquestration du carbone	
Ecologique	Support des habitats	Habitats

	Connexion des habitats	

* : évaluée en système alluvial, riverain d'étendue d'eau, estuarien, péri-lagunaire, panne dunaire et/ou côtier,

** : évaluée en système de plateau, source et suintement et dépression

La méthode utilise une série d'indicateurs pour évaluer les différentes fonctions des zones humides. Ces indicateurs, dont le nombre varie selon la configuration des zones humides, sont des éléments mesurables de l'environnement qui fournissent des informations sur l'état et les performances des fonctions. Chaque indicateur est analysé pour déterminer son état et son fonctionnement. Par exemple :

- Pour les fonctions hydrologique et biogéochimique, les indicateurs peuvent inclure le couvert végétal, la présence de drains et la qualité du sol.
- Pour la fonction écologique, les indicateurs peuvent inclure la diversité des espèces et l'état de conservation des habitats.

La valeur d'un indicateur renseigne sur l'opportunité fonctionnelle. Une valeur élevée signifie généralement que la fonction évaluée par cet indicateur est performante ou bien maintenue. La liste des sous-fonctions est détaillée en annexe 11.

A l'issue de l'analyse, la méthode permet de quantifier les pertes fonctionnelles sur une zone humide impactée et les gains fonctionnels envisagés (avec ou sans équivalence fonctionnelle) sur un site de compensation.

Perte fonctionnelle : Sur le site impacté, une diminution de la valeur d'un indicateur entre les états « avant impact » et « avec impact envisagé » (ou « après impact ») indique la régression de l'intensité d'une sous-fonction.

Gain fonctionnel : Sur le site de compensation, une hausse de la valeur d'un indicateur entre les états « avant action écologique » et « avec action écologique envisagée » (ou « après action écologique ») indique la progression de l'intensité d'une sous-fonction.

Equivalence fonctionnelle : Gain fonctionnel, sur le site de compensation, supérieur ou égal au ratio fonctionnel multiplié par la perte fonctionnelle attendue sur le site impacté.

Ratio fonctionnel correspond à un facteur d'ajustement du dimensionnement selon la faisabilité technique de la mesure de compensation, le délai pour obtenir son résultat et selon son environnement. Le ratio fonctionnel diffère du ratio surfacique préconisé par un SDAGE. En pratique, concernant le ratio fonctionnel il s'agit de vérifier que le dimensionnement de la compensation est satisfaisant au regard des caractéristiques de l'action écologique prévue.

Intervention du ratio fonctionnel pour évaluer l'équivalence fonctionnelle. Il y a équivalence fonctionnelle, si la perte multipliée par le ratio fonctionnel est inférieure ou égale au gain. Source : méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides, V2.

Les deux ratios OFB et SDAGE ne se substituent pas l'un à l'autre, ils sont des VALEURS GUIDES pour l'obtention de compensations réelles, qualitatives et optimisées.

2.4.4. Analyse des fonctionnalités de la zone humide – Site impacté

Description de la zone d'étude avant impact

Localisation	Fos-sur-Mer (13)
Système hydrogéomorphologique du site	Estuarien
Appartenance à une masse d'eau de surface	FRDTT20 – Gran Rhône du seuil de Terrin à la méditerrannée
Type d'habitats dans le site	Principalement des fourrés de Tamaris, des boisements de pin sylvestre, des prés salés à Scirpe du Midi

Evaluation des fonctions sur la zone humide avant impact

- **Résultats – les enjeux sur le territoire où est insérée la zone humide (zone contributive, zone tampon et** paysage)

La zone humide correspond à un système hydrogéomorphologique estuarien.

La méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides V2 ne calcule pas de zone contributive pour les systèmes hydrogéomorphologiques estuariens ou alluviaux pour des cours d'eau de rang supérieur à 5 sur l'ordination de Strahler. En effet les systèmes estuariens sont également largement influencés par des entrées d'eaux marines, rendant inappropriée ou non pertinente l'application d'une évaluation basée sur une zone contributive (bassin versant) terrestre classique.

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, elle-même présentant une surface de 998,64 ha. Le tableau ci-dessous présente ainsi la proportion des différents milieux EUNIS niveau 1 au sein du paysage de la zone humide.

Le paysage	998,64	ha
A – Habitats marins	20	%
B – Habitats côtiers	15	%
C – Eaux de surfaces continentales	0	%
D – Tourbières hautes et bas-marais	0	%
E – Prairies et terrains dominés par des herbacées non graminoïdes, mousses ou des lichens	10	%
F – Landes, fourrés et toundras	10	%
G – Boisements, forêts et autres habitats boisés	10	%
H – Habitats continentaux sans végétation ou à végétation clairsemée	0	%

I – Habitats agricoles, horticoles et domestiques régulièrement ou récemment cultivés	10	%
J – Zones bâties, sites industriels et autres habitats artificiels	25	%

Le paysage de la zone humide présente une relativement faible diversité de milieux naturels dont la répartition est est inégale, largement dominée par des habitats marins et des zones bâties. On retrouve malgré tout une certaine densité de corridors aquatiques du fait de la présence de canaux (7,5 km dans le paysage). Ces corridors ne sont cependant pas d'origine naturelle.

Carte 49 : Paysage de la zone humide avant impact

- **Résultats – les enjeux sur la zone humide**

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 de l'OFB évalue 12 sous-fonctions pour lesquelles les zones humides jouent souvent un rôle prépondérant par rapport aux autres écosystèmes. Cette évaluation se fait au travers de 23 indicateurs spécifiques (pour cette étude) : plus un indicateur à une valeur élevée et plus la sous-fonction associée à un rôle important. Un indicateur peut être utilisé pour plusieurs sous-fonction.

Pour plus de précisions, se référer au tableur Excel joint à ce dossier.

La colonne de droite **évalue « l'importance de la sous-fonction » spécifiquement pour le site de Mistral-Marcegaglia**.

Une fonction ou sous-fonction sera qualifiée de **prioritaire** si tous ses indicateurs montrent une absence de dégradation apparente (= fonction ou sous-fonction « fonctionnelle »). À l'inverse, une fonction ou sous-fonction est considérée comme **secondaire** si ses indicateurs révèlent des dégradations avérées (= fonction ou sous-fonction « dysfonctionnelle »).

Le projet de compensation visera donc à rétablir les indicateurs liés aux fonctions ou sous-fonctions prioritaires afin de compenser la perte fonctionnelle de ces indicateurs sur le site impacté.

Fonctions	Sous-fonctions (=SF)	Indicateurs	Importance de la sous-fonctions
Hydrologique	Atténuation du débit de crue	SF favorisée par l'absence de rigoles et de fossés profonds et la faible densité de fossés	Secondaire
	Ralentissement des ruissellements	SF favorisée par l'absence de rigole mais réduit par la présence de zone à nu	Secondaire
	Recharge des nappes	SF favorisée par l'absence de rigole et la conductivité hydraulique du sol (sable)	Secondaire
	Rétention des sédiments	SF favorisée par l'absence de drains mais dégradée par la faible présence d'épisolum humifère	Secondaire
	Soutien au débit d'étiage	SF favorisée par la faible densité de drains et par la conductivité du sol mais réduite par la minceur de l'épisolum humifère	Secondaire
Biogéochimique	Dénitrification	SF favorisée par l'absence de drains mais dégradée par le faible épisolum humifère	Secondaire
	Assimilation végétale de l'azote	SF favorisée par l'absence de drains et la dominance d'habitats non halophiles, mais dégradée par le faible épisolum humifère	Secondaire
	Adsorption et précipitation du phosphore	SF favorisée l'absence de drains mais légèrement dégradée par la relative acidité du sol	Secondaire
	Assimilation végétale des orthophosphates	SF favorisée l'absence de drains et l'acidité du sol	Secondaire
	Séquestration du carbone	SF favorisée par la végétation permanente, l'absence de drains mais dégradée par le faible épisolum humifère, la faible surface de section des arbres, et l'absence de tourbe ou d'engorgement en eau	Secondaire

Fonctions	Sous-fonctions (=SF)	Indicateurs	Importance de la sous-fonctions
Ecologique	**Support des habitats**	**SF favorisée par la richesse d'habitats, la faible fragmentation, et la faible présence d'espèces exotiques envahissantes**	**Prioritaire**
	Connexion des habitats	SF évaluée seulement à partir de la similarité du paysage qui est faible.	Secondaire

La zone humide décrite est globalement impactée par la nature artificielle de son sol. Les fonctionnalités hydrologiques et biogéochimiques sont **impactées** dans leurs globalités. **Seule la sous-fonctionnalité de recharge des nappes est favorisée par le sol sableux et l'absence de drains**. Cela étant, le site étant en forte connexion avec les masses d'eaux marines des environs, cette fonctionnalité est peu pertinente dans ce contexte, c'est pourquoi elle n'a pas été considérée comme prioritaire. La fonction d'accomplissement du cycle biologique des espèces est jugée prioritaire ici et s'exprime relativement bien au travers de sous-fonctionnalité de support des habitats.

Evaluation des fonctions sur la zone humide avec impact envisagé

21,74 ha de zones humides seront détruits par le projet. Bien que 5,46 ha de cette surface soit concernés par des OLD qui sont généralement considérées comme un facteur altérant et non détruisant les zones humides, ces OLD sont inscrites dans la continuité directe des surfaces imperméabilisées et seront par conséquent fortement morcelées, dépourvue de connexion entre elles, en plus de subir une rétrogradation de leur strate végétative. Pour ces raisons, il est très improbable que ces surfaces conservent des fonctionnalités significatives.

De manière générale, le projet entraîne des impacts négatifs sur l'ensemble des 23 indicateurs étudiés et pris en compte dans la grille d'évaluation de l'OFB. Cela signifie que toutes les sous-fonctions identifiées sont associées à une perte fonctionnelle.

La compensation visera à rétablir les sous-fonctionnalités prioritaires (support des habitats) et plus globalement la fonction d'accomplissements du cycle biologique des espèces qui est caractérisée comme fonction principale de la zone humide impactée.

Bilan sur les fonctions impactées

Le guide de l'OFB relatif à la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides demande à ce que les fonctions associées à des enjeux territoriaux forts et fonctionnels soient identifiées. En effet, dans le guide d'accompagnement de la méthode, il est expliqué qu'il sera peu probable d'atteindre l'équivalence fonctionnelle sur la totalité des fonctions ou sous-fonctions impactées, et il est recommandé de prendre en compte dans l'analyse les fonctions ou sous-fonctions prioritaires sur lesquelles travailler.

1. Concernant les **fonctions hydrologiques**

Les capacités sont fortement réduites par la texture du sol et l'absence d'hydromorphie générée par le caractère remblayé sablonneux de la majorité de la surface impactée, remblais issus du creusement de la darse toute proche. Ces remblais peuvent représenter une surélévation allant jusqu'à plus de 5 m localement, avec une surélévation moyenne d'environ 2m. Cette configuration topographique limite très fortement les entrées d'eau, qu'elles soient marines (flux marins via des débordements) ou souterraines (nappes).

De plus, cette zone est située en bout de bassin versant, en bord de darse. L'ensemble de ces éléments contribue à réduire fortement les fonctions hydrologiques des zones humides impactées par le projet.

Seule la sous-fonctionnalité de recharge de nappe semble fonctionnelle sur le site impacté, elle est favorisée par la nature sableuse du sol. En effet, une texture grossière favorise l'infiltration des écoulements.

Les fonctionnalités hydrologiques typiques des zones humides classiques sont déjà impactées sur le site, même en absence de projet et ne sont pas jugées pleinement fonctionnelles. En conséquence, il ne sera pas cherché

d'équivalence fonctionnelle stricte pour cette fonctionnalité lors de la compensation. Un gain fonctionnel (sans équivalence fonctionnelle) sera néanmoins visé sur quelques sous-fonctions afin d'assurer l'efficacité de la compensation.

2. Concernant les **fonctions biogéochimiques**

L'ensemble des sous-fonctionnalités biogéochimiques sont favorisées par l'absence de drains sur le site. Néanmoins, la nature principalement sablonneuse des sols (absence d'engorgement et de matière organique) et le faible couvert végétal dans certaines zones (milieux ouverts non buissonnants et sableux) limitent grandement la fonctionnalité biogéochimique dans son ensemble.

De la même manière que pour les fonctions hydrologiques, les fonctions biogéochimiques ne sont pas jugées pleinement fonctionnelles sur le site impacté par le projet Mistral. En conséquence, il ne sera pas cherché d'équivalence fonctionnelle stricte pour cette fonctionnalité lors de la compensation.

3. Concernant les **fonctions biologiques des espèces**

Les études réalisées par ECO-MED ont révélé que la parcelle abrite plusieurs espèces faunistiques et floristiques à enjeu. L'étude des fonctionnalités de la zone humide suggère que la sous-fonction de support des habitats est fonctionnelle. En effet, de nombreux indicateurs témoignent d'une valeur élevée indiquant une fonction importante. Ce rôle est toutefois impacté par la dégradation des milieux liés à l'activité industrielle actuelle de Marcegaglia et par un isolement écologique du môle central de Caban Sud en raison de la présence de nombreux aménagements (voie ferrées, voiries, darse etc.) et par la présence, légère dans la zone Marcegaglia, mais importante au sud, d'espèces végétales invasives.

La sous-fonction de connexion des habitats est fonctionnelle, mais altérée par le contexte industriel local.

Pour conclure, au regard des éléments présentés ci-avant et de l'historique de la parcelle (remblais issus du creusement de la darse, site industriel dans la partie nord de la parcelle), nous estimons qu'une seule sous-fonction est prioritaire sur la parcelle Mistral :

-la fonction **écologique liée à la sous-fonction d'accomplissement des cycles biologiques des espèces**.

Les autres sous-fonctions sont trop dégradées dans la zone d'étude pour être vraiment fonctionnelles et donc prioritaires. Il s'agit en particulier :

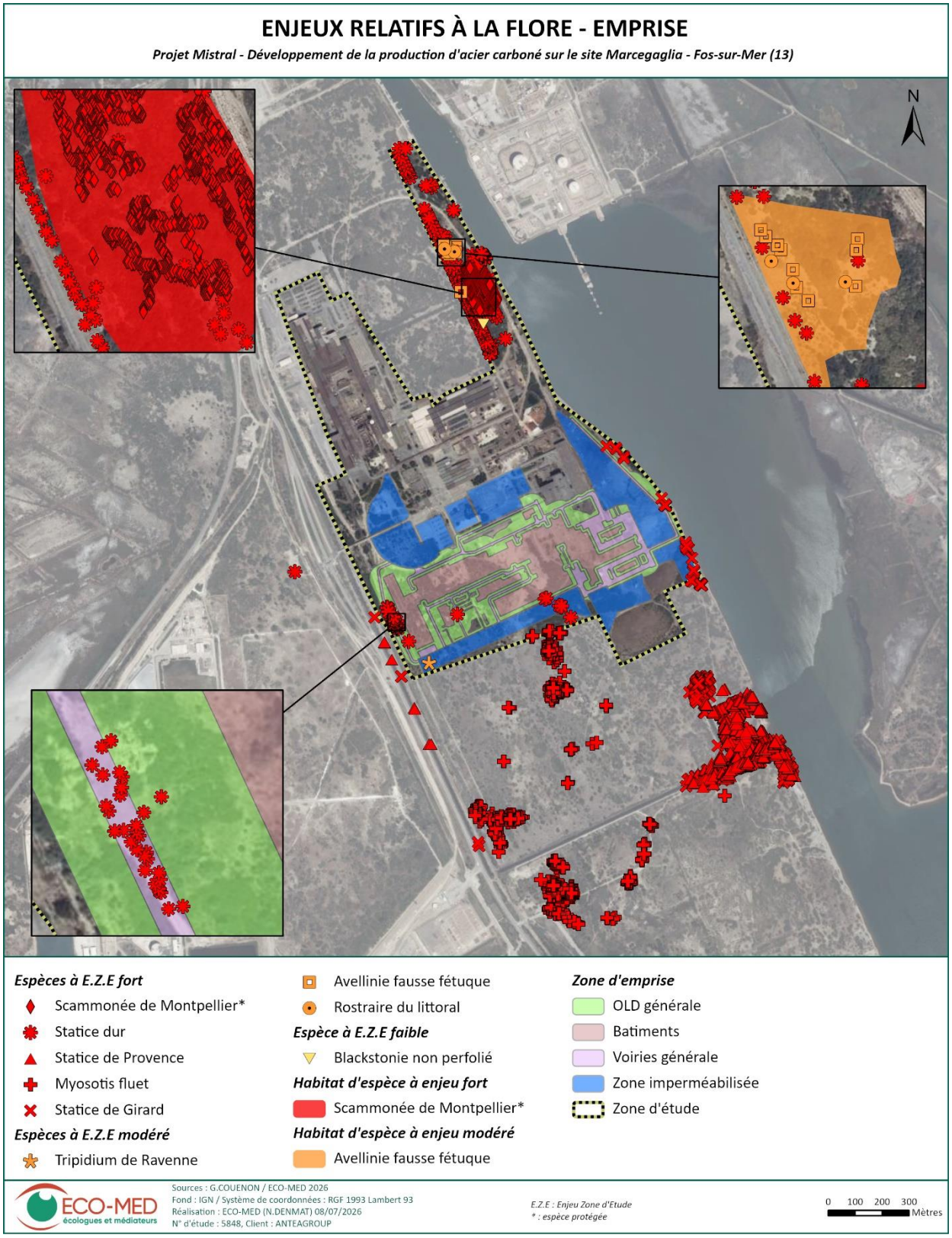
- de la sous-fonction de recharge des nappes ;

- de la sous-fonction assimilation végétale des orthophosphates.

L'accent devra donc être mis, en termes de recherches compensatoires, sur la recherche d'une équivalence fonctionnelle a minima sur la fonction d'accomplissement du cycle biologique des espèces et notamment la sous-fonction de support des habitats.

Malgré les fonctionnalités réduites sur la parcelle impactée d'un certain nombre de fonctions et sous-fonctions, jugées secondaires, le futur site de compensation améliorera également un certain nombre d'entre elles, par renforcement de ces fonctions et sous-fonctions sur le site compensatoire à l'issue des opérations de génie écologique qui seront présentées dans le cadre du programme compensatoire proposé, notamment la fonction biochimique.

2.5. Impacts bruts du projet sur la flore vasculaire



Carte 50 : Localisation des emprises du projet sur la flore

Les impacts bruts du projet concernent deux espèces : la Saladelle dure et la Canne de Ravenne. Ces impacts sont évalués à modérés pour la Saladelle dure en raison de la taille de la station et du nombre d'individus qu'elle comprend. Ils sont évalués à très faibles pour la Canne de Ravenne en raison du seul et unique individu composant la station. Les autres espèces ne se situent pas dans la zone d'emprise du projet.

Concernant la Saladelle de Girard, la micro-population située en bordure de darse est intégrée dans l'emprise de la piste du SDIS (faisant partie de l'OAT du GPMM, récemment autorisée). L'espèce ne se situe pas à l'intérieur de l'emprise du projet Mistral et n'est donc pas retenue dans l'évaluation des impacts du projet Mistral.

Pour le Myosotis fluet, l'ensemble des stations connues situées en limite de zone d'étude ne rentre pas dans l'emprise du projet Mistral. Elle n'est pas jugée impactée par le projet et ne sera pas retenue dans l'évaluation des impacts résiduels dans la suite du dossier.

Tableau 39. Impacts bruts du projet sur la flore vasculaire

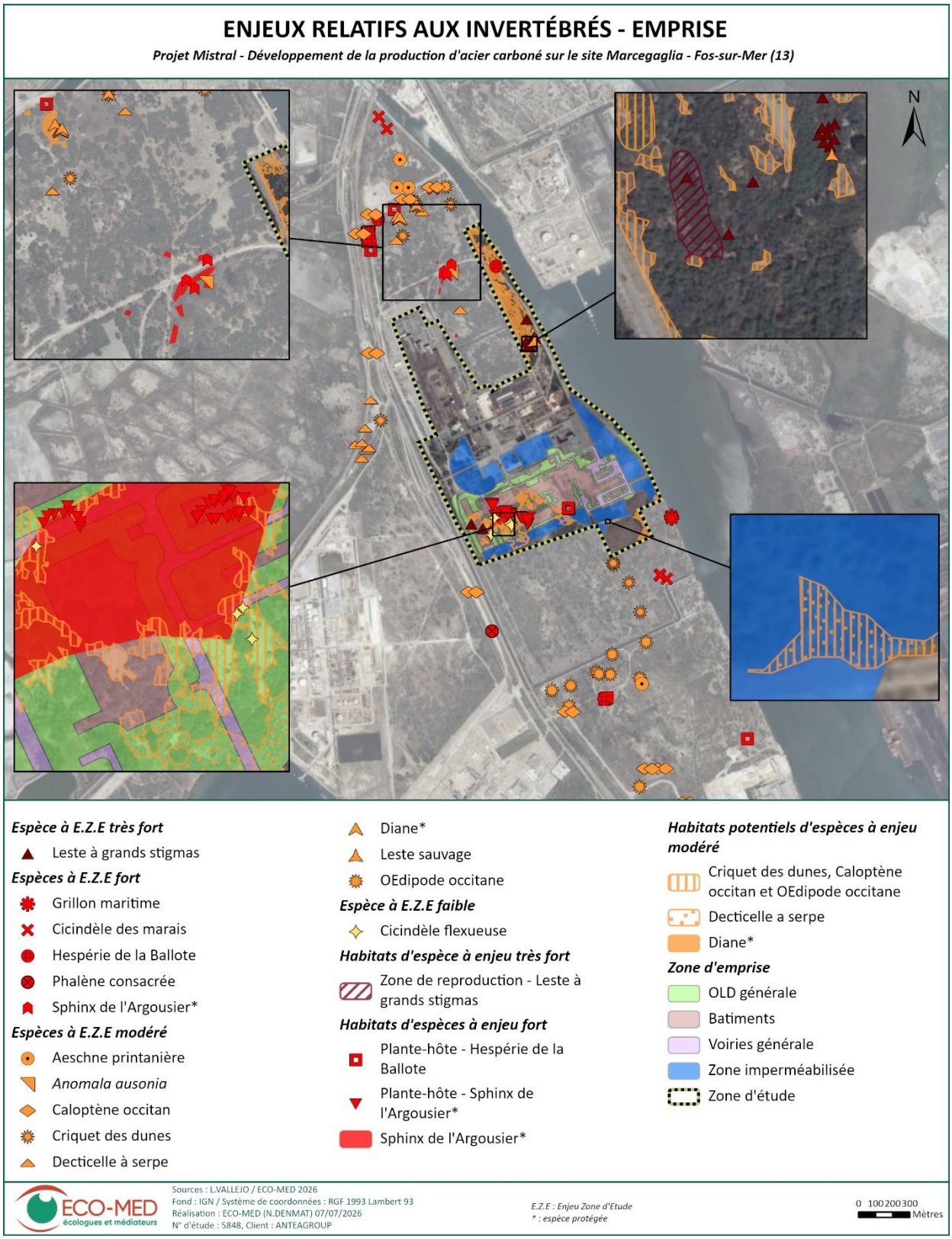
Espèce concernée	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts 1 : Destruction d'individus et/ou habitat				Intensité de l'impact	Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier (Usine CARBON)	Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement (Usine CARBON)	Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier (Raccordement RTE)
		Nature	Type	Durée	Portée				
Scammonée de Montpellier* *(Cynanchum acutum)*	Fort	Non impactée par le projet							
Saladelle dure *(Limonium duriusculum)*	Fort	1 75-100 ind.	Direct	Permanente	Locale	+++	Modéré	Nul	
Saladelle de Girard *(Limonium girardianum)*	Fort	Les stations sont hors emprises du projet Mistral. Aucun impact n'est pris en compte pour cette espèce.							
Myosotis fluet *(Myosotis pusilla)*	Fort	Les stations sont hors emprises du projet Mistral. Aucun impact n'est pris en compte pour cette espèce.							
Avellinie fausse fétuque *(Avellinia michelii)*	Modéré	Non impactée par le projet							

Espèce concernée	Enjeu zone d' étude	Impacts bruts 1 : Destruction d'individus et/ou habitat				Intensité de l'impact	Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier (Usine CARBON)	Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement (Usine CARBON)	Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier (Raccordement RTE)
		Nature	Type	Durée	Portée				
Canne de Ravenne *(Tripidium ravennae)*	Modéré	1 1 ind.	Direct	Permanente	Locale	+++	Très faible	Nul	
Rostraire du littoral *(Rostraria pubescens)*	Modéré	Non impactée par le projet							
Blackstonie non perfolié *(Blackstonia imperfoliata)*	Faible	Non impactée par le projet							

**Espèce protégée*

Espèce avérée **Espèce fortement potentielle**

2.6. Impacts bruts du projet sur les invertébrés



Carte 51 : Localisation des emprises du projet sur les invertébrés

En phase chantier :

Des impacts bruts **modérés** sont attendus sur le **Sphinx de l'Argousier** (*Hyles hippophaes*) en raison de la perte de nombreux pieds d'Argousiers, plante-hôte du papillon. Le projet va entrainer la perte d'un minimum de 40 arbustes, inclus dans une superficie d'habitat d'espèce d'environ 0,7 ha et la destruction d'un effectif de papillon non quantifiable (espèce cryptique). A noter que les OLD risquent de générer un impact additionnel.

Des impacts bruts **faibles** sont attendus pour les espèces potentielles des pelouses psammophiles à savoir le **Criquet des dunes** (*Calephorus compressicornis*), **l'Œdipode occitane** (*Œdipoda charpentieri*) et le **Caloptène occitan** (*Calliptamus watenwylianus*), 3 espèces à enjeu modéré ainsi que la **Cicindèle flexueuse** (*Lophyra flexuosa*), à enjeu faible et les espèces de jonchaies, notamment la Decticelle à serpe (Platycleis falx). Ces impacts sont expliqués par la destruction de 1,32 ha d'habitat d'espèce potentielle pour la Decticelle à serpe et de 0,66 ha pour la Cicindèle flexueuse, le Criquet des dunes, le Caloptène occitan et l'Œdipode occitane ainsi que la destruction d'individus (non quantifiable) de ces différentes espèces. Enfin, les OLD pourront affecter temporairement leurs milieux.

Les impacts bruts sont également évalués à **faibles** pour ***Anomala ausonia*** en raison de la destruction d'habitat d'espèce à hauteur de 6,4 ha. L'habitat concerné est très fréquent dans la zone de Fos (bois mort de feuillus). Des individus peuvent aussi être détruits.

En phase de fonctionnement, les impacts du projet pressentis sur les invertébrés sont de 2 types :

- **Risque d'écrasement d'individus** au niveau des voies de circulation créées, ce risque concerne l'ensemble des espèces mobiles (Sphinx de l'Argousier, Criquet des dunes, Oeudipode occitane, Caloptène occitan et Cicindèle flexueuse dont les habitats conservés vont se situés près des voiries.
- **Destruction d'individus** lors de l'ouverture et l'entretien des OLD. Les impacts liés à la règlementation OLD sont jugés très faibles pour les espèces de pelouses psammophiles dont les habitats sont peu concernés par les OLD. Pour le Sphinx de l'Argousier, les impacts sont jugés faibles car l'ouverture des OLD va nécessiter la coupe supplémentaire d'Argousiers (environ 67 arbustes soit 0,13 ha d'habitat d'espèce)

Des impacts bruts sont également estimés à **nuls** pour le **Leste à grands stigmas** (*Lestes macrostigma*) et l'**Hespérie de la Ballote** (*Muschampia baeticus*), espèces dont les habitats de reproduction et d'espèce ne sont pas inclus dans le périmètre projet, les espèces étant en sus isolées de la zone projet par l'ensemble de l'usine actuelle.

Enfin, aucun impact n'est pressenti sur le **Grillon maritime** (*Pseudomogoplistes squamiger*), espèce avérée par Naturalia, car l'ensemble de son habitat d'espèce se trouve en dehors des emprises du projet.

Tableau 40. Impacts bruts du projet sur les invertébrés

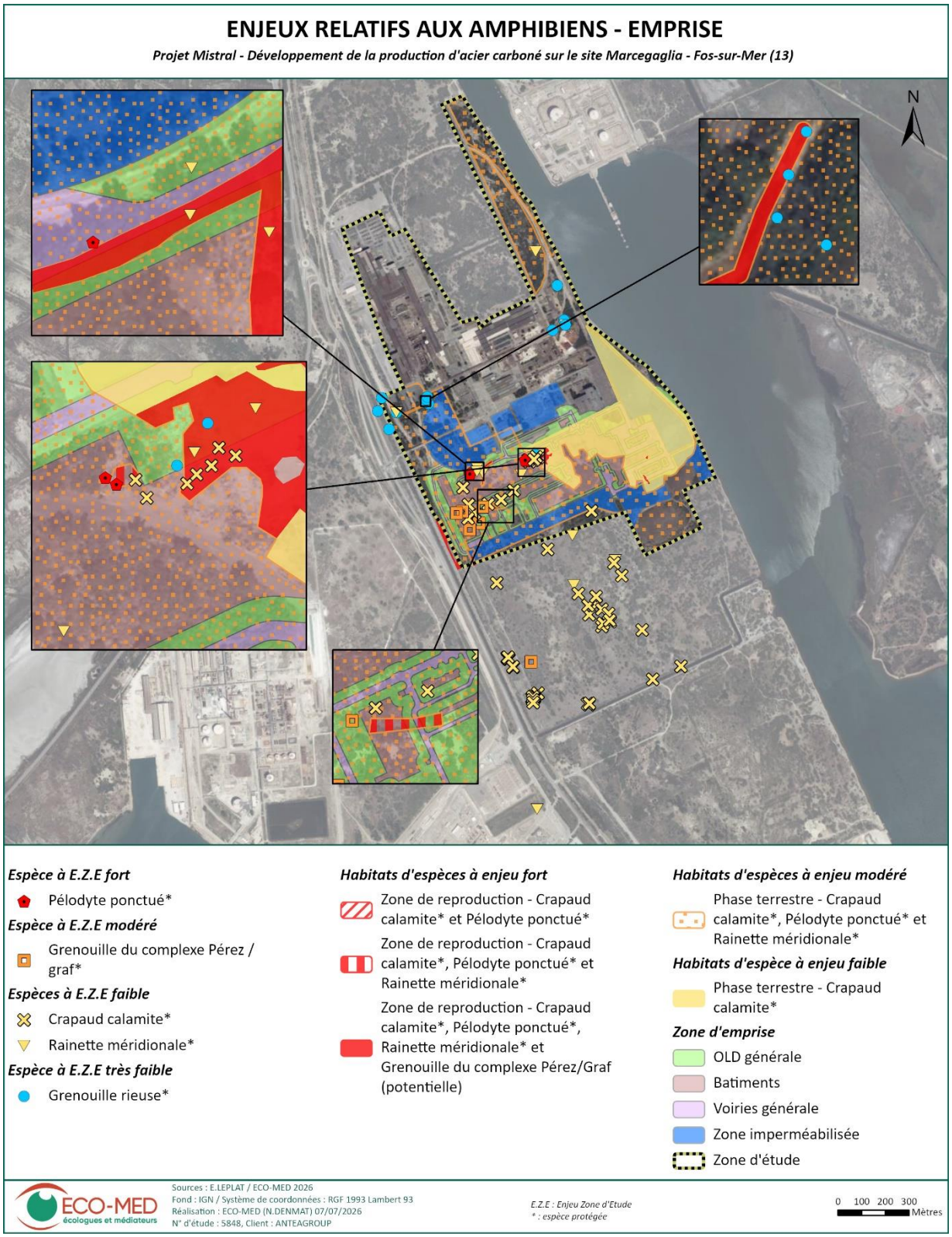
Espèce concernée	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts 1 : Destruction d'individus 2 : Destruction d'habitat d'espèce (cycle de vie complet) 3 : Destruction d'habitat de reproduction (plante-hôte) 4 : Altération d'habitat d'espèces (OLD)				Intensité de l'impact	Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement
		Nature	Type	Durée	Portée			
Leste à grands stigmas *Lestes macrostigma*	Cycle biologique complet	Aucun impact est pressenti sur cette espèce					Nuls	Nuls
Hespérie de la Ballote *Muschampia baeticus*	Cycle biologique complet	Aucun impact est pressenti sur cette espèce					Nuls	Nuls
Grillon maritime *Pseudomogoplistes squamiger*	Cycle biologique complet	Aucun impact est pressenti sur cette espèce					Nuls	Nuls
Sphinx de l'Argousier* *Hyles hippophaes*	Cycle biologique complet	1 Non évaluable (NE)	Direct	Permanente	Locale	?	Modérés	Faibles
		2 0,7 ha	Direct	Permanente	Locale	++		
		3 > 40 argousiers	Direct	Permanente	Départementale	+++		
Decticelle à serpe *Platycleis falx*	Cycle biologique complet	1 NE	Direct	Permanente	Locale	?	Faibles	Faibles
		2 1,32 ha	Direct	Permanente	Locale	+		
		4 0,42 ha	Direct	Permanente	Locale	+		
Caloptène occitan	Cycle biologique complet	1 (NE)	Direct	Permanente	Locale	?	Faibles	Faibles

Espèce concernée	Enjeu zone d' étude	Impacts bruts 1 : Destruction d'individus 2 : Destruction d'habitat d'espèce (cycle de vie complet) 3 : Destruction d'habitat de reproduction (plante-hôte) 4 : Altération d'habitat d'espèces (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			
Calliptamus wattenwylianus		2 0,65 ha	Direct	Permanente	Locale	+		
		4 0,58 ha	Direct	Permanente	Locale	+		
Œdipode occitane *Œdipoda charpentieri*	Cycle biologique complet	1 (NE)	Direct	Permanente	Locale	?	Faibles	Faibles
		2 0,65 ha	Direct	Permanente	Locale	+		
		4 0,58 ha	Direct	Permanente	Locale	+		
Criquet des dunes *Calephorus compressicornis*	Cycle biologique complet	1 (NE)	Direct	Permanente	Locale	?	Faibles	Faibles
		2 0,65 ha	Direct	Permanente	Locale	+		
		4 0,58 ha	Direct	Permanente	Locale	+		
Anomala ausonia	Cycle biologique complet	1 NE	Direct	Permanente	Locale	?	Faibles	Très faibles
		2 5,6 ha	Direct	Permanente	Locale	+		
		4 2,63 ha	Direct	Permanente	Locale	+		
Cicindèle flexueuse		1	Direct	Permanente	Locale	?	Faibles	Faibles

Espèce concernée	Enjeu zone d' étude	Impacts bruts 1 : Destruction d'individus 2 : Destruction d'habitat d'espèce (cycle de vie complet) 3 : Destruction d'habitat de reproduction (plante-hôte) 4 : Altération d'habitat d'espèces (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			
Lophyra flexuosa	Cycle biologique complet	(NE)						
		2 0,65 ha	Direct	Permanente	Locale	+		
		4 0,58 ha	Direct	Permanente	Locale	+		

Espèce avérée **Espèce fortement potentielle**

2.7. Impacts bruts du projet sur les amphibiens



Carte 52 : Localisation des emprises du projet sur les amphibiens

En phase chantier, les impacts bruts du projet pressentis sur les amphibiens sont les suivants :

- **Destruction d'individus** (adultes et juvéniles) en phase terrestre lors des travaux : l'ensemble du cortège est concerné par ce type d'impact, avec entre 1 à 20 individus estimés pour le Pélodyte ponctué, les grenouille du complexe Pérez/Graf et la Rainette méridionale, et entre 5 et 30 individus pour le Crapaud calamite, dont la population est assez importante à l'échelle locale.
- **Destruction des pontes et/ou de têtards** au niveau des zones de reproduction lors des travaux : le projet conduira à de la destruction d'habitat de reproduction de toutes les espèces avérées au sein du site, qui sont donc toutes concernées par cet impact. Il n'est toutefois pas possible de quantifier les effectifs de manière précise.
- **Destruction d'habitat de reproduction** lors des travaux : comme évoqué précédemment, cet impact concerna l'ensemble des espèces avérées au sein de la zone d'étude. Les surfaces calculées s'élèvent 0,5 hectare pour le Crapaud calamite et le Pélodyte ponctué et 0,3 hectare pour les grenouilles du complexe Pérez/Graf et la Rainette méridionale.
- **Destruction d'habitat terrestre** lors des travaux : comme pour les 3 impacts précédents, ce dernier portera sur l'ensemble du cortège batrachologique local. Les surfaces concernées d'élèvent à 36,9 hectares pour le Crapaud calamite et à 21,9 hectares pour le Pélodyte ponctué, les grenouilles du complexe Pérez/Graf et la Rainette méridionale.
- **Altération d'habitat de reproduction** lors de la création du périmètre des OLD : toutes les espèces, sauf les grenouilles du complexe Pérez/Graf sont concernées par ce type d'impact. Les surfaces calculées restent toutefois minimes (0,2 hectare pour le Crapaud calamite et le Pélodyte ponctué, 0,1 hectare pour la Rainette méridionale).
- **Altération d'habitat terrestre** lors de la création du périmètre des OLD : l'ensemble des espèces avérées sur site sont concernées par ce type d'impact, avec des surfaces allant de 6,8 hectares pour le Pélodyte ponctué, les grenouilles du complexe Pérez/Graf et la Rainette méridionale à 10,6 hectares pour le Crapaud calamite.

Au regard des effectifs et des surfaces concernés**, l'impact brut est évalué à fort pour le Pélodyte ponctué** en raison de sa forte régression à l'échelle locale et **à modéré sur le Crapaud calamite, les grenouilles du complexe Pérez/Graf et la Rainette méridionale**.

En phase de fonctionnement, seul le **risque d'écrasement d'individus sur les voies de circulation** créées dans le cadre du projet est pressenti. Les amphibiens étant principalement nocturnes, ce risque reste donc toutefois limité, le gros de la circulation ayant lieu en journée. **L'impact brut du projet en phase de fonctionnement sur les amphibiens est donc évalué à très faible pour l'ensemble des espèces.**

Tableau 41. Impacts bruts du projet sur les amphibiens

Espèce concernée	Enjeu zone d' étude	Impacts bruts 1 : Destruction d'individus (imagos) lors des travaux 2 : Destruction de pontes/têtards lors des travaux 3 : Destruction d'habitat de reproduction (travaux) 4 : Destruction d'habitat terrestre (travaux) 5 : Altération d'habitat de reproduction (OLD) 6 : Altération d'habitat terrestre (OLD) 7 : Risque d'écrasement sur les voies de circulation				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			
Pélodyte ponctué* (*Pelodytes punctatus*)	Fort	1 (1-20 ind.)	Direct	Permanente	Locale	+++	Fort	Très faibles
		2	Direct	Permanente	Locale	+++		
		3 (0,5 ha)	Direct	Permanente	Locale	++		
		4 (21,9 ha)	Direct	Permanente	Locale	++		
		5 (0,2 ha)	Direct	Permanente	Locale	+		
		6 (6,8 ha)	Direct	Permanente	Locale	+		
		7	Direct	Permanente	Locale	+		
Grenouille du complexe Pérez/Graf* (*Pelophylax perezi/*kl.*grafi*)	Modéré	1 (1-20 ind.)	Direct	Permanente	Locale	++	Modéré	Très faibles
		2	Direct	Permanente	Locale	++		
		3 (0,3 ha)	Direct	Permanente	Locale	++		

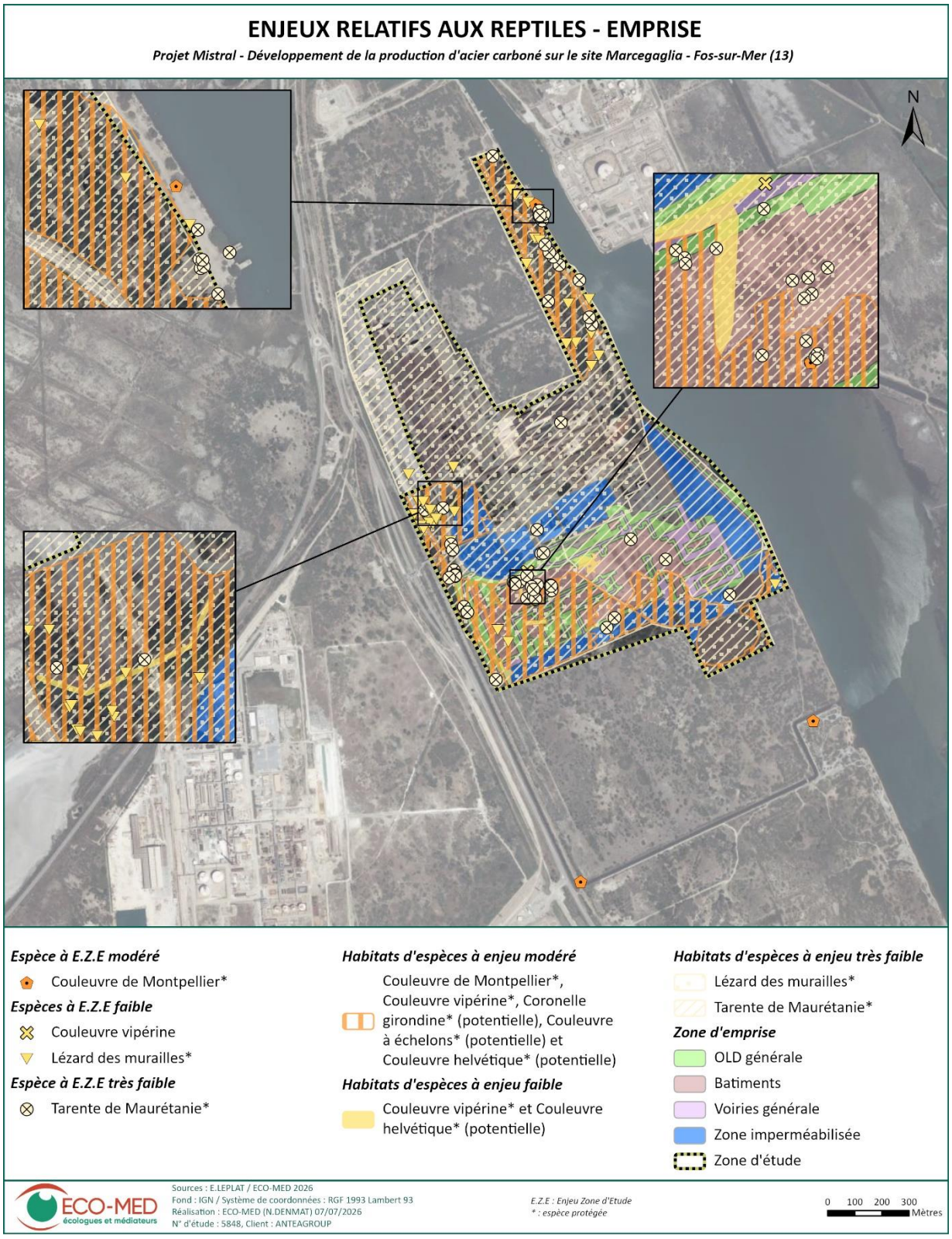
Espèce concernée	Enjeu zone d' étude	Impacts bruts 1 : Destruction d'individus (imagos) lors des travaux 2 : Destruction de pontes/têtards lors des travaux 3 : Destruction d'habitat de reproduction (travaux) 4 : Destruction d'habitat terrestre (travaux) 5 : Altération d'habitat de reproduction (OLD) 6 : Altération d'habitat terrestre (OLD) 7 : Risque d'écrasement sur les voies de circulation				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 (21,9 ha)	Direct	Permanente	Locale	++		
		6 (6,8 ha)	Direct	Permanente	Locale	+		
		7	Direct	Permanente	Locale	+		
Crapaud calamite* (*Epidalea calamita*)	Faible	1 (5-30 ind.)	Direct	Permanente	Locale	+++	Modéré	Très faible
		2	Direct	Permanente	Locale	+++		
		3 (0,5 ha)	Direct	Permanente	Locale	++		
		4 (36,9 ha)	Direct	Permanente	Locale	++		
		5 (0,2 ha)	Direct	Permanente	Locale	+		
		6 (10,6 ha)	Direct	Permanente	Locale	+		
		7	Direct	Permanente	Locale	+		
Rainette méridionale* *(Hyla meridionalis)*	Faible	1 (5- 20 ind)	Direct	Permanente	Locale	+++	Modéré	Très faible
		2	Direct	Permanente	Locale	+++		

Espèce concernée	Enjeu zone d' étude	Impacts bruts 1 : Destruction d'individus (imagos) lors des travaux 2 : Destruction de pontes/têtards lors des travaux 3 : Destruction d'habitat de reproduction (travaux) 4 : Destruction d'habitat terrestre (travaux) 5 : Altération d'habitat de reproduction (OLD) 6 : Altération d'habitat terrestre (OLD) 7 : Risque d'écrasement sur les voies de circulation				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			
		3 (0,3 ha)	Direct	Permanente	Locale	++		
		4 (21,9 ha)	Direct	Permanente	Locale	++		
		5 (0,1 ha)	Direct	Permanente	Locale	+		
		6 (6,8 ha)	Direct	Permanente	Locale	+		
		7	Direct	Permanente	Locale	+		

**Espèce protégée*

Espèce avérée **Espèce fortement potentielle**

2.8. Impacts bruts du projet sur les reptiles



Carte 53 : Localisation des emprises du projet sur les reptiles

En phase chantier, le projet induira 3 types d'impact sur l'herpétofaune locale :

- **Destruction d'individus** lors des travaux : l'ensemble des espèces avérées et potentielles est concerné par cet impact. Les effectifs estimés sont de 1 à 10 individus pour les couleuvres et 1 à 50 pour le Lézard des murailles et la Tarente de Maurétanie.
- **Destruction d'habitat d'espèce** lors des travaux : induit sur tout le cortège (espèces avérées et potentielles), avec de la destruction de 15,7 hectares pour la Coronelle girondine, la Couleuvre à échelons et la Couleuvre de Montpellier, 16,3 hectares pour les couleuvres aquatiques, 25,5 hectares pour le Lézard des murailles et 42,3 hectares pour la Tarente de Maurétanie
- **Altération d'habitat d'espèce** lors de la création du périmètre des OLD : comme pour les deux précédents impacts, la totalité des espèces de reptiles est concernée par de l'altération d'habitat (4,8 hectares pour les couleuvres, 7,1 hectares pour le Lézard des murailles et 12,4 hectares pour la Tarente de Maurétanie).

Au regard des effectifs et des surfaces concernés, **l'impact brut du projet est évalué à modéré sur la Coronelle girondine, la Couleuvre à échelons, la Couleuvre de Montpellier, la Couleuvre vipérine, la Couleuvre helvétique et à faible pour le Lézard des murailles et la Tarente de Maurétanie**, plus largement répandus que les espèces de couleuvre et dont la plasticité écologique permet une meilleure adaptation en milieux anthropisés.

En phase de fonctionnement, les impacts du projet pressentis sur les reptiles sont de 2 types :

- **Risque d'écrasement d'individus** sur les voies de circulation créées ;
- **Destruction d'individus** lors de l'entretien des OLD.

Ces impacts concernent principalement les espèces de couleuvres, le risque sur le Lézard des murailles et la Tarente de Maurétanie ne peut toutefois pas être totalement exclu. **L'impact brut du projet en phase de fonctionnement est donc évalué à faible pour la Coronelle girondine, la Couleuvre à échelons, la Couleuvre de Montpellier, la Couleuvre vipérine, la Couleuvre helvétique et à très faible pour le Lézard des murailles et la Tarente de Maurétanie.**

Tableau 42. Impacts bruts du projet sur les reptiles

Espèce concernée	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts 1 : Destruction d'individus lors des travaux 2 : Destruction d'habitat d'espèce lors des travaux 3 : Altération d'habitat d'espèce (OLD) 4 : Risque d'écrasement sur les voies de circulation 5 : Destruction d'individus lors de l'entretien 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			
Couleuvre de Montpellier* (*Malpolon monspessulanum*)	Modéré	1 (1-10 ind.)	Direct	Permanente	Locale	++	Modéré	Faible
		2 (15,7 ha)	Direct	Permanente	Locale	++		

Espèce concernée	Enjeu zone d' étude	Impacts bruts 1 : Destruction d'individus lors des travaux 2 : Destruction d'habitat d'espèce lors des travaux 3 : Altération d'habitat d'espèce (OLD) 4 : Risque d'écrasement sur les voies de circulation 5 : Destruction d'individus lors de l'entretien 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			
		3 (4,8 ha)	Direct	Permanente	Locale	+		
		4	Direct	Permanente	Locale	+		
		5	Direct	Permanente	Locale	+		
Coronelle girondine* *(Coronella girondica)*	Modéré	1 (1-10 ind.)	Direct	Permanente	Locale	++	Modéré	Faible
		2 (15,7 ha)	Direct	Permanente	Locale	++		
		3 (4,8 ha)	Direct	Permanente	Locale	+		
		4	Direct	Permanente	Locale	+		
		5	Direct	Permanente	Locale	+		
Couleuvre à échelons* (*Zamenis scalaris*)	Modéré	1 (1-10 ind.)	Direct	Permanente	Locale	++	Modéré	Faible
		2 (15,7 ha)	Direct	Permanente	Locale	++		
		3 (4,8 ha)	Direct	Permanente	Locale	+		
		4	Direct	Permanente	Locale	+		

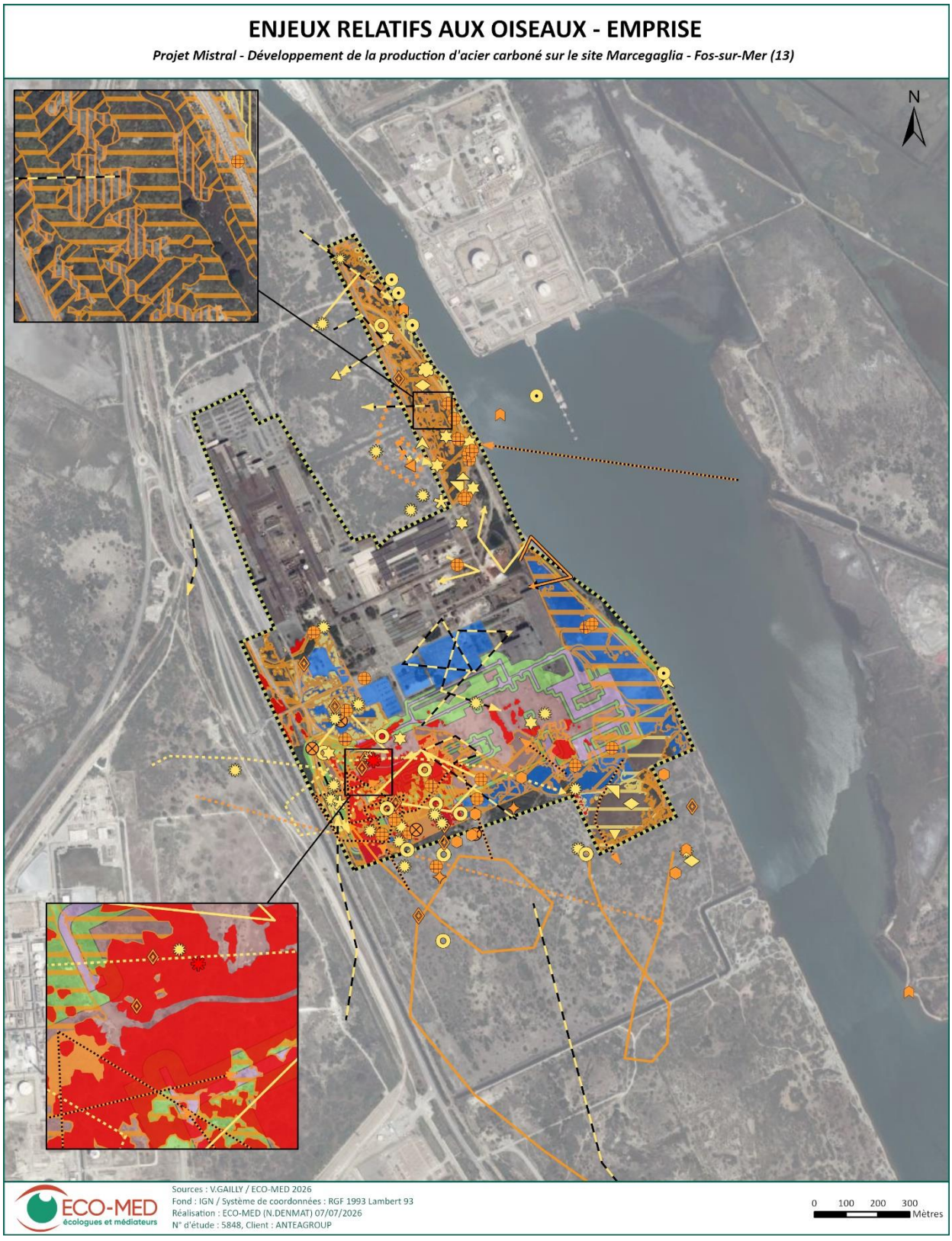
Espèce concernée	Enjeu zone d' étude	Impacts bruts 1 : Destruction d'individus lors des travaux 2 : Destruction d'habitat d'espèce lors des travaux 3 : Altération d'habitat d'espèce (OLD) 4 : Risque d'écrasement sur les voies de circulation 5 : Destruction d'individus lors de l'entretien des OLD				Intensité 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			
		5	Direct	Permanente	Locale	+		
Couleuvre vipérine* (*Natrix maura*)	Faible	1 (1-10 ind.)	Direct	Permanente	Locale	++	Modéré	Faible
		2 (16,3 ha)	Direct	Permanente	Locale	++		
		3 (5 ha)	Direct	Permanente	Locale	+		
		4	Direct	Permanente	Locale	+		
		5	Direct	Permanente	Locale	+		
Lézard des murailles* (*Podarcis muralis*)	Faible	1 (1-50 ind.)	Direct	Permanente	Locale	++	Faible	Très faible
		2 (25,5 ha)	Direct	Permanente	Locale	++		
		3 (7,1 ha)	Direct	Permanente	Locale	+		
		4	Direct	Permanente	Locale	+		
		5	Direct	Permanente	Locale	+		
Couleuvre helvétique* (*Natrix helvetica*)	Faible	1 (1-10 ind.)	Direct	Permanente	Locale	++	Modéré	Faible
		2 (16,3 ha)	Direct	Permanente	Locale	++		

Espèce concernée	Enjeu zone d' étude	Impacts bruts 1 : Destruction d'individus lors des travaux 2 : Destruction d'habitat d'espèce lors des travaux 3 : Altération d'habitat d'espèce (OLD) 4 : Risque d'écrasement sur les voies de circulation 5 : Destruction d'individus lors de l'entretien 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			
		3 (5 ha)	Direct	Permanente	Locale	+		
		4	Direct	Permanente	Locale	+		
		5	Direct	Permanente	Locale	+		
Tarente de Maurétanie* (*Tarentola mauritanica*)	Très faible	1 (1-50 ind)	Direct	Permanente	Locale	++	Faible	Très faible
		2 (42,3 ha)	Direct	Permanente	Locale	++		
		3 (12,4 ha)	Direct	Permanente	Locale	+		
		4	Direct	Permanente	Locale	+		
		5	Direct	Permanente	Locale	+		

**espèce protégée*

Espèce avérée | **Espèce fortement potentielle**

2.9. Impacts bruts du projet sur les oiseaux



Carte 54 : Localisation des emprises du projet sur les oiseaux

Carte 55 : Localisation des emprises du projet sur les oiseaux (légende)

- **Impacts en phase de chantier**

Les impacts les plus élevés vont concerner les espèces d'oiseaux nicheurs dans la zone d'emprise du projet en raison :

- D'une possible destruction d'individus (notamment si les travaux de libération des emprises s'effectuent durant la période de reproduction de l'avifaune),

- D'une destruction d'habitats d'espèces (alimentation et nidification),

- D'un dérangement sur l'avifaune nicheuse, migratrice et/ou sédentaire durant la phase de chantier.

Parmi les espèces avérées nicheuses au sein et aux abords de la zone étudiée, quatorze sont directement concernées par l'emprise du projet : le **Rollier d'Europe, l'Œdicnème criard, la Huppe fasciée, le Tadorne de Belon, le Coucou geai, le Petit-duc scops, le Cochevis huppé, le Faucon hobereau, la Cisticole des joncs, le Buse variable, le Pic épeichette, le Verdier d'Europe, l'Epervier d'Europe et le Milan noir.** Notons également la présence d'un couple d'Effraie des clochers implantés à proximité de l'emprise du projet. Ces espèces, utilisant de nombreux habitats implantés dans l'emprise du projet seront concernées par une destruction d'habitats d'espèces (alimentation et nidification) induisant ainsi une possible destruction directe d'individus (d'œufs ou de juvéniles non volant) notamment si les travaux préparatoires au chantier s'effectuent durant la période de reproduction de l'avifaune. Un dérangement des couples nicheurs est également à prévoir lors des phases de libération des emprises au cours du chantier. Pour ces raisons, **l'impact brut du projet est jugé modéré sur ces espèces.**

Concernant spécifiquement **l'Huitrier pie**, seul du **dérangement d'individus** est véritablement pressenti pour l'espèce sur un secteur d'alimentation au droit de l'usine. Le secteur du projet est déjà un secteur d'activité industrielle avec du dérangement quotidien, des travaux et des engins qui circulent. Les **impacts bruts sur l'Huitrier-Pie sont jugés faibles** en phase de chantier et d'exploitation.

En ce qui concerne le **Guêpier d'Europe**, le projet n'engendrera pas de destruction directe d'habitat de nidification. La zone d'étude ne semble pas non plus située à proximité immédiate d'une colonie (ce qui pourrait occasionner des dérangements réguliers au cours de la période de reproduction de l'espèce) Toutefois, le projet engendrera une destruction d'habitats d'alimentation pour cette espèce. Pour ces raisons, **l'impact du projet est également jugé faible pour le Guêpier d'Europe**.

Parmi les autres espèces avérées, certaines exploitent l'emprise du projet uniquement durant leurs recherches alimentaires ou en halte migratoire. Le projet engendrera pour ces espèces une destruction d'habitats d'alimentation. Un dérangement est également à prévoir sur ces espèces lors des phases de libération des emprises, au cours du chantier. Pour ces raisons, **l'impact du projet est jugé faible** pour le **Busard des roseaux, l'Effraie des clochers, la Bondrée apivore, le Bruant proyer, le Busard Saint-Martin, le Chevalier guignette, la Fauvette grisette, l'Hirondelle rustique, le Martin-pêcheur et la Pie-grièche à tête rousse**.

Concernant la **Fauvette à lunettes,** des impacts bruts sont également jugés **nuls**, l'espèce n'ayant aucun habitat de reproduction ni d'habitat d'espèce dans le périmètre projet.

Enfin, en phase de chantier, le cortège des oiseaux communs nicheurs (13 espèces) est susceptible de subir un **impact brut modéré** en raison de la destruction d'individus (directe ou indirecte) si le chantier débute pendant la saison de reproduction, le dérangement d'individus, la perte d'habitat de reproduction et d'alimentation.

- **Impacts en phase de fonctionnement**

En phase de fonctionnement, les impacts sont jugés faibles à très faibles pour les espèces nicheuses compte-tenu des dérangements réguliers liés à l'entretien annuel des OLD du site pouvant engendrer une destruction d'individus notamment s'il se produisent durant la période de reproduction de l'avifaune alors qu'ils sont moindres sur les espèces présentes uniquement lors de leurs recherches alimentaires ou pour les espèces n'exploitant pas directement l'emprise du projet.

Tableau 43. Impacts bruts du projet sur les oiseaux

Espèce concernée	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts 1 : Destruction d'individus lors des travaux 2 : Destruction d'habitat de reproduction 3 : Destruction d'habitat d'alimentation 4 : Dérangement d'individus 5 : Altération d'habitats d'espèces (OLD)				Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement
		Nature	Type	Durée	Portée		
Rollier d'Europe* (*Coracias garrulus*)	Fort	1 (1 couple + juvéniles)	Direct	Permanente	Locale	Modérés	Faibles
		2 (5,5 ha)	Direct	Permanente	Locale		
		3 (23,1 ha)	Direct	Permanente	Locale		
		4	Indirect	Temporaire	Locale		
		5 (7,3 ha)	Direct	Temporaire	Locale		
Busard des roseaux* (*Circus aeruginosus*)	Modéré	3 (1,4 ha)	Direct	Permanente	Locale	Faibles	Très faibles
		4	Indirect	Temporaire	Locale		
		5 (0,4 ha)	Direct	Temporaire	Locale		

Espèce concernée	Enjeu zone d' étude	Impacts bruts 1 : Destruction d'individus lors des travaux 2 : Destruction d'habitat de reproduction 3 : Destruction d'habitat d'alimentation 4 : Dérangement d'individus 5 : Altération d'habitats d'espèces (OLD)				Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement
		Nature	Type	Durée	Portée		
Coucou geai* (*Clamator glandarius*)	Modéré	1 (1 couple + juvéniles)	Direct	Permanente	Locale	Modérés	Faibles
		2 (10,3 ha)	Direct	Permanente	Locale		
		3 (23,1 ha)	Direct	Permanente	Locale		
		4	Indirect	Temporaire	Locale		
		5 (10,2 ha)	Direct	Temporaire	Locale		
Effraie des clochers* (*Tyto alba*)	Modéré	3 (2,7 ha)	Direct	Permanente	Locale	Faibles	Très faibles
		4	Indirect	Temporaire	Locale		
		5 (0,7 ha)	Direct	Temporaire	Locale		
Faucon hobereau* *(Falco subbuteo)*	Modéré	1 (1 couple + juvéniles)	Direct	Permanente	Locale	Modérés	Faibles
		2 (5,5 ha)	Direct	Permanente	Locale		

Espèce concernée	Enjeu zone d' étude	Impacts bruts 1 : Destruction d'individus lors des travaux 2 : Destruction d'habitat de reproduction 3 : Destruction d'habitat d'alimentation 4 : Dérangement d'individus 5 : Altération d'habitats d'espèces (OLD)				Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement
		Nature	Type	Durée	Portée		
		3 (23,1 ha)	Direct	Permanente	Locale		
		4	Indirect	Temporaire	Locale		
		5 (7,3 ha)	Direct	Temporaire	Locale		
Huîtrier pie* *(Haematopus ostralegus)*	Modéré	4	Indirect	Temporaire	Locale	Très faibles	Nuls
Huppe fasciée* (*Upupa epops*)	Modéré	1 (1 à 2 couples + juvéniles)	Direct	Permanente	Locale	Modérés	Faibles
		2 (5,5 ha)	Direct	Permanente	Locale		
		3 (23,1ha)	Direct	Permanente	Locale		
		4	Indirect	Temporaire	Locale		
		5 (9,9ha)	Direct	Temporaire	Locale		
Œdicnème criard* (*Burhinus oedicnemus*)	Modéré	1	Direct	Permanente	Locale	Modérés	Faibles

Espèce concernée	Enjeu zone d' étude	Impacts bruts 1 : Destruction d'individus lors des travaux 2 : Destruction d'habitat de reproduction 3 : Destruction d'habitat d'alimentation 4 : Dérangement d'individus 5 : Altération d'habitats d'espèces (OLD)				Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement
		Nature	Type	Durée	Portée		
		(1 à 2 couples + juvéniles)					
		2 (13,5 ha)	Direct	Permanente	Locale		
		3 (14,2ha)	Direct	Permanente	Locale		
		4	Indirect	Temporaire	Locale		
		5 (4 ha)	Direct	Temporaire	Locale		
Petit-duc scops* *(Otus scops)*		1 (1 à 2 couples + juvéniles)	Direct	Permanente	Locale	Modérés	Faibles
		2 (5,5 ha)	Direct	Permanente	Locale		
		3 (23,1 ha)	Direct	Permanente	Locale		
		4	Indirect	Temporaire	Locale		
		5 (7,3 ha)	Direct	Temporaire	Locale		
	Modéré	1	Direct	Permanente	Locale	Modérés	Faibles

Espèce concernée	Enjeu zone d' étude	Impacts bruts 1 : Destruction d'individus lors des travaux 2 : Destruction d'habitat de reproduction 3 : Destruction d'habitat d'alimentation 4 : Dérangement d'individus 5 : Altération d'habitats d'espèces (OLD)				Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement
		Nature	Type	Durée	Portée		
Tadorne de Belon* (*Tadorna tadorna*)		(1 couple + juvéniles)					
		2 (1,4 ha)	Direct	Permanente	Locale		
		4	Indirect	Temporaire	Locale		
		5 (0,2 ha)	Direct	Temporaire	Locale		
Bondrée apivore* *(Pernis apivorus)*	Faible	3 (2 ha)	Direct	Permanente	Locale	Faibles	Très faibles
		4	Indirect	Temporaire	Locale		
		5 (0,4ha)	Direct	Temporaire	Locale		
Bruant proyer* *(Emberiza calandra)*	Faible	3 (0,5 ha)	Direct	Permanente	Locale	Faibles	Très faibles
		4	Indirect	Temporaire	Locale		
		5 (0,07 ha)	Direct	Temporaire	Locale		
Busard Saint-Martin* *(Circus cyaneus)*	Faible	3 (1,4 ha)	Direct	Permanente	Locale	Faibles	Très faibles
		4	Indirect	Temporaire	Locale		
		5 (0,4 ha)	Direct	Temporaire	Locale		
	Faible	1	Direct	Permanente	Locale	Modérés	Très faibles

Espèce concernée	Enjeu zone d' étude	Impacts bruts 1 : Destruction d'individus lors des travaux 2 : Destruction d'habitat de reproduction 3 : Destruction d'habitat d'alimentation 4 : Dérangement d'individus 5 : Altération d'habitats d'espèces (OLD)				Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement
		Nature	Type	Durée	Portée		
Buse variable* (*Buteo buteo*)		(1 couple + juvéniles)					
		2 (5,5 ha)	Direct	Permanente	Locale		
		3 (23,1 ha)	Direct	Permanente	Locale		
		4	Indirect	Temporaire	Locale		
		5 (7,3 ha)	Direct	Temporaire	Locale		
Chevalier guignette* (*Actitis hypoleucos*)	Faible	4	Indirect	Temporaire	Locale	Très faibles	Nuls
Cisticole des joncs* (*Cisticola juncidis*)	Faible	1 (1 couple + juvéniles)	Direct	Permanente	Locale	Modérés	Faibles
		2 (0,5 ha)	Direct	Permanente	Locale		
		3 (0,5ha)	Direct	Permanente	Locale		
		4	Indirect	Temporaire	Locale		
		5 (0,07 ha)	Direct	Temporaire	Locale		

Espèce concernée	Enjeu zone d' étude	Impacts bruts 1 : Destruction d'individus lors des travaux 2 : Destruction d'habitat de reproduction 3 : Destruction d'habitat d'alimentation 4 : Dérangement d'individus 5 : Altération d'habitats d'espèces (OLD)				Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement
		Nature	Type	Durée	Portée		
Cochevis huppé* (*Galerida cristata*)	Faible	3 (0,5 ha)	Direct	Permanente	Locale	Modérés	Très faibles
		4	Indirect	Temporaire	Locale		
		5 (0,07 ha)	Direct	Temporaire	Locale		
Epervier d'Europe* *(Accipiter nisus)*	Faible	1 (1 couple + juvéniles)	Direct	Permanente	Locale	Modérés	Faibles
		2 (5,5 ha)	Direct	Permanente	Locale		
		3 (23,1 ha)	Direct	Permanente	Locale		
		4	Indirect	Temporaire	Locale		
		5 (7,3 ha)	Direct	Temporaire	Locale		
Fauvette à lunettes* *(Curruca conspicillata)*	Faible	Aucun impact est pressenti sur cette espèce				Nuls	Nuls
Fauvette grisette* *(Sylvia communis)*	Faible	3 (1,4 ha)	Direct	Permanente	Locale	Faibles	Très faibles
		4	Indirect	Temporaire	Locale		

Espèce concernée	Enjeu zone d' étude	Impacts bruts 1 : Destruction d'individus lors des travaux 2 : Destruction d'habitat de reproduction 3 : Destruction d'habitat d'alimentation 4 : Dérangement d'individus 5 : Altération d'habitats d'espèces (OLD)				Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement
		Nature	Type	Durée	Portée		
		5 (0,4 ha)	Direct	Temporaire	Locale		
Guêpier d'Europe* (*Merops apiaster*)	Faible	3 (16,9 ha)	Direct	Permanente	Locale	Faibles	Très faibles
		4	Indirect	Temporaire	Locale		
		5 (4,4 ha)	Direct	Temporaire	Locale		
Hirondelle rustique* (*Hirundo rustica*)	Faible	3 (16,9 ha)	Direct	Permanente	Locale	Faibles	Très faibles
		4	Indirect	Temporaire	Locale		
		5 (4,4 ha)	Direct	Temporaire	Locale		
Martin-pêcheur d'Europe* (*Alcedo atthis*)	Faible	4	Indirect	Temporaire	Locale	Faibles	Nuls
Milan noir* (*Milvus migrans*)		1 (1 à 2 couples + juvéniles)	Direct	Permanente	Locale	Modérés	Faibles
		2 (4,8 ha)	Direct	Permanente	Locale		

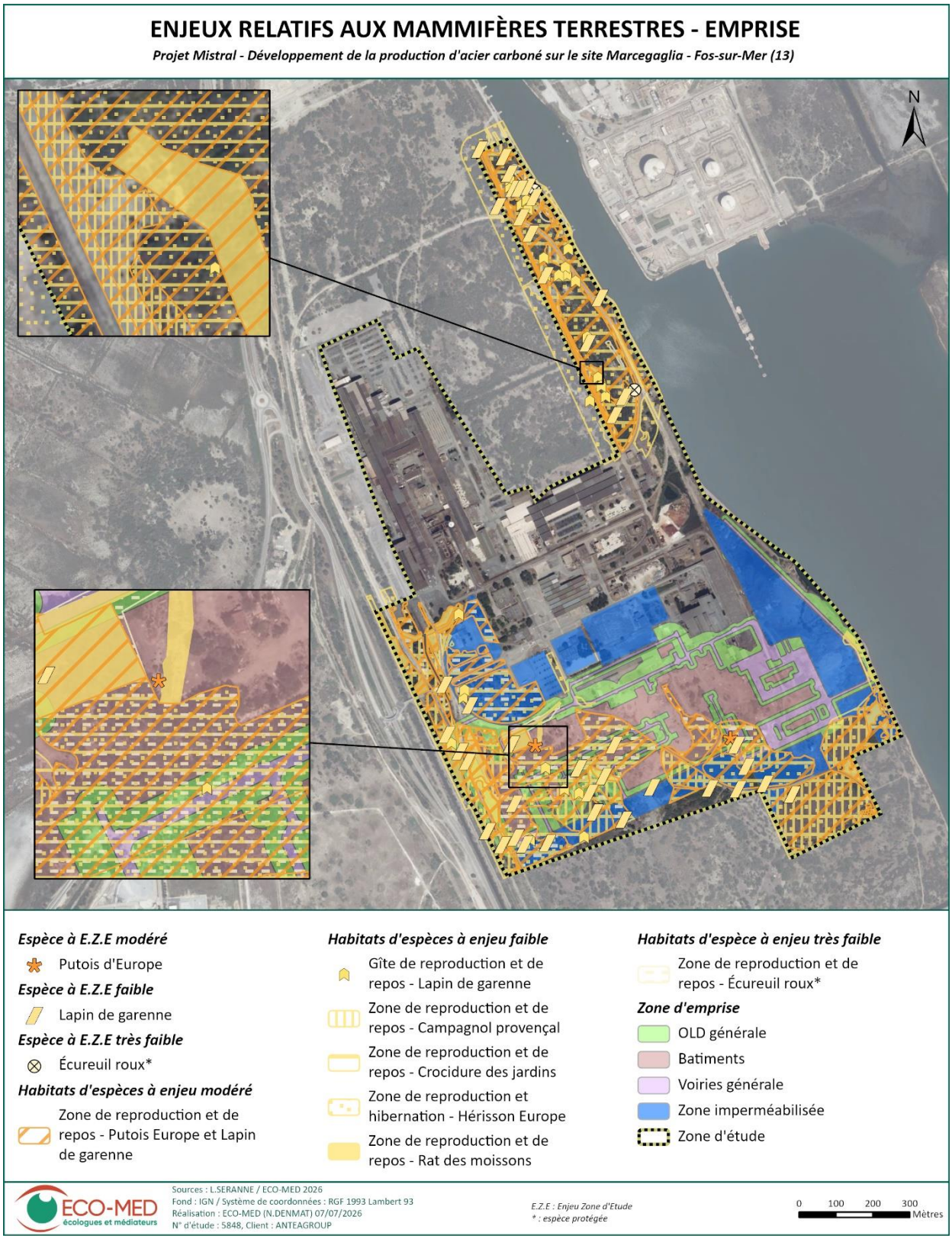
Espèce concernée	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts 1 : Destruction d'individus lors des travaux 2 : Destruction d'habitat de reproduction 3 : Destruction d'habitat d'alimentation 4 : Dérangement d'individus 5 : Altération d'habitats d'espèces (OLD)				Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement
		Nature	Type	Durée	Portée		
		3 (7,5 ha)	Direct	Permanente	Locale		
		4	Indirect	Temporaire	Locale		
		5 (3,9 ha)	Direct	Temporaire	Locale		
Pic épeichette* (*Dendrocopos minor*)	Faible	1 (1 couple + juvéniles)	Direct	Permanente	Locale	Modérés	Faibles
		2 (5,5 ha)	Direct	Permanente	Locale		
		3 (5,5 ha)	Direct	Permanente	Locale		
		4	Indirect	Temporaire	Locale		
		5 (2,6 ha)	Direct	Temporaire	Locale		
Pie-grièche à tête rousse* (*Lanius senator*)	Faible	3 (1,4 ha)	Direct	Permanente	Locale	Faibles	Très faibles
		4	Indirect	Temporaire	Locale		
		5 (0,4 ha)	Direct	Temporaire	Locale		

Espèce concernée	Enjeu zone d' étude	Impacts bruts 1 : Destruction d'individus lors des travaux 2 : Destruction d'habitat de reproduction 3 : Destruction d'habitat d'alimentation 4 : Dérangement d'individus 5 : Altération d'habitats d'espèces (OLD)				Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement
		Nature	Type	Durée	Portée		
Verdier d'Europe* *(Chloris chloris)*	Faible	1 (1 couple + juvéniles)	Direct	Permanente	Locale	Modérés	Faibles
		2 (2 ha)	Direct	Permanente	Locale		
		3 (7,5 ha)	Direct	Permanente	Locale		
		4	Indirect	Temporaire	Locale		
		5 (3,9 ha)	Direct	Temporaire	Locale		
Cortège des oiseaux nicheurs communs protégés* (13 espèces)	Faible	1 (1 couple + juvéniles)	Direct	Permanente	Locale	Modérés	Faibles
		2 (27,9 ha)	Direct	Permanente	Locale		
		3 (12,4 ha)	Direct	Permanente	Locale		
		4	Indirect	Temporaire	Locale		
		5 (8,2 ha)	Direct	Temporaire	Locale		

**Espèce protégée*

Espèce avérée	Espèce fortement potentielle

2.10. Impacts bruts du projet sur les mammifères terrestres



Carte 56 : Localisation des emprises du projet sur les mammifères terrestres

La zone d'étude présente un intérêt modéré pour le **Putois d'Europe**, un intérêt faible pour le **Lapin de garenne**, le **Hérisson d'Europe**, la **Crocidure des jardins**, le **Campagnol provençal** et le **Rat des moissons** et finalement un intérêt très faible pour **l'Écureuil roux**. Ces sept espèces de mammifères terrestres seront affectées par le projet. Son aménagement et son fonctionnement 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 gîtes 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 prises en compte dans l'évaluation correspond 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 pour la portée entière. Le Putois d'Europe utilise des territoires de taille plus importante (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 44. Impacts bruts du projet sur les mammifères terrestres

Espèce concernée	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts 1 : Destruction d'individus lors des travaux 2 : Destruction / altération d'habitat de reproduction et de repos 3 : Dérangement d'individus lors des travaux 4 : Destruction d'individus en phase de fonctionnement 5 : Dérangement d'individus en phase de fonctionnement				Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement
		Nature	Type	Durée	Portée		
Putois d'Europe *(Mustela putorius)*	Modéré	1 (1 à 10 ind.)	Direct	Permanente	Locale	Modéré	Très faible
		2 14,8 ha (détruit)	Direct	Permanente	Locale		

Espèce concernée	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts 1 : Destruction d'individus lors des travaux 2 : Destruction / altération d'habitat de reproduction et de repos 3 : Dérangement d'individus lors des travaux 4 : Destruction d'individus en phase de fonctionnement 5 : Dérangement d'individus en phase de fonctionnement				Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement
		Nature	**Type**	**Durée**	**Portée**		
		4,4 ha (altéré)					
		3 (1 à 10 ind.)	Direct	Permanente	Locale		
		4 (1 à 5 ind)	Direct	Permanente	Locale		
		5 (1 à 5 ind.)	Direct	Permanente	Locale		
Lapin de Garenne (*Oryctolagus cuniculus*)	Faible	1 (25 à 75 ind.)	Direct	Permanente	Locale	Modéré	Faible
		2 14,8 ha (détruit) 4,4 ha (altéré) (> 6 garennes)	Direct	Permanente	Locale		
		3 (25 à 75 ind.)	Direct	Permanente	Locale		
		4 (1 à 25 ind.)	Direct	Permanente	Locale		
		5 (1 à 25 ind.)	Direct	Permanente	Locale		
Campagnol provençal *(Microtus duodecimcostatus)*	Faible	1 (Non estimable)	Direct	Permanente	Locale	Modéré	Très faible
		2 3,7 ha (détruit)	Direct	Permanente	Locale		

Espèce concernée	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts 1 : Destruction d'individus lors des travaux 2 : Destruction / altération d'habitat de reproduction et de repos 3 : Dérangement d'individus lors des travaux 4 : Destruction d'individus en phase de fonctionnement 5 : Dérangement d'individus en phase de fonctionnement				Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement
		Nature	**Type**	**Durée**	**Portée**		
		2,6 ha (altéré)					
		3 (Non estimable)	Direct	Permanente	Locale		
		4 (Non estimable)	Direct	Permanente	Locale		
		5 (Non estimable)	Direct	Permanente	Locale		
Rat des moissons *(Micromys minutus)*	Faible	1 (Non estimable)	Direct	Permanente	Locale	Faible	Très faible
		2 0,75 ha (détruit) 0,8 ha (altéré)	Direct	Permanente	Locale		
		3 (Non estimable)	Direct	Permanente	Locale		
		4 (Non estimable)	Direct	Permanente	Locale		
		5 (Non estimable)	Direct	Permanente	Locale		
Crocidure des jardins (*Crocidura gueldenstaedtii*)	Faible	1 (Non estimable)	Direct	Permanente	Locale	Modéré	Faible
		2 15,4 ha (détruit)	Direct	Permanente	Locale		

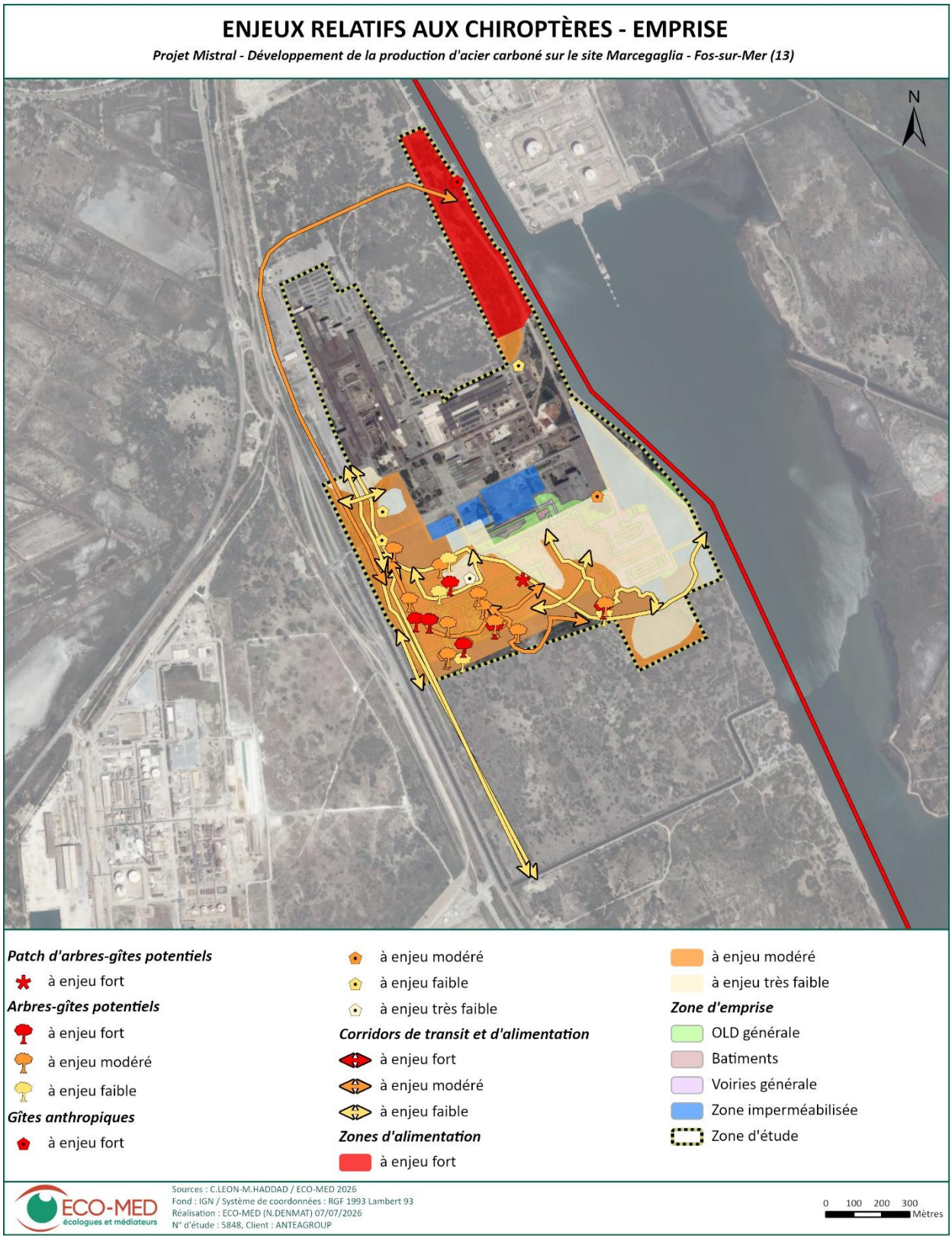
Espèce concernée	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts 1 : Destruction d'individus lors des travaux 2 : Destruction / altération d'habitat de reproduction et de repos 3 : Dérangement d'individus lors des travaux 4 : Destruction d'individus en phase de fonctionnement 5 : Dérangement d'individus en phase de fonctionnement				Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement
		Nature	Type	Durée	Portée		
		5 ha (altéré)					
		3 (Non estimable)	Direct	Permanente	Locale		
		4 (Non estimable)	Direct	Permanente	Locale		
		5 (Non estimable)	Direct	Permanente	Locale		
Hérisson d'Europe* (*Erinaceus europaeus*)	Faible	1 (1-5 ind.)	Direct	Permanente	Locale	Modéré	Faible
		2 (12,7 ha détruit) (3,5 ha altéré)	Direct	Temporaire	Locale		
		3 (1-5 ind.)	Direct	Permanente	Locale		
		4 (1-5 ind.)	Direct	Permanente	Locale		
		5 (1-5 ind.)	Direct	Permanente	Locale		
Écureuil roux* *(Sciurus vulgaris)*	Très faible	1 (1 – 5 ind.)	Direct	Permanente	Locale	Faible	Très faible
		2 (9,5 ha détruit) (1,5 ha altéré)	Direct	Permanente	Locale		

Espèce concernée	Enjeu zone d' étude	Impacts bruts 1 : Destruction d'individus lors des travaux 2 : Destruction / altération d'habitat de reproduction et de repos 3 : Dérangement d'individus lors des travaux 4 : Destruction d'individus en phase de fonctionnement 5 : Dérangement d'individus en phase de fonctionnement				Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement
		Nature	Type	Durée	Portée		
		3 (1 – 5 ind.)	Indirect	Temporaire	Locale		
		5 (1-5 ind.)	Direct	Permanente	Locale		

**Espèce protégée*

Espèce avérée	Espèce fortement potentielle

2.11. Impacts bruts du projet sur les chiroptères



Carte 57 : Localisation des emprises du projet sur les chiroptères

En phase travaux, les impacts bruts pour les chiroptères se déclinent en six types :

- **La destruction d'individus lors des travaux,** en particulier lors de la libération des emprises, qui implique la destruction d'arbres gîtes potentiels situés dans la zone d'emprise. Dans cette zone d'emprise, 7 espèces sont potentielles en gîte arboricole, en petits effectifs : le Murin à oreilles échancrées, la Pipistrelle pygmée, la Noctule de Leisler, le Murin de Daubenton, le Murin Cryptique, la Pipistrelle de Nathusius et la Pipistrelle commune ;
- **La destruction d'habitat de gîte,** concomitante avec la destruction d'individus lors des travaux. En tout, 24 arbres gîtes potentiels et un patch de 5 arbres gîtes potentiels vont être détruits lors de la libération des emprises. Cela représente une perte d'habitat de gîte pour les espèces arboricoles, qui ne sont pas assurées de retrouver un gîte favorable à proximité de la zone d'emprise ;
- **La destruction d'habitat d'alimentation et de transit,** lors de la libération des emprises. Des milieux naturels ouverts et semi-ouverts vont être détruits, ce qui représente une perte d'habitat de chasse pour l'ensemble du cortège chiroptérologique. Au total, 19,6ha sont compris dans les emprises définitives ;
- **La destruction de corridors de chasse et transit.** Cette perte intervient lors des travaux de libération des emprises. En effet, les arbres et reliefs de la zone d'étude servent de guide lors des déplacements et chasse des chiroptères. Les espèces les plus touchées par cette destruction sont les espèces dépendantes des linéaires : Oreillard gris, Murins et Rhinolophes. Au total 2,6 km de corridors vont être détruit dans les emprises définitives ;
- **Le dérangement d'individus en phase travaux.** Ce dérangement cible les espèces en gîte dans et à proximité de la zone d'emprise : un gîte anthropique est en effet situé à proximité directe des travaux. Les espèces potentielles dans ces gîtes seront impactées par le bruit, l'activité humaine, les poussières ou encore les vibrations émises par les travaux de libération des emprises, puis par ceux de construction. Il existe aussi un risque d'abandon de gîte suite à ce dérangement. Les espèces concernées sont : le Murin à oreilles échancrées, le Grand rhinolophe, le groupe Petit/Grand murin, la Pipistrelle pygmée, la Sérotine commune, la Noctule de Leisler, le Murin Cryptique, le Murin de Daubenton, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et l'Oreillard gris ;
- **Altération d'habitats d'espèces.** La gestion des OLD qui implique une coupe rase de la strate arbustive va venir modifier l'habitat actuel en impliquant une perte de la ressource trophique dépendante des arbustes et de la strate herbacée. Les activités de chasse et de transit de l'ensemble des chiroptères y sera toujours possible mais les zones concernées par les OLD vont perdre en intérêt pour la chasse et le transit. Au total 466m de corridors et 13,3ha d'habitat d'alimentation et de transit sont compris dans les OLD du projet ;

En phase de fonctionnement du projet, les chiroptères ne seront pas soumis à de nouveaux impacts, les impacts bruts sont jugés très faibles pour toutes les espèces non lucifuges. Pour les espèces lucifuges, un impact lié aux éclairages est retenu ici, jugé faible toutefois.

Tableau 45. Impacts bruts du projet sur les chiroptères

Espèce concernée	Enjeu zone d' étude	Impacts bruts 1 : Destruction d'individus lors des travaux 2 : Destruction d'habitat de gîte 3 : Destruction d'habitat d'alimentation et transit 4 : Destruction de corridor d'alimentation et transit 5 : Dérangement d'individus en phase travaux 6 : Altération d'habitats d'espèces (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			
Grand rhinolophe* (*Rhinolophus ferrumequinum*)	Fort	3 (19,6ha)	Indirect	Permanente	Locale	++	Faibles	Faibles
		4 (2,6km)	Indirect	Permanente	Locale	++		
		5 (1 gîte anthropique)	Direct	Temporaire	Locale	++		
		6 (13,3ha et 466m)	Indirect	Permanente	Locale	+		
Murin à oreilles échancrées* (*Myotis emarginatus*)	Fort	1 (non évaluable)	Direct	Permanente	Locale	+++	Modérés	Faibles
		2 (24 arbres gîtes potentiels et 1 patch de 5 arbres gîtes potentiels en emprises + OLD)	Indirect	Permanente	Locale	+		
		3 (19,6ha)	Indirect	Permanente	Locale	++		
		4 (2,6km)	Indirect	Permanente	Locale	++		
		5 (1 gîte anthropique)	Direct	Temporaire	Locale	++		
		6	Indirect	Permanente	Locale	+		

Espèce concernée	Enjeu zone d' étude	Impacts bruts 1 : Destruction d'individus lors des travaux 2 : Destruction d'habitat de gîte 3 : Destruction d'habitat d'alimentation et transit 4 : Destruction de corridor d'alimentation et transit 5 : Dérangement d'individus en phase travaux 6 : Altération d'habitats d'espèces (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			
		(13,3ha et 466m)						
Minioptère de Schreibers* (*Miniopterus schreibersii*)	Modéré	3 (19,6ha)	Indirect	Permanente	Locale	++	Très faibles	Très faibles
		4 (2,6km)	Indirect	Permanente	Locale	++		
		6 (25ha et 2,4km)	Indirect	Permanente	Locale	+		
Molosse de Cestoni* (*Tadarida teniotis*)	Modéré	3 (19,6ha)	Indirect	Permanente	Locale	++	Très faibles	Très faibles
		4 (2,6km)	Indirect	Permanente	Locale	++		
		6 (13,3ha et 466m)	Indirect	Permanente	Locale	+		
Petit/Grand murin * (*Myotis blythii*)	Modéré	3 (19,6ha)	Indirect	Permanente	Locale	++	Faibles	Faibles
		4 (2,6km)	Indirect	Permanente	Locale	++		
		5 (1 gîte anthropique)	Direct	Temporaire	Locale	++		
		6 (13,3ha et 466m)	Indirect	Permanente	Locale	+		
Pipistrelle pygmée* (*Pipistrellus pygmaeus*)	Modéré	1 (non évaluable)	Direct	Permanente	Locale	+++	Modérés	Très faibles

Espèce concernée	Enjeu zone d' étude	Impacts bruts 1 : Destruction d'individus lors des travaux 2 : Destruction d'habitat de gîte 3 : Destruction d'habitat d'alimentation et transit 4 : Destruction de corridor d'alimentation et transit 5 : Dérangement d'individus en phase travaux 6 : Altération d'habitats d'espèces (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			
		2 (24 arbres gîtes potentiels et 1 patch de 5 arbres gîtes potentiels en emprises + OLD)	Indirect	Permanente	Locale	+		
		3 (19,6ha)	Indirect	Permanente	Locale	++		
		4 (2,6km)	Indirect	Permanente	Locale	++		
		5 (1 gîte anthropique)	Direct	Temporaire	Locale	++		
		6 (13,3ha et 466m)	Indirect	Permanente	Locale	+		
Sérotine commune* (*Eptesicus serotinus*)	Modéré	3 (19,6ha)	Indirect	Permanente	Locale	++	Faibles	Très faibles
		4 (2,6km)	Indirect	Permanente	Locale	++		
		5 (1 gîte anthropique)	Direct	Temporaire	Locale	++		
		6 (13,3ha et 466m)	Indirect	Permanente	Locale	+		
Noctule de Leisler* (*Nyctalus leisleri*)	Modéré	1 (non évaluable)	Direct	Permanente	Locale	+++	Modérés	Très faibles

Espèce concernée	Enjeu zone d' étude	Impacts bruts 1 : Destruction d'individus lors des travaux 2 : Destruction d'habitat de gîte 3 : Destruction d'habitat d'alimentation et transit 4 : Destruction de corridor d'alimentation et transit 5 : Dérangement d'individus en phase travaux 6 : Altération d'habitats d'espèces (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			
		2 (24 arbres gîtes potentiels et 1 patch de 5 arbres gîtes potentiels en emprises + OLD)	Indirect	Permanente	Locale	+		
		3 (19,6ha)	Indirect	Permanente	Locale	++		
		4 (2,6km)	Indirect	Permanente	Locale	++		
		5 (1 gîte anthropique)	Direct	Temporaire	Locale	++		
		6 (13,3ha et 466m)	Indirect	Permanente	Locale	+		
Murin Cryptique (*Myotis crypticus*)	Modéré	1 (non évaluable)	Direct	Permanente	Locale	+++	Modérés	Très faibles
		2 (24 arbres gîtes potentiels et 1 patch de 5 arbres gîtes potentiels en emprises + OLD)	Indirect	Permanente	Locale	+		
		3 (19,6ha)	Indirect	Permanente	Locale	++		

Espèce concernée	Enjeu zone d' étude	Impacts bruts 1 : Destruction d'individus lors des travaux 2 : Destruction d'habitat de gîte 3 : Destruction d'habitat d'alimentation et transit 4 : Destruction de corridor d'alimentation et transit 5 : Dérangement d'individus en phase travaux 6 : Altération d'habitats d'espèces (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 (2,6km)	Indirect	Permanente	Locale	++		
		5 (1 gîte anthropique)	Direct	Temporaire	Locale	++		
		6 (13,3ha et 466m)	Indirect	Permanente	Locale	+		
Pipistrelle de Nathusius* (*Pipistrellus nathusii*)	Modéré	1 (non évaluable)	Direct	Permanente	Locale	+++	Modérés	Très faibles
		2 (24 arbres gîtes potentiels et 1 patch de 5 arbres gîtes potentiels en emprises + OLD)	Indirect	Permanente	Locale	+		
		3 (19,6ha)	Indirect	Permanente	Locale	++		
		4 (2,6km)	Indirect	Permanente	Locale	++		
		6 (13,3ha et 466m)	Indirect	Permanente	Locale	+		
Murin de Daubenton* (*Myotis daubentonii*)	Faible	1 (non évaluable)	Direct	Permanente	Locale	+++	Modérés	Très faibles
		2 2	Indirect	Permanente	Locale	+		

Espèce concernée	Enjeu zone d' étude	Impacts bruts 1 : Destruction d'individus lors des travaux 2 : Destruction d'habitat de gîte 3 : Destruction d'habitat d'alimentation et transit 4 : Destruction de corridor d'alimentation et transit 5 : Dérangement d'individus en phase travaux 6 : Altération d'habitats d'espèces (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**			
		(24 arbres gîtes potentiels et 1 patch de 5 arbres gîtes potentiels en emprises + OLD)						
		3 (19,6ha)	Indirect	Permanente	Locale	++		
		4 (2,6km)	Indirect	Permanente	Locale	++		
		5 (1 gîte anthropique)	Direct	Temporaire	Locale	++		
		6 (13,3ha et 466m)	Indirect	Permanente	Locale	+		
Pipistrelle commune* (*Pipistrellus pipistrellus*)	Faible	1 (non évaluable)	Direct	Permanente	Locale	+++	Modérés	Très faibles
		2 (24 arbres gîtes potentiels et 1 patch de 5 arbres gîtes potentiels en emprises + OLD)	Indirect	Permanente	Locale	+		
		3 (19,6ha)	Indirect	Permanente	Locale	++		
		4 (2,6km)	Indirect	Permanente	Locale	++		

Espèce concernée	Enjeu zone d' étude	Impacts bruts 1 : Destruction d'individus lors des travaux 2 : Destruction d'habitat de gîte 3 : Destruction d'habitat d'alimentation et transit 4 : Destruction de corridor d'alimentation et transit 5 : Dérangement d'individus en phase travaux 6 : Altération d'habitats d'espèces (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			
		5 (1 gîte anthropique)	Direct	Temporaire	Locale	++		
		6 (13,3ha et 466m)	Indirect	Permanente	Locale	+		
Pipistrelle de Kuhl* (*Pipistrellus kuhlii*)	Faible	1 (non évaluable)	Direct	Permanente	Locale	+++	Modérés	Très faibles
		2 (24 arbres gîtes potentiels et 1 patch de 5 arbres gîtes potentiels en emprises + OLD)	Indirect	Permanente	Locale	+		
		3 (19,6ha)	Indirect	Permanente	Locale	++		
		4 (2,6km)	Indirect	Permanente	Locale	++		
		5 (1 gîte anthropique)	Direct	Temporaire	Locale	++		
		6 (13,3ha et 466m)	Indirect	Permanente	Locale	+		
Oreillard gris* (*Plecotus austriacus*)	Faible	3 (19,6ha)	Indirect	Permanente	Locale	++	Faibles	
		4 (2,6km)	Indirect	Permanente	Locale	++		

Espèce concernée	Enjeu zone d' étude	Impacts bruts 1 : Destruction d'individus lors des travaux 2 : Destruction d'habitat de gîte 3 : Destruction d'habitat d'alimentation et transit 4 : Destruction de corridor d'alimentation et transit 5 : Dérangement d'individus en phase travaux 6 : Altération d'habitats d'espèces (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			
		5 (1 gîte anthropique)	Direct	Temporaire	Locale	++		
		6 (13,3ha et 466m)	Indirect	Permanente	Locale	+		
Vespère de Savi* (*Hypsugo savii*)	Faible	3 (19,6ha)	Indirect	Permanente	Locale	++	Très faibles	Très faibles
		4 (2,6km)	Indirect	Permanente	Locale	++		
		6 (13,3ha et 466m)	Indirect	Permanente	Locale	+		

**Espèce protégée*

Espèce avérée	Espèce fortement potentielle

3. BILAN DES IMPACTS NOTABLES PRESSENTIS DU PROJET

3.1. Habitats naturels et espèces

Concernant les habitats naturels, **les impacts bruts du projet sont jugés modérés sur 3 habitats** : les boisements de peupliers blancs et noirs et fourrés à tamaris, les fourrés ouest-méditerranéens de tamaris et les peupleraies à peupliers blancs. Du fait de leur caractère secondaire, des surfaces impactées ou de leur degré d'anthropisation, les impacts bruts sur les autres habitats sont jugés faibles, voire très faibles à nuls.

Pour la flore, les impacts bruts du projet sont **modérés** pour la **Saladelle dure**, avec une station de 75 à 100 individus détruite, et très faibles pour la **Canne de Ravenne**, avec la destruction d'une station d'un individu connu à ce jour.

Concernant les **invertébrés**, le projet entrainera **en phase de chantier la destruction d'habitat de reproduction** pour le **Sphinx de l'Argousier** avec la destruction de sa plante-hôte – la destruction d'habitat de reproduction touchera aussi ***Anomala ausonia***, dépendant du bois mort ; il entrainera également **la destruction d'habitat d'espèce** de plusieurs espèces potentielles en milieux psammophiles (Le **Criquet des dunes, l'Œdipode occitane, le Caloptène occitan**) et en milieux de jonchaie (**Decticelle à serpe**) ; le projet entrainera également la **destruction d'individus** de ces différentes espèces (effectifs non évaluables) ; enfin, le projet provoquera une **altération des habitats de ces espèces et de reproduction** par l'ouverture des OLD, le Sphinx de l'Argousier sera la plus sensible car sa plante-hôte sera soumise à des coupes. Ainsi **en phase de chantier**, le projet aura des **impacts bruts modérés** sur **le Sphinx de l'Argousier** et **faibles** sur **le Criquet des dunes, l'Œdipode occitane, le Caloptène occitan, *Anomala ausonia* et la Decticelle à serpe.**

En **phase de fonctionnement**, **des impacts bruts faibles** sont pressentis sur l'ensemble de ces espèces, plutôt mobiles par écrasement d'individus (circulation routière) et avec l'entretien des espaces OLD.

Pour le **Leste à grands stigmas**, **l'Hespérie de la Ballote, et le Grillon maritime, aucun impact brut direct ou indirect sur les populations connues n'est à craindre avec l'implantation retenue** (aucun habitat d'espèce et de reproduction au sein des emprises finales).

Concernant les **amphibiens**, le projet provoquera en phase chantier de la destruction et de l'altération à la fois d'habitat de reproduction et de phase terrestre, ainsi que de la destruction d'individus, tous stades confondus (imagos, têtards, pontes). Au regard des surfaces et effectifs concernés, **l'impact brut en phase chantier est jugé fort pour le Pélodyte ponctué**, dont les populations à l'échelle de zone d'étude ont déjà été nettement fragilisées par les différents aménagements industriels dans le golfe de Fos-sur-Mer, et **modéré sur le reste du cortège batrachologique local (Grenouille du complexe Pérez/Graf, Crapaud calamite, Rainette méridionale).** En phase de fonctionnement, **l'impact brut est jugé très faible pour l'ensemble des espèces d'amphibiens**, et concerne le risque d'écrasement sur les voies de circulation.

Concernant les **reptiles**, le projet provoquera en phase chantier de la destruction et de l'altération d'habitat d'espèce, ainsi que de la destruction d'individus. Au regard des surfaces et effectifs concernés, **l'impact brut en phase chantier est jugé modéré pour la Coronelle girondine, la Couleuvre à échelons, la Couleuvre de Montpellier, la Couleuvre vipérine et la Couleuvre helvétique et faible pour le Lézard des murailles et la Tarente de Maurétanie**. En **phase de fonctionnement**, le projet induira un risque de destruction sur les voies de circulation ainsi que lors de l'entretien des OLD. **L'impact brut en phase de fonctionnement est donc jugé faible pour la Coronelle girondine, la Couleuvre à échelons, la Couleuvre de Montpellier, la Couleuvre vipérine et la Couleuvre helvétique, et très faible pour le Lézard des murailles et la Tarente de Maurétanie**, pour lesquels le risque de destruction est plus limité que pour les couleuvres.

Concernant les oiseaux, les impacts les plus importants concernent les quatorze espèces d'oiseaux jugées nicheuses au sein et à proximité immédiate de l'emprise du projet. **Ils sont jugés modérés pour le Rollier d'Europe, l'Œdicnème criard, la Huppe fasciée, l'Effraie des clochers, le Tadorne de Belon, le Coucou geai, le Petit-duc scops, le Cochevis huppé, le Faucon hobereau, la Cisticole des joncs, le Buse variable, le Pic épeichette, le Verdier d'Europe, l'Epervier d'Europe et le Milan noir** en raison d'une destruction d'habitat d'espèce (alimentation et nidification), par une possible destruction directe et/ou indirecte d'individus et par les dérangements inhérents aux phases chantiers et exploitation ;

Les impacts sont jugés très faibles pour l'Huîtrier-Pie car le seul impact pressenti est du dérangement en alimentation et en dehors d'un site de reproduction.

Concernant **le Guêpier d'Europe**, il est pressenti du dérangement en alimentation ainsi que la perte d'habitat d'alimentation, mais il n'y a pas de colonie à proximité immédiate de la zone d'étude. Les impacts bruts en phase de chantier sont **donc jugés faibles** pour cette espèce.

Le cortège nicheur des oiseaux communs protégés (**la Bouscarle de Cetti, le Chardonneret élégant, la Fauvette mélanocéphale, Le Pinson des arbres, le Pouillot véloce, le Rouge-queue noir, le Rougegorge familier, la Mésange bleue, la Mésange charbonnière, le Moineau domestique, le Pic vert, le Rossignol philomèle et la Mésange à longue queue**) est également concerné par un **impact jugé modéré.**

La zone d'emprise joue également un rôle dans la recherche alimentaire et/ou en halte migratoire du **Busard des roseaux, la Bondrée apivore, le Bruant proyer, le Busard Saint-Martin, le Chevalier guignette, la Fauvette à lunettes, la Fauvette grisette, l'Hirondelle rustique, le Martin-pêcheur et la Pie-grièche à tête rousse**. **L'impact du projet est jugé faible** pour ces espèces en raison d'une destruction/altération d'habitat d'alimentation et des dérangements inhérents aux phases chantiers et exploitation.

Concernant les mammifères terrestres, la mise en œuvre du projet entraînera des **impacts bruts modérés** pour le **Putois d'Europe**, le **Lapin de garenne**, le **Hérisson d'Europe**, le **Campagnol provençal** et la **Crocidure des jardins** durant la phase de chantier. Pour **l'Écureuil roux** et le **Rat des moissons**, les **impacts bruts sont jugés faibles**.

L'ensemble des espèces est concerné par un risque de destruction d'individus. La destruction d'habitats de reproduction et de repos constitue, après la destruction d'individus, l'impact brut le plus significatif. Elle se traduit notamment par une perte d'environ 15 hectares d'habitats pour la Crocidure des jardins, le Putois d'Europe et le Lapin de garenne. Des études menées en Camargue, dans des milieux comparables à ceux de la zone d'étude, estiment une densité d'environ 5 lapins par hectare et près de 2 garennes par hectare. Sur cette base, la zone d'emprise pourrait accueillir environ 75 lapins, répartis au sein d'une trentaine de garennes. Cette population de Lapin de garenne joue un rôle d'ingénieur écologique, en favorisant la présence de nombreuses autres espèces. Son activité de pâturage contribue au maintien des milieux ouverts, favorisant ainsi la diversité floristique et le développement des espèces associées. Par ailleurs, le creusement de terriers offre des refuges pour le Putois d'Europe ainsi que pour l'herpétofaune (amphibiens et reptiles). Cette population constitue également une ressource alimentaire importante pour de nombreux prédateurs fréquentant la zone d'emprise (rapaces, serpents, etc.). La perte de cette population, liée à la destruction d'individus et d'habitats de reproduction lors des travaux, pourrait ainsi entraîner des répercussions sur plusieurs espèces, qu'elles soient présentes sur le site ou qu'elles utilisent la zone comme secteur d'alimentation.

En **phase de fonctionnement**, les **impacts bruts** sont jugés **faibles à très faibles** pour les mammifères terrestres.

Concernant **les chiroptères**, les espèces arboricoles subiront des impacts bruts **modérés** en phase de travaux, au vu du risque de destruction d'individus, de la perte d'habitat de gîte (22 arbres gîtes potentiels en emprise + OLD) et de la destruction/ altération d'habitats d'alimentation et de transit .Les espèces anthropophiles qui vont subir un dérangement d'individus en gîte en plus de la perte et l'altération d'habitat de chasse et de transit subiront des impacts bruts jugés **faibles** en phase de chantier. Les autres espèces non susceptibles de se trouver en gîte dans la zone d'emprise subiront des impacts bruts **très faibles**. En phase de fonctionnement, l'ensemble des espèces non lucifuges de la zone d'étude subiront des impacts **très faibles** et les espèces lucifuges subiront un impact **faible**.

3.2. Fonctionnalités écologiques

La zone d'étude s'insère dans une vaste plaine littorale et estuarienne, le Golfe de Fos, abritant une biodiversité remarquable à la croisée de trois grands écosystèmes : la Camargue, la Crau et les Alpilles et sur une route migratoire des oiseaux.

Avant les aménagements portuaires commencés dans les années 1960, ce secteur était composé de milieux littoraux. Aujourd'hui ces milieux se maintiennent partiellement au sein du tissu industriel en constant aménagement.

De nombreuses études faune-flore sur le môle central réalisées ces dix dernières années (Innovex, Neocarb, Gravithy, Mistral, Carbon, H4, RTE Minéralier etc.) ont mis en évidence, que malgré l'aménagement industriel du golfe, il subsiste de nombreux milieux naturels relictuels mais aussi qu'à la suite du creusement de la darse 1 et du dépôt des remblais sédimentaires pour rehausser les terrains socles de la ZIP, des habitats naturels littoraux se sont

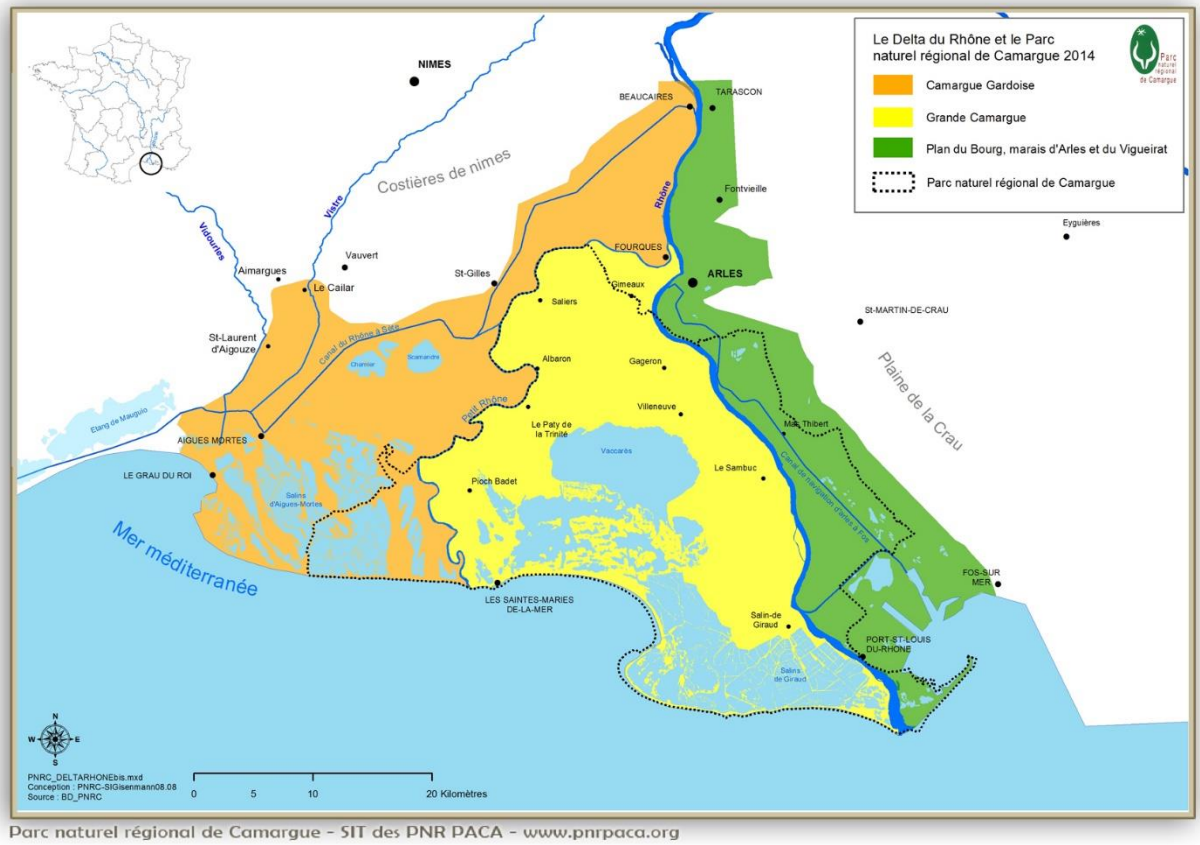
reconstitués et, avec eux, une faune et une flore patrimoniales riches s'est réinstallée, d'importance pour la conservation de plusieurs espèces locales à faibles capacités de dispersion (flore, insectes, amphibiens).

L'usine Marcegaglia construite dès 1973 constitue le plus gros noyau industriel au cœur du môle central. L'installation a réduit les fonctionnalités écologiques du môle central entre le nord et le sud de l'usine en fragmentant la future entité écologique qui s'est développée tout au long des 50 dernières années à la suite du dépôt des remblais de la darse. De fait, l'extension de l'usine au sud, ne créera pas de nouvelle césure écologique, mais simplement une extension de la césure déjà présente depuis les années 1970. **C'est pourquoi les emprises du projet Mistral n'auront qu'un impact très faible sur les continuités et fonctionnalités écologiques présentes au niveau du môle central du Caban sud.**

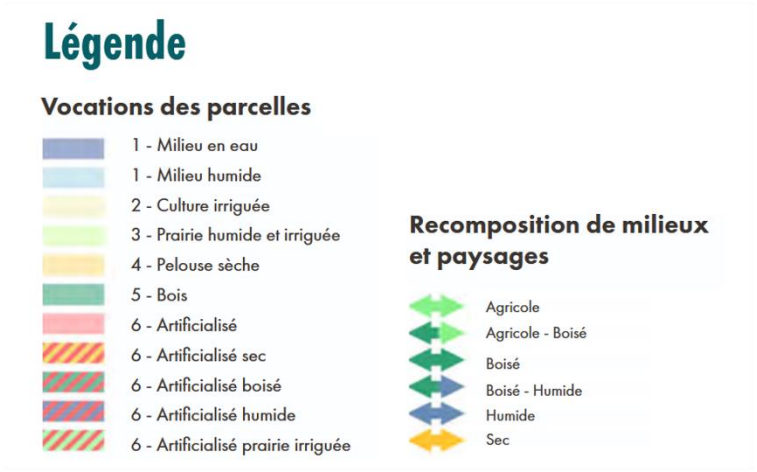
L'implantation de l'usine Marcegaglia actuelle et le futur projet Mistral se situent dans un contexte écologique local isolé. Ainsi, l'analyse des fonctionnalités écologiques permet de constater que le projet Mistral est entouré d'impasses écologiques : l'usine actuelle Marcegaglia au nord, la darse (eau de mer) à l'est, projet Gravithy/canal de drainage de grande dimension au sud puis la mer au sud et à l'ouest, la future voie ferrée Marcegaglia, la future desserte locale du GPMM, la voie ferrée SNCF, le canal qui se prolonge au sud, puis la route du quai minéralier. Au regard de cet ensemble d'éléments d'aménagement de la ZIP de Fos, la zone Mistral peut être considérée comme écologiquement isolé. Aucun aménagement de décloisonnement de semble pertinent (passage sous voirie possible, mais les canaux rendent le déplacement au-delà impossible pour la faune du sol (les amphibiens notamment).

Au sein de la ZIP de Fos, le môle central dans sa globalité avait été jugé de faible intérêt écologique dans le Schéma Directeur du Patrimoine Naturel (SDPN) élaboré par le Grand Port Maritime de Marseille (GPMM). Le projet Mistral aura un impact très limité sur le territoire de la ZIP, d'autant que les habitats concernés par le projet sont en grande partie déjà très dégradés du fait de l'activité passée et actuelle de l'usine.

A l'échelle du delta du Rhône, comprenant la Grande Camargue, la Camargue gardoise et les marais d'Arles et du Vigueirat (cf. carte ci-dessous) dans lequel se situe le projet, delta totalisant environ 400 000 ha de milieux d'affinité essentiellement humides (milieux naturels ou agricoles), le projet Mistral ne va générer aucune atteinte sur les fonctionnalités globales de cet écosystème dans son ensemble.



Carte 58 : Grands secteurs naturels du delta du Rhône (source : Parc naturel régional de Camargue)



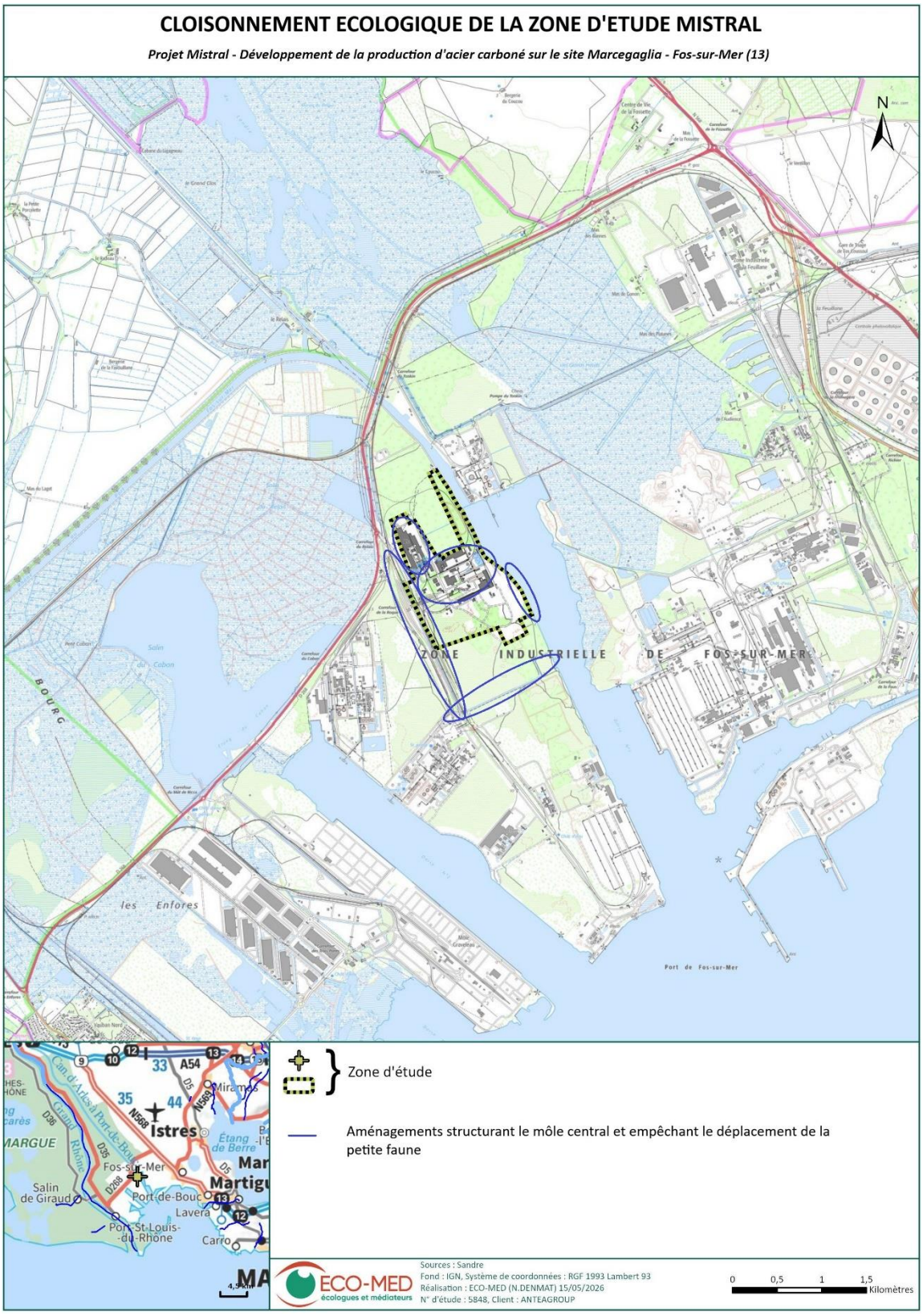
Sources utilisées :

- oiseaux et chauves-souris toutes espèces - corridor à réparer (suivis annuels éoliennes, Synergis & CNR + rapport suivi, Vensolair, juil. 2025)
- Oiseaux, chiroptères et flore – corridor à préserver d'une centaine de mètre en bordure de darse (avis CNPN Carbon, sept. 2024)
- amphibiens – corridor à réparer (Naturalia & SNCF réseau, nov. 2025 + Tour du Valat, AGIR Ecologique & Naturalia, juin 2019)
- amphibiens : pélobate cultripède, crapaud calamite, rainette méridionale - corridors réparés (Naturalia & SNCF réseau, nov. 2025 + projet ZSP2)
- oiseaux couloir de migration – corridor à préserver (migration atlas, consult avril 2026)

Carte 59 : Étude de territorialisation des enjeux écologiques et paysagers autour de la ZIP de Fos : focus sur les corridors à réparer et fonctionnels

La carte ci-dessus permet de visualiser les principales fonctionnalités écologiques encore actives ou à réparer dans la ZIP de Fos et en particulier autour du môle central.

ECOMED considère que le projet Mistral est actuellement enclavé au sein du môle central, cet isolement écologique pour la plupart des espèces terrestres (non volantes), parait une limite à vouloir reconnecter les écosystèmes de Mistral aux quelques espaces encore fonctionnels au sud, à l'ouest et au nord. En revanche, tout la côte est (darse) doit être préservée au maximum (cf ligne 25). Les écologues ont recherché en vain des continuités écologiques à recréer, notamment au sud-ouest au site. Toutefois, elles menaient toutes à des impasses écologiques à cause des infrastructures linéaires créant des barrières anthropiques infranchissables.



Carte 60 : Localisation des secteurs aménagés rendant le déplacement de la petite faune impossible

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 limiter 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'EVITEMENT ET DE REDUCTION

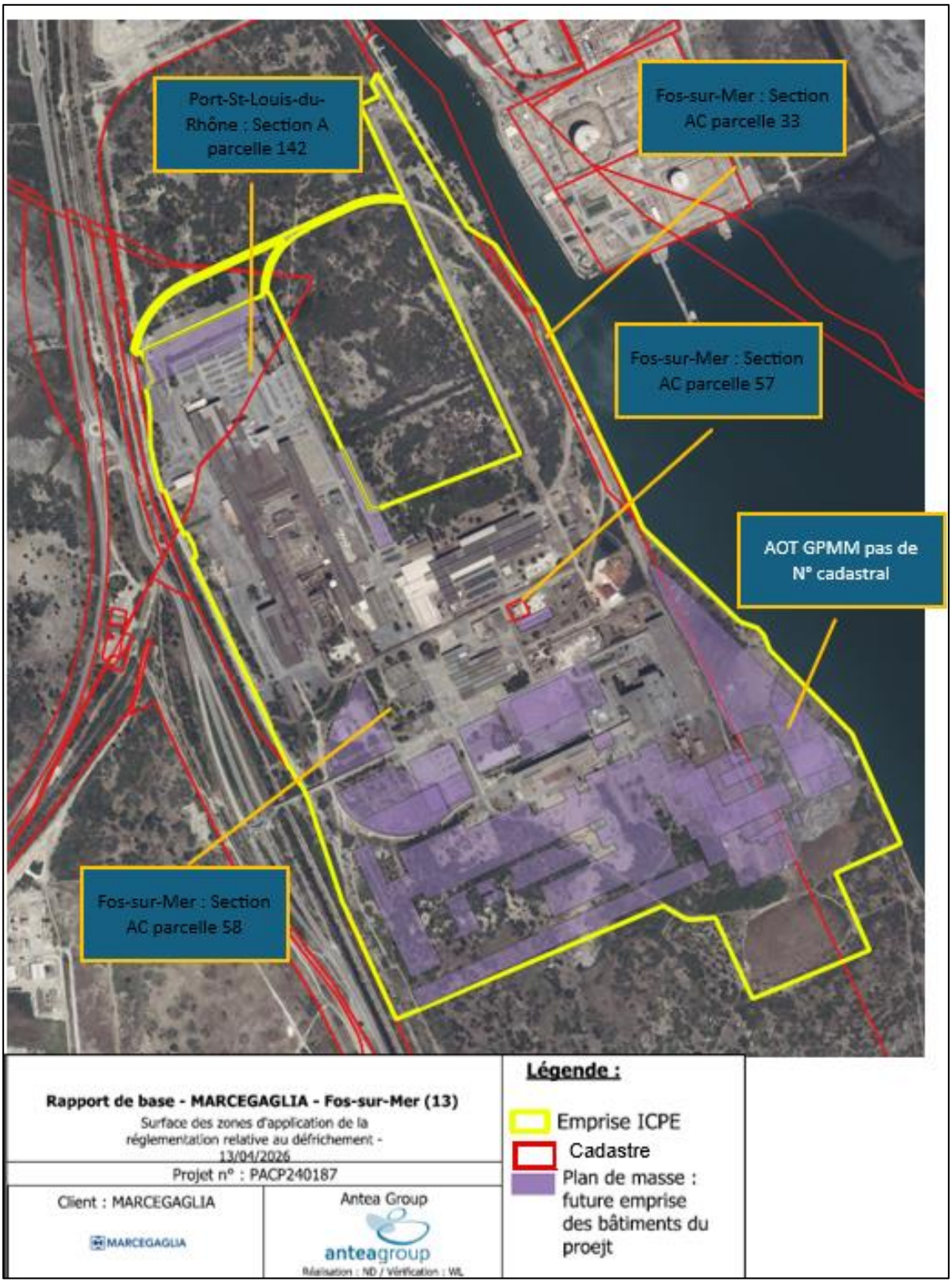
Les mesures d'évitement et de réduction peuvent être de plusieurs types :

- **Evitement/réduction amont**, 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.

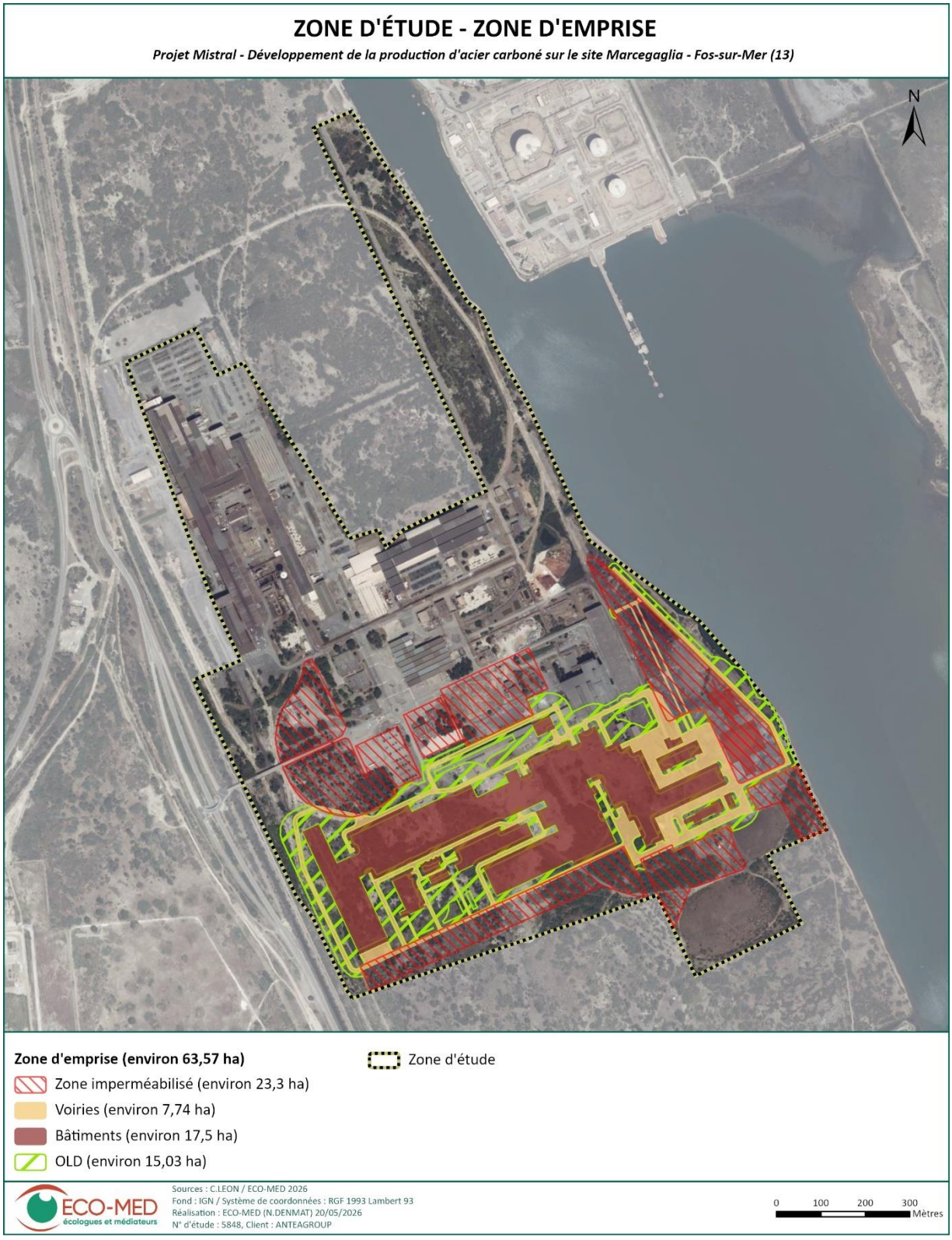
2.1. Séquence itérative amont : aboutissement à la variante d'implantation retenue

Le pétitionnaire a travaillé plusieurs mois voire années sur la définition de son plan de masse projet, à l'échelle de son périmètre ICPE et de l'usine actuelle. Avec l'aide de diagnostics écologiques globaux, il s'est dégagé que le secteur nord-est de l'ICPE présentait un potentiel écologique notable, bien que dégradé. **Cette zone a ainsi bénéficié d'une exclusion de la zone projet MISTRAL.**

Par la suite, le projet a été remodelé pour se concentrer dans le secteur sud du périmètre ICPE pour obtenir la variante du plan de masse sur laquelle est basée l'évaluation des impacts.



Carte 61 : Parcelles cadastrales du périmètre ICPE et projection du plan de masse (source ANTEA GROUP)



Carte 62 : Emprises des différents types d'aménagements et localisation des OLD

2.2. Mesures de réduction

- **Mesure R1 : Adaptation du calendrier de démarrage des travaux de défrichement en fonction de la phénologie des espèces**

Adaptation du calendrier des travaux à la phénologie des espèces à enjeu				Code de la mesure : R1
				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 :

Cette mesure a pour objectif d'éviter, ou du moins réduire la probabilité de destruction d'individus en période de reproduction et de limiter les effets du dérangement.

Le maître d'ouvrage s'engage à respecter cette mesure telle qu'elle est présentée ci-dessous.

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 :

Invertébrés :

Périodes plus sensibles : printemps + été + début automne

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Sensibilité écologique												

	Période de grande sensibilité (émergence, reproduction, ponte, mise bas, émancipation des jeunes)
	Période de sensibilité moyenne (formes en dormance : chrysalides, œufs - hivernation des imagos)

Amphibiens / Reptiles :

Pour les amphibiens et les reptiles les sensibilités les plus importantes correspondent aux périodes de reproduction (mars à juin), de dispersion des juvéniles (période estivale) et de diapause (hibernation et estivation). Il conviendra donc d'éviter en priorité ces périodes lors des travaux de libération des emprises et de débuter ces derniers entre mi-septembre et la fin du mois d'octobre.

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Sensibilité écologique	**Hibernation**		**Reproduction & dispersion des juvéniles**									

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 (Cisticole des joncs, Œdicnème criard) **au mois de septembre inclus** pour les espèces les plus tardives (Faucon hobereau). Aussi, il est préconisé de ne pas démarrer les travaux de libération des emprises (défrichement/terrassement) ou, à défaut, de construction, à cette époque de l'année, ce qui entraînerait une possible destruction de nichées (œufs ou juvéniles non volants) d'espèces à enjeu et/ou protégées et un dérangement notable sur les espèces en cours de reproduction.

Cette mesure sera d'autant plus efficace pour les espèces migratrices qui passent l'hiver en Afrique. Un démarrage des travaux durant cette période ne les affectera pas. Une fois débutés en dehors de cette période, les travaux de préparation du terrain peuvent être poursuivis même durant la période de reproduction uniquement si les travaux s'effectuent sans interruption. En

Adaptation du calendrier des travaux à la phénologie des espèces à enjeu	Code de la mesure : R1
	Lien avec autres mesure :

effet, les oiseaux, de retour de leurs quartiers d'hivernage africains et/ou sédentaires, ne s'installeront pas dans le secteur du chantier, du fait des perturbations engendrées.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Sensibilité écologique vis-à-vis des oiseaux			**Reproduction**									

	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 :

Périodes sensibles : printemps + été + hiver

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Sensibilité écologique	Hibernation										Hibernation	

Points de vigilance

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		
				Lien avec autres mesure : R3		
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**

Défavorabilisation écologique en faveur l'herpétofaune et des mammifères terrestres				Code de la mesure : R2
				Lien avec autres mesure : R3
E	**R**	C	A	R2.1.i. Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation.

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), notamment en période de reproduction et d'hivernage. Dans l'éventualité où les impacts du projet ne peuvent éviter la destruction de telles structures, il conviendra de les retirer des emprises afin de rendre ces dernières écologiquement défavorables avant le début des travaux. Cette opération consistera à retirer les gîtes 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. Les gîtes pourront par la suite être reconstruits en périphérie de la zone concernée par le projet et/ou au sein de la zone compensatoire.

Méthode :

➢ **Etape 1 : Nature des gîtes à défavorabiliser**

Les gîtes potentiels repérés sont des éléments offrant des lieux d'insolation et des refuges attractifs à l'herpétofaune et la faune mammalienne. Sur la zone d'étude, des décombres anthropiques, des plaques de bétons et de bitume ont été identifiés et géoréférencés 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. Les gîtes ainsi localisés devront être démontés avant les périodes d'hibernation des espèces pour limiter le risque de destruction d'individus lors de cette période à risque.

Gîtes exploités par les espèces

L.SERANNE, 04/03/2026, *Fos-sur-Mer* (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.

Défavorabilisation écologique en faveur l'herpétofaune et des mammifères terrestres				Code de la mesure : R2
				Lien avec autres mesure : R3
E	**R**	C	A	R2.1.i. Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation.

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 sur les sites d'accueil**

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 globalement dans les zones ouvertes périphériques à la zone d'emprise du projet ou sur la zone de compensation. 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).

Des sites d'accueil ont pu être identifiés dans les parcelles compensatoires de l'étang de l'oiseau et du Bras mort. Ils sont localisés dans les secteurs préservés de tous travaux de restauration écologique (Zone de tamariçaie et pelouse psammophile au sud de la parcelle étang de l'oiseau notamment).

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).

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

Défavorabilisation écologique en faveur l'herpétofaune et des mammifères terrestres				Code de la mesure : R2
				Lien avec autres mesure : R3
E	**R**	C	A	R2.1.i. Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation.

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 : Sauvetage de la petite faune protégée en amont des travaux

Sauvetage de la petite faune protégée en amont des travaux				Code de la mesure : R3		
				Lien avec autres mesure : R2		
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 :

Cette mesure a pour objectif, en complément de la mesure de défavorabilisation, de limiter de risque de destruction de la petite faune protégée (amphibiens, Hérisson d'Europe) utilisant des gîtes impossible à défavorabiliser. À titre d'exemple, certaines espèces d'amphibiens, comme le Crapaud calamite, ont tendance à s'enfouir dans les sols sablonneux.

Il conviendra donc de réaliser des sessions de sauvetage nocturnes en amont du démarrage des travaux afin d'extraire les individus des emprises.

Habitat(s) / espèce(s) ciblées :

Amphibiens : principalement **Crapaud calamite** et **Pélodyte ponctué**, Grenouille du complexe Pérez/Graf, Rainette méridionale, Pélobate cultripède (faiblement potentiel)

Mammifères terrestres : **Hérisson d'Europe**

Contexte :

Lors des différentes campagnes d'inventaires, le Crapaud calamite et le Pélodyte ponctué ont été avérés au sein de la zone d'emprise, avec notamment des indices de reproduction (têtards). Le sauvetage d'individus est donc envisagé afin de réduire au maximum le risque de destruction d'individus et donc les impacts du projet sur ces espèces, et éventuellement sur les autres espèces d'amphibiens pouvant être présentes au sein des emprises.

La zone d'emprise comprend de nombreux gîtes favorables à la présence du Hérisson d'Europe, notamment pour l'hibernation. Elle fonctionne probablement comme une zone d'hibernation pour la population résiduelle présente sur le môle central. Cette espèce nocturne est difficilement observable en journée et présente de faibles densités, ce qui réduit encore sa détectabilité.

Il est important de préciser ici que cette mesure ne permettra pas d'annihiler complètement le risque de destruction d'individus (amphibiens et Hérisson d'Europe) et ne pourra pas être considérée exhaustive. En revanche, elle permettra tout de même de réduire grandement cette destruction potentielle.

Méthode :

- **Étape 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 de dérogation pour la capture, l'enlèvement, la destruction, la perturbation intentionnelle de spécimens d'espèces animales protégées (Formulaire 11629*01).

Sauvetage de la petite faune protégée en amont des travaux				Code de la mesure : R3
				Lien avec autres mesure : R2
E	**R**	C	A	R2.1.o. Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens d'espèces – Espèce(s) à préciser

Cette autorisation sera à obtenir dans le cadre de l'implantation du projet.

- **Étape 2 : Sauvetage des individus**

Dans un premier temps, les emprises devront être clôturées à l'aide de bâches et de piquets afin de les rendre imperméables vis-à-vis des habitats environnants. La bâche devra être enterrée en profondeur (environ 30 cm) compte tenu de la capacité de certaines espèces d'amphibien à creuser les sols meubles. Au regard de la présence de lapins au sein du site concerné par la mesure, la pose d'une double clôture est fortement recommandée afin d'éviter que ces derniers ne fassent des trous dans le dispositif. Le système d'étanchéité devra être maintenu tout au long de la phase de libération des emprises. Des contrôles seront réalisés afin de vérifier le bon état de la clôture.

Une fois les emprises rendues imperméables aux échanges avec le milieu extérieur, plusieurs sessions nocturnes de sauvetage seront réalisées lors de conditions météorologiques favorables à la détection des amphibiens (temps pluvieux ou humide, absence de vent), afin de sortir les individus présents en phase terrestre au sein des emprises. Les individus contactés seront capturés à la main à l'aide de gants en nitrile et rapidement relâchés en dehors des emprises. Dans l'éventualité où le relâché immédiat n'est pas possible (lieu de capture distant de la clôture), les individus seront conservés dans des bacs en plastique ou des seaux. Afin de ne pas créer de stress supplémentaire, un nombre restreint d'individus sera privilégié par contenant, et des contenants différents seront utilisés si différentes espèces sont contactées.

Le Hérisson d'Europe étant une espèce plutôt nocturne, les sessions de capture mises en place pour les amphibiens pourront également être utilisées pour détecter et capturer les individus potentiellement présents au sein de la zone d'emprise. L'activité de l'espèce est fortement influencée par les conditions météorologiques. Elle est généralement maximale lorsque les températures sont élevées, que le temps est nuageux, accompagné de précipitations légères et d'une forte hygrométrie. Ces conditions favorisent également l'émergence de la majorité des proies du Hérisson d'Europe. Afin d'optimiser la détection et la capture des individus, des placettes d'appatage, constituées de croquettes pour chat ou chien, pourront être mises en place au sein de la zone d'emprise. Ces dispositifs permettront d'attirer les hérissons vers des zones où leur capture sera facilitée. Les individus contactés seront capturés manuellement à l'aide de gants de manipulation adaptés, puis placés dans des boîtes de transport opaques contenant de la paille, de la nourriture et une source d'eau, afin de limiter le stress lié à la manipulation.

Un total de 3 sessions de sauvetage nocturnes en binôme est préconisé. Ces dernières devront être réalisées en amont du démarrage des travaux de libération des emprises (mi-septembre à mi-octobre). Dans l'éventualité où, lors de la dernière session de capture, des individus soient encore observés, des sessions supplémentaires devront être envisagées (hormis pour la Rainette méridionale pour laquelle il est difficile de rendre la zone d'emprise hermétique par la pose d'une clôture car cette espèce possède de bonnes capacités de franchissement d'obstacles verticaux).

Afin d'éviter tout risque de contamination par de pathogènes, le matériel utilisé (bacs en plastique, seaux) sera systématiquement désinfecté (Virkon ou alcool) à l'issue de chaque session de sauvetage.

- **Etape 3 :Relâché des individus sauvés :**

Les individus qui auront été épargnés avant les travaux seront relâchés dans des secteurs favorables et sécurisés. Des sites d'accueil ont pu être identifiés dans les parcelles compensatoires de l'étang de l'oiseau et du Bras mort. Ils sont localisés dans les secteurs préservés de tous travaux de restauration écologique (Zone de tamariçaie et pelouse psammophile au sud de la parcelle étang de l'oiseau notamment).

Crapauds calamites observés sur la zone d'étude

V. HALLOT, 10/03/2026, *Fos-sur-mer* (13)

Sauvetage de la petite faune protégée en amont des travaux				Code de la mesure : R3
				Lien avec autres mesure : R2
E	**R**	C	A	R2.1.o. Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens d'espèces – Espèce(s) à préciser

Matériel nécessaire :

- Boîtes en plastique / seaux
- Lampe torches
- Gants en nitrile
- Gants de manipulations

Calendrier de la mesure :

L'opération devra se dérouler avant la période de travaux lors d'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

Estimation financière

Mise en place du dispositif d'étanchéité	À définir lors de la mise en place de la mesure	
Sessions de sauvetage nocturnes en binôme	3 x 0,5 nuit/personne (1100 € H.T. / nuit)	3300 € H.T.
Rédaction de comptes-rendus	3 x 0,5 jour (700 € / jour)	1050 € H.T.
TOTAL		4350 € H.T.

■ 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

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

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.

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 : 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 du périmètre Mistral 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 :

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

Adaptation de la clôture à la présence de la faune	Code de la mesure : R6

- 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…).

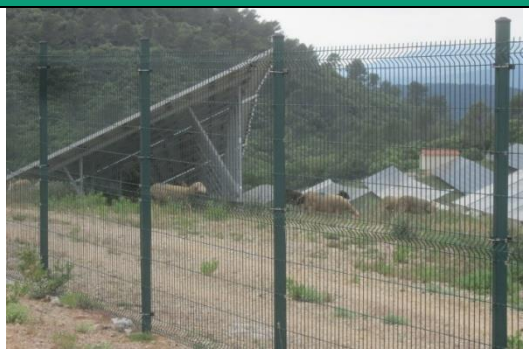
- **Une perte directe d'habitat** en termes de surface accessible, contribuant à la fragmentation des milieux.

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.

- **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.

Adaptation de la clôture à la présence de la faune	Code de la mesure : R6



Exemple de clôture rigide équipé de poteaux bouchés par des bouchons en plastique

J. VOLANT, 08/06/2021, Méounes-lès-Montrieux (83)

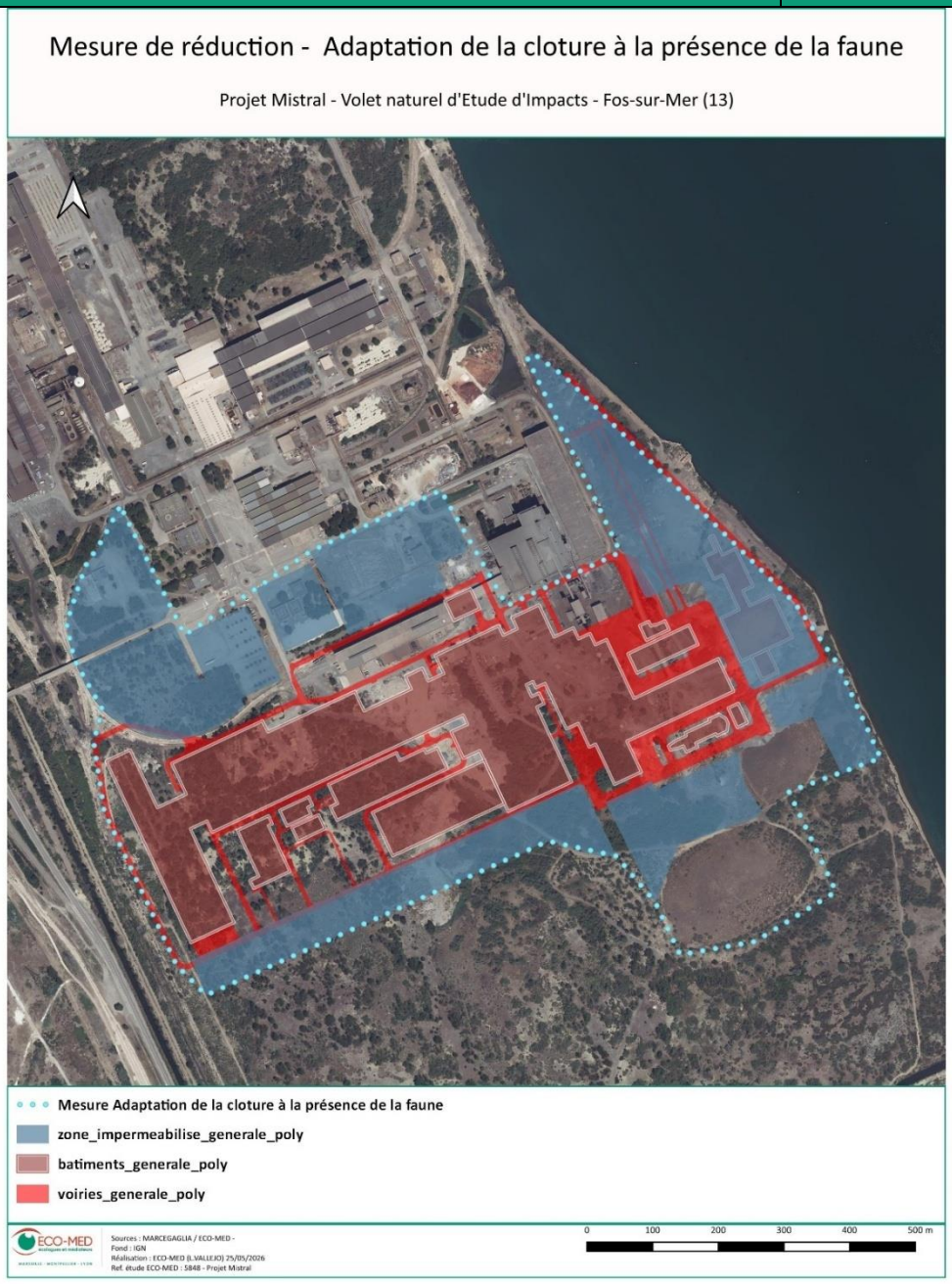
Exemple d'ouverture équipé d'un cadre dans le grillage d'un parc photovoltaïque

V. MAURO, 26 octobre 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

Adaptation de la clôture à la présence de la faune	Code de la mesure : R6



Carte 63 : Localisation de la mesure R6-Adaptation de la cloture à la présence de la faune

Modalités de suivi : AMO chantier

Estimation financière

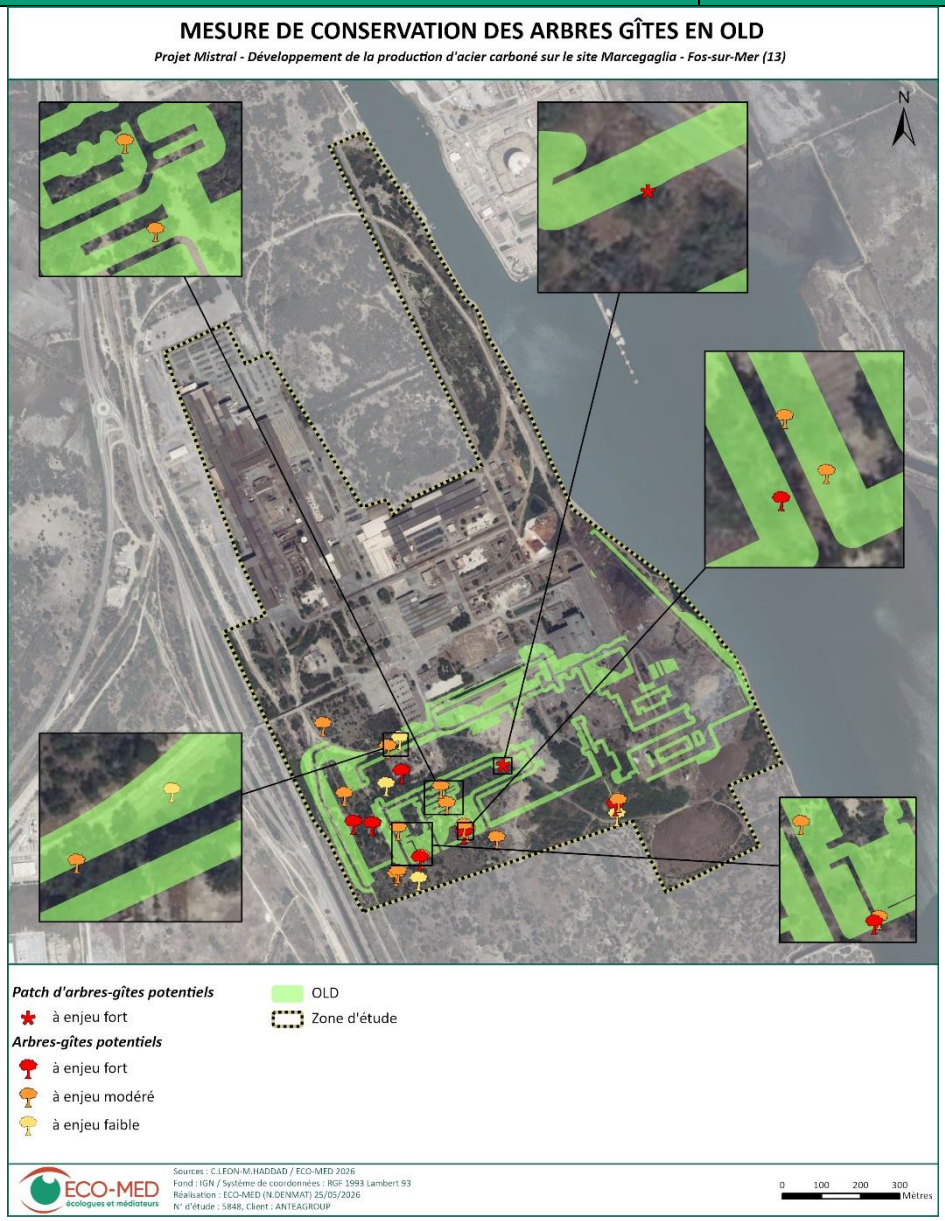
Mesure : Intégrée au coût global du projet	**Suivi (AMO) :** Compris dans l'audit de suivi de mesures avant travaux (50 000 € HT), pendant travaux (50 000 € HT) et après travaux (50 000 € HT) Cf. : Mesure AMO2-2.4.

■ Mesure R6 : Conservation des arbres gîtes potentiels en OLD

<table>
<tr><td colspan="5">Conservation des arbres gîtes potentiels en OLD</td><td>Code de la mesure :
R5</td></tr>
<tr><td colspan="5"></td><td>Liens avec autres mesures :
R6</td></tr>
<tr><td>E</td><td>R</td><td>C</td><td>A</td><td colspan="2">E2.1a et E2.2a - Balisage préventif divers ou mise en défens ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables</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 :
Limiter la perte d'habitat de gîte en maintenant un réseau connecté de gîtes arboricoles disponibles</td></tr>
<tr><td colspan="3">Habitat(s) / espèce(s) ciblées :
<u>Chauves-souris</u> : arboricoles</td><td colspan="3">Calendrier de la mesure :

En amont des travaux :
- Identification des arbres gîtes à conserver
- Mise en défens des arbres concernés
Conservation des arbres gîtes : durant toute la durée de fonctionnement</td></tr>
<tr><td colspan="6">Méthode :
1. Identifier
- Identifier les arbres présents en OLD qui pourront être conservés tout en respectant les modalités techniques de débroussaillement de l'arrêté préfectoral en vigueur
- Marquer et baliser les arbres gîtes potentiels présents dans les OLD
2. Conserver
- Conserver les arbres gîtes potentiels avec l'installation d'un dispositif de mise en défends de 2m autour du pied de l'arbre à l'aide de piquet et de chainette</td></tr>
<tr><td colspan="6">Localisation de la mesure</td></tr>
</table>

Conservation des arbres gîtes potentiels en OLD	Code de la mesure : R5
	Liens avec autres mesures : R6



Carte 64 : Localisation des arbres dans les OLD

(Source : ECOMED)

Points de vigilance

Si un arbre gîte potentiel présente une instabilité et un risque potentiel pour la sécurité des biens et/ou des personnes il fera l'objet d'une autre mesure de réduction concernant l'abattage de moindre impact

Modalités de suivi :

- Identification des arbres à conserver en accompagnement avec un écologue
- Suivi des arbres conservés par un écologue

Indicateurs suivis :

- Nombre d'éléments conservés

Conservation des arbres gîtes potentiels en OLD	Code de la mesure : R5 Liens avec autres mesures : R6
- Fonctionnalité des gîtes dans les arbres conservés	
Estimation financière :	
Mesure : Intégrée au coût global du projet	**Suivi (AMO) :** inclus dans le coût total AMO **Suivi Chauves-souris :** inclus dans le suivi global faune-flore

■ Mesure R7 : Abattage de moindre impact des arbres gîtes potentiels

Abattage de moindre impact					Code de la mesure : R6 Lien avec autres mesures : R5
E	R	C	A	R2.1.o : Réduction technique en phase travaux	
Thématique environnementale :				Milieux naturels	Paysage / Air / Bruit

Objectif de la mesure :

Abattre l'arbre gîte en dehors des périodes les plus sensibles, à savoir l'hibernation (Mi-Novembre à mars) et mise bas (Mai-août)

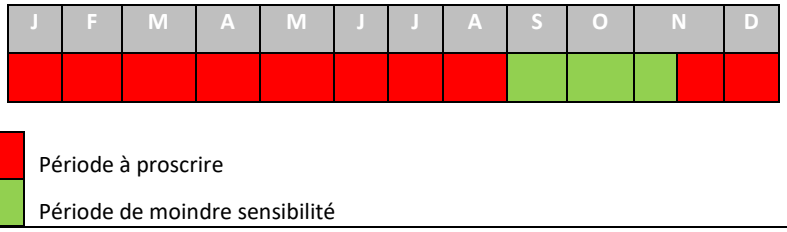
Permettre la fuite des chiroptères pour éviter la destruction d'individus

Habitat(s) / espèce(s) ciblées :

Chiroptères arboricoles

Oiseaux cavernicoles

Calendrier de la mesure :



Méthode :

Cas des arbres à enjeu très fort : Colonie de reproduction avérée :

- Sortie de gîte effectueé par un chiroptèrologue à l'aide de détecteur ultrasons (SM2,SM4…) ou caméra thermique pour évaluer la présence de chiroptères et leur activité
- expertise sur les arbres (en milieux urbains par nacelle et endoscope ; en boisement ou bocage par un cordiste élagueur) pour avérer des gîtes occupés, ou justement non occupés au moment des prospections et ainsi de pouvoir boucher (simple toile ou système de non-retour selon les type de cavité (cf schéma ci-dessous) certaines cavités visibles et non occupées.

Abattage de moindre impact	Code de la mesure : R6
	Lien avec autres mesures : R5

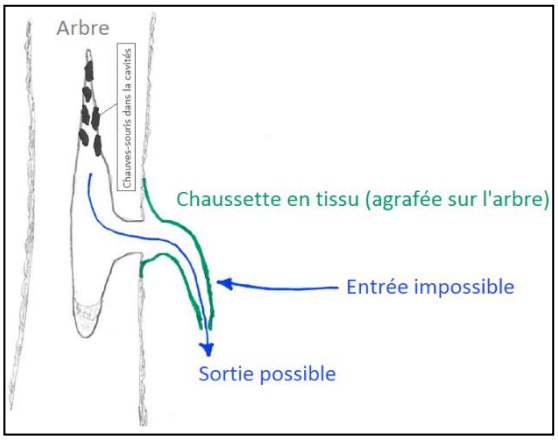


Schéma de principe d'un dispositif « anti-retour »

Système anti-retour sur cavité d'un arbre-gîte potentiel

J. PRZYBILSKI, 27 aout 2015, Codolet (30)

En cas de détection de chiroptères, l'abattage devra être reporté, un suivi par caméra thermique pourra permettre de suivre la sortie des individus.

La méthode d'abattage appliquée après des expertises est la même que pour les arbres à enjeux faibles à fort, décrite ci-dessous.

Cas des arbres à enjeu faible à fort :

Il s'agit d'arbres suceptibles d'accceuillir des chiroptères, notamment en transit et hivernage, mais pour lesquels la présence n'a pas été avérée. Pour ces arbres, aucune expertise complémentaire ni aucune défavorabilisation ne sera réalisée, considérant que les déplacements des chiroptères entre plusieurs gîtes rendent ces prospections aléatoires.

Abattage de moindre impact :

Il existe deux méthodes ; le choix dépendra de l'architecture de l'abres et des contraintes techniques.

Méthode 1 : Elle consiste à saisir l'arbre avec un grappin hydraulique ou une abatteuse, puis à le tronçonner à la base sans l'ébrancher. Ensuite, l'arbre sera déposé délicatement sur le sol à l'aide du grappin ou de l'abatteuse et laissé *in-situ* jusqu'au lendemain, ce qui permet aux chiroptères (en cas de présence non détectée) de s'échapper. **Le grappin hydraulique sera utilisé pour des arbres isolés, alors que l'abatteuse pourra être utilisée dans le cadre de défrichement ou coupe importantes.**

Abattage de moindre impact	Code de la mesure : R6
	Lien avec autres mesures : R5

Exemple de dépose délicate d'un tronc creux au grappin hydraulique

Abattage à l'aide d'une abatteuse et d'une tronçonneuse

Abattage de moindre impact	Code de la mesure : R6
	Lien avec autres mesures : R5

Abattage à l'aide d'une pelle mécanique et d'une tronçonneuse

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 chiroptères (en cas de présence non détectée) de s'échapper.

En cas de terrain difficile d'accès (forte pente, abscence de piste,…), l'abattage de moindre impact peut être réalisé à l'aide de tronçonneuse à main et de tire-fort. Ces abattages restent difficiles et moins soignés.

Pour les arbres senescents abritant des insectes saproxylophages, il peut être demandé de laisser l'arbre au sol se décomposer.

Matériel nécessaire : *Selon les contraintes techniques*

- Nacelle ou cordiste équipé
- Grappin hydraulique ou tire-fort
- Abatteuse et tronçonneuse à main
- Petit matériel de bouchage

Martelage / balisage des arbres concernés

Intervenant :
- Ecologue

Moyen mobilisé :
- Bombe de peinture / Griffe forestière

Expertise écologique / défavorabilisation*

Intervenant :
- Ecologue
- Cordiste ou nacelle

Moyen mobilisé :
- Nacelle / Travail sur corde
- Petit matériel de bouchage

Abattage et dépose au sol

Intervenant :
- Ecologue
- Bucheron

Moyen mobilisé :
- Grappin hydraulique /abatteuse /tirefort

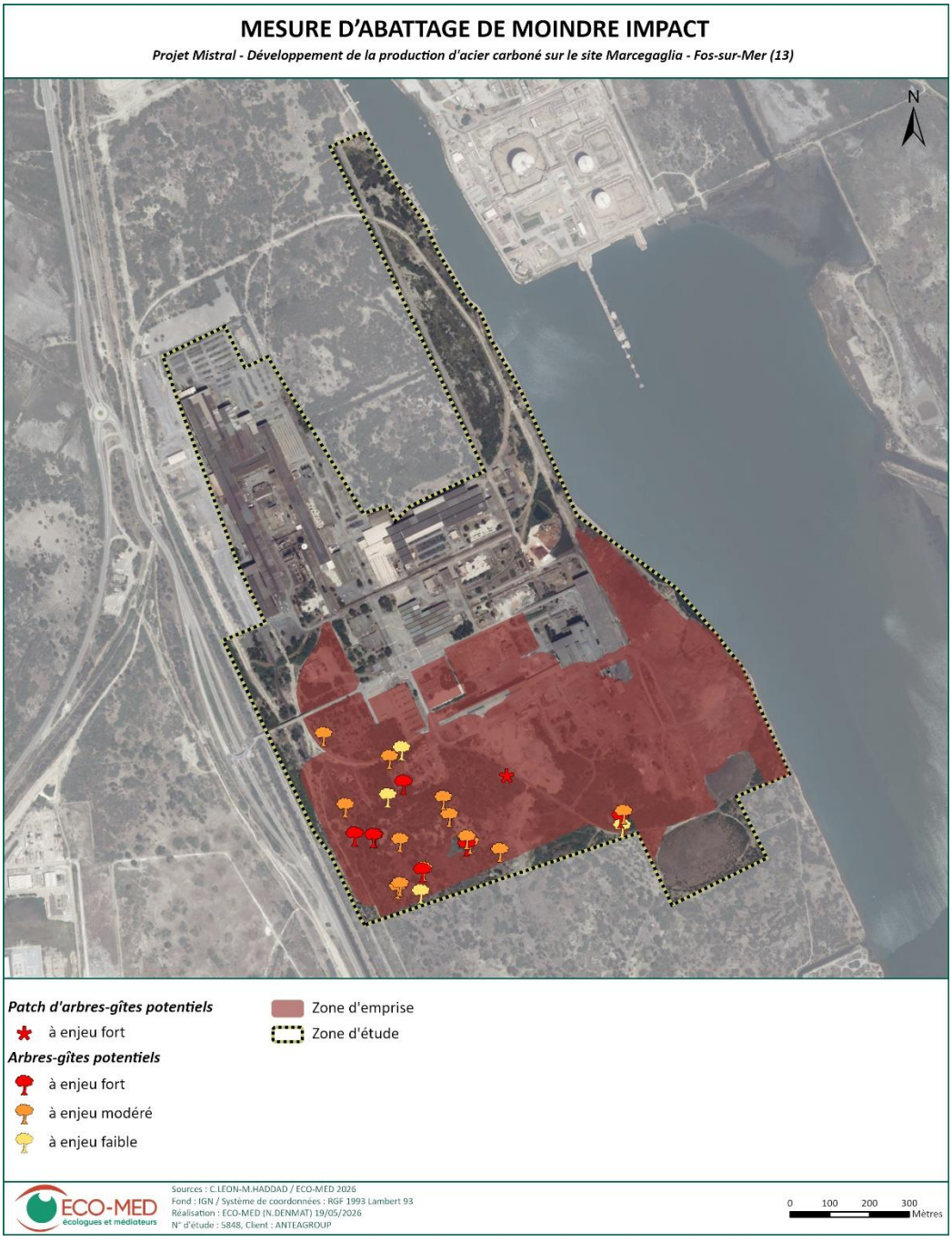
Enlèvement après une nuit minimum

Intervenant :
- Bucheron

Moyen mobilisé :
- Chargeur/broyeur

Abattage de moindre impact	Code de la mesure : R6
	Lien avec autres mesures : R5

Dimentionnement et localisation de la mesure



Carte 65 : Carte de localisation des arbres gîtes

Points de vigilance

L'expertise des arbre-gîtes se heurte à des contraintes techniques liées au travail en hauteur et à l'impossibilité de prospecter totalement certaines cavités profondes, ECO-MED ne peut donc pas toujours garantir l'absence de chiroptères dans les arbres.

Abattage de moindre impact	Code de la mesure : R6
	Lien avec autres mesures : R5
Les méthodes d'abattage proposées ici restent dépendante de la faisabilité technique de ces travaux, soumis à une multitude de facteurs (état sanitaire de l'arbre, terrain, vent, expérience et habilieté des bucherons…) qui ne relèvent pas de la compétence d'ECO-MED	
Modalités de suivi Présence de l'écologue aux étapes 1, 2 et 3	

Estimation financière		
Martelage et balisage des arbres gîtes	2 jours écologue	1800 € H.T.
Abattage de moindre impact	A faire juste avant le début du défrichement, avec les engins utilisés pour défricher	Inclus dans le cout global du projet

■ Mesure R8 : Adaptation de l'éclairage nocturne aux activités faunistiques

Adaptation de l'éclairage nocturne aux activités faunistique	Code de la mesure : R7
	Liens avec autres mesures :-

E	**R**	C	A			
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 le reste de la faune nocturne

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.

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,*

Adaptation de l'éclairage nocturne aux activités faunistique	Code de la mesure : R7
	Liens avec autres mesures :-

- *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 :

Chiroptères et ensemble de la faune nocturne

Période d'application de la mesure :

Pendant toute la phase de chantier et de fonctionnement

Méthode :

Les habitats présents dans la zone d'étude servent de corridors de transit et d'alimentation pour la majorité des espèces recensées. La mesure proposée vise à limiter l'impact de l'éclairage sur ces espèces tout en maintenant un niveau suffisant de sécurité publique. Ainsi, la prise en compte des éléments ci-après est impérative :

Veiller à adopter un éclairage directionnel et à faible intensité : par l'installation des luminaires de faible puissance, orientés exclusivement vers le sol, afin de minimiser la dispersion lumineuse et réduire l'impact sur les corridors de transit et les zones d'alimentation des chauves-souris.

Utilisation d'éclairages à teintes chaudes
Opter pour des ampoules émettant une lumière chaude (teintes jaunes ou orange), qui sont moins perturbantes pour la faune nocturne, en évitant les teintes blanches ou bleues.

Réduction de l'éclairage nocturne non essentiel
Limiter l'éclairage aux stricts besoins opérationnels entre minuit et l'aube, périodes critiques d'activité des chauves-souris, en éteignant les zones non essentielles à la sécurité.

Installation de minuteurs et détecteurs de présence
Mettre en place des systèmes automatisés, tels que des minuteurs ou détecteurs de mouvement, pour n'activer l'éclairage qu'en cas de besoin immédiat, réduisant ainsi les perturbations lumineuses et la consommation énergétique.

Création de zones d'obscurité préservée
Identifier les zones sensibles de la carrière (ex. : abords des corridors écologiques ou gîtes d'alimentation) et supprimer tout éclairage dans ces espaces, afin de conserver l'obscurité nécessaire au maintien des habitats naturels et au comportement nocturne des chauves-souris.

Localisation de la mesure :

Ensemble de la zone d'emprises et ses OLD

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 :

- Vérification du bon respect de la mesure par des audits écologiques en phase de chantier

Estimation financière :

Adaptation de l'éclairage nocturne aux activités faunistique	Code de la mesure : R7
	Liens avec autres mesures :-
Mesure : Intégrée au coût global du projet	**Suivi :** Compris dans la mission d'AMO de chantier

■ Mesure R9 : Libération d'emprises en milieux ouverts à semi-ouverts

Libération d'emprises en milieux ouverts à semi-ouverts				Code de la mesure : R4
E	R	C	A	
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.

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.

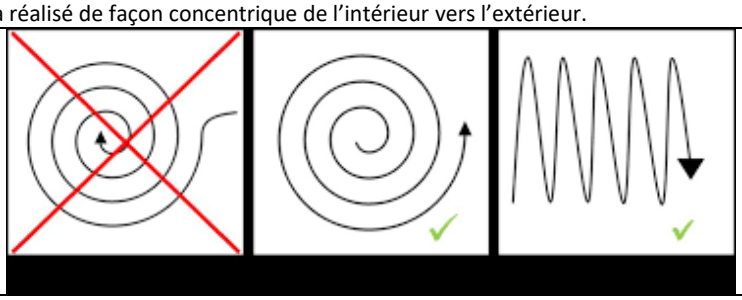


Schéma d'un débroussaillage vertueux
(Source : Var.gouv)

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 général.

Estimation financière

Compris dans la mission d'AMO de chantier

■ Mesure R10 : Limitation des emprises travaux

Limitation des emprises travaux				Code de la mesure : R3 Lien avec autres mesures : R2
E	R	C	A	

Thématique environnementale :	Milieux naturels	Paysage	Air / Bruit

Objectif de la mesure :

Limiter strictement les emprises aux surfaces nécessaires pour les travaux.

Espèce(s) ciblées : toutes espèces

Calendrier de la mesure :

Mise en défens avant travaux, pendant travaux, après travaux

Méthode :

- Repérage et accompagnement lors des bornages et délimitation de la parcelle du géomètre expert et des responsables du chantier par un écologue professionnel mandaté.
- Marquer les limites du chantier physiquement dès ce bornage, de manière à éviter tout impact accidentel sur des milieux naturels périphériques lors des travaux (défrichement, stockage de matériaux, circulation d'engins et de personnels.
- Toute action en dehors de ces balisages sera proscrite dans la charte des entreprises intervenantes, sauf accord expresse d'un écologue professionnel.

Localisation de la mesure

Tout le périmètre des emprises

Points de vigilance

-

Modalités de suivi

Suivi sur toute la durée du chantier, réalisé dans le cadre de l'AMO général.

Estimation financière

Compris dans la mission d'AMO de chantier

■ Mesure R11 : Gestion écologique des OLD

Gestion écologique des OLD				Code de la mesure : R12 Lien avec autres mesures : -
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.

Gestion écologique des OLD	Code de la mesure : R12
	Lien avec autres mesures : -

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 :

➢ **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 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.

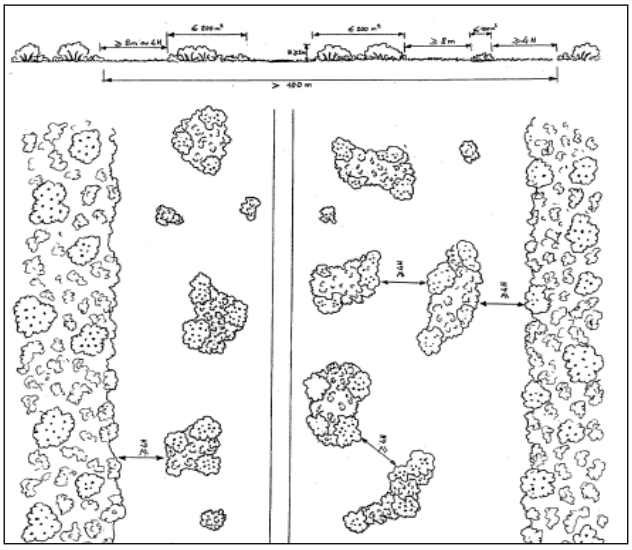


Illustration du traitement de la strate arbustive par le débroussaillement alvéolaire

JL. GUITON & L. KMIEC - ONF, 2000

Gestion écologique des OLD	Code de la mesure : R12
	Lien avec autres mesures : -

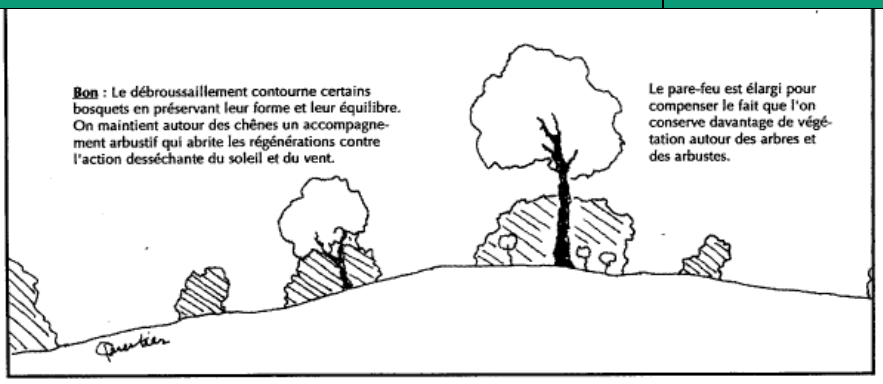


Illustration de la préservation de bosquets d'arbres et d'arbustes lors d'opérations de débroussaillement
P. QUERTIER - ONF, 2000

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.**

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.

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 même 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

Seul un suivi écologique de la bonne réalisation de la première année d'entretien annuel est préconisé ici

Gestion écologique des OLD		Code de la mesure : R12 Lien avec autres mesures : -
Estimation financière		
Encadrement écologique des premières opérations d'entretien de l'OLD (N+1)	2 jours de terrain/ + rédaction	2 500€ HT

■ Mesure R12 : Transplantation d'Argousiers, plante-hôte du Sphinx de l'Argousier (*Hyles hippophaes*)

Transplantation d'Argousiers, plante-hôte du Sphinx de l'Argousier (*Hyles hippophaes*)				Code de la mesure : R13 Lien avec autres mesure : A1
E	R	C	A	R13 : Réduction

Thématique environnementale :	Milieux naturels	Paysage	Air / Bruit

Objectif de la mesure :

- Réduire les impacts sur la Sphinx de l'Argousier par transplantation de sa plante-hôte en dehors des emprises, dans un secteur non concerné par les travaux.

Habitat(s) / espèce(s) ciblées :

Plante-hôte du Sphinx de l'Argousier *(Hyles hippophaes)*

Description

Déplacer une vingtaine de pieds d'Argousiers vers une zone d'accueil en dehors de la zone d'emprise, dans le but d'offrir de nouvelles stations de plantes-hôtes pour le papillon.

Dans un deuxième temps, un sauvetage expérimental de chrysalides pourra être organisé par déplacement et dépôt d'Argousiers non conservés et non transplantés vers les secteurs de transplantation des Argousiers

Les impacts sur l'espèce seront réduits par le maintien d'une partie d'habitat de reproduction de l'espèce.

Nous pouvons justifier la rubrique "réduction" de la mesure R12 sur le fait que les individus d'Argousier transplantés relèveront de techniques de pépiniériste avec un taux de survie considéré comme fort, permettant d'assurer la reconstitution d'un habitat d'espèce "à l'identique".

Méthode (issue d'un protocole éprouvé de plusieurs pépiniéristes)

1. Balisage des pieds à transplanter au printemps (mars-avril-mai), idéalement un cernage de la motte autour des troncs devra être effectué 1 an avant de déplacer l'arbre et donc avant le début des travaux. Cette opération incontournable consiste à **former la motte en avance** pour regrouper les racines près du tronc : cela atténue le traumatisme de l'extraction et aide grandement à la reprise.
2. Recherche d'un secteur pour la transplantation à proximité de la zone initiale (secteur à sol sablonneux de préférence à proximité d'Argousiers hors emprises)
3. Préparation du trou de plantation avec une pelle mécanique peu impactante pour le sol (pour éviter le tassement). Le trou doit être deux à trois fois plus grand que la motte
4. Prélèvement délicat des pieds à sauvegarder : attacher les branches, creuser autour de la motte, trancher la terre sous la motte, au besoin couper les racines récalcitrantes
5. Lorsque l'arbre est prêt, le sortir du trou et le transporter à l'aide d'un tire-fort (treuil) et en le plaçant délicatement sur une toile
6. Transport des plants effectué à l'aide d'une petite benne jusqu'à la zone d'accueil
7. La plantation dans le nouvel emplacement nécessite de tapisser le nouveau trou d'un mélange de terre d'origine et de compost puis de poser l'arbre dans le trou, le combler avec la terre issue du creusement du trou, et bien arroser.
8. Veiller à arroser régulièrement et abondamment durant les 2 premières années (toutes les 3 semaines en saisons sèches).

Transplantation d'Argousiers, plante-hôte du Sphinx de l'Argousier (*Hyles hippophaes*)	Code de la mesure : R13
	Lien avec autres mesure : A1

9 Suivi de l'efficacité de l'opération de transplantation (survie des plants et utilisation comme site de reproduction par le Sphinx) en été (recherche de chenilles).

Calendrier de la mesure : Cernage en uatomne/hiver, 1 an avant ; transplantation et sauvetage à l'automne

Matériel nécessaire : Rubalise / bombe couleur / piquets / arrosoir / pelle mécanique / benne

Localisation de la mesure

Carte 66 : Carte de localisation de la mesure R12

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'Argousier à cerner et localisation du secteur hôte	1 jour d'intervention par écologue + frais de déplacement + matériel (hors engins) (avril-mai)	1 000€ HT

Transplantation d'Argousiers, plante-hôte du Sphinx de l'Argousier (*Hyles hippophaes*)	Code de la mesure : R13 Lien avec autres mesure : A1	
Opération de cernage (30 Argousiers)	Entreprise spécialisée en travaux paysagers (automne N-1)	Estimation : 10 000€ HT
Opération de transplantation	Entreprise spécialisée en travaux paysagers Coût de la pelle mécanique inclus dans le coût global des travaux (en automne)	Estimation : 10 000€ HT
Arrosage régulier toutes les 3 semaines en période sèche	Par entreprise d'entretien espaces verts (printemps, été,), soit 7 jours d'entretien de mai à septembre	40€/h HT soit 2 000€ HT
Suivi de l'efficacité de l'opération	Visite de site par 1 expert entomologue 1 mois après l'opération	1 000 € HT.
Compte-rendu de l'opération	Rédaction du CR	700 € HT.
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 + compte rendu annuel	p.m.

■ Mesure R13 : 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

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.

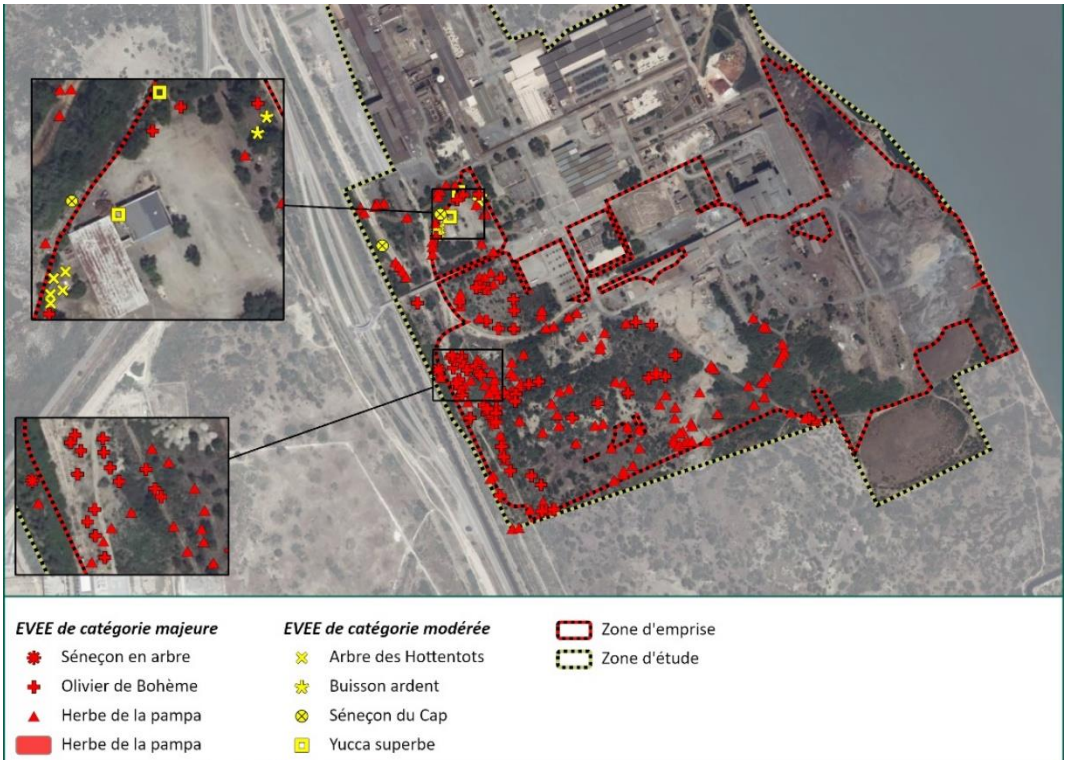
Dispositif de lutte contre les Espèces Végétales Exotiques Envahissantes (EVEE)	Code de la mesure : R8
	Lien avec autres mesures : -

- ✓ 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 :



Carte 67 : Localisation de la mesure R8 au sein des emprises – 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

Estimation financière

Compétences écologues*		

Dispositif de lutte contre les Espèces Végétales Exotiques Envahissantes (EVEE)	Code de la mesure : R8 Lien avec autres mesures : -	
Encadrement avant travaux d'éradication (balisage des foyers d'EVEE)	2 jours AMO (intégré à la mesure encadrement AMO 2) + 2 jours botaniste (1 000€/j)	2 000 € H.T. (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 ou Enlèvement en site spécialisé	Inclus dans le coût global du projet ou 150€/m^3 – environ 200 m^3	p.m. ou **30 000€ HT**
Comptes-rendus transmis au service instructeur	2 jours (1 000€/jour)	2 000 € H.T.
TOTAL	**Budget variant de 4 000 € H.T. à 34 000 € H.T.**	

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	++	0
Mesure R3 : Sauvetage de la petite faune protégée en amont des travaux	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 : Adaptation de la clôture à la présence de la faune	0	0	+	+	+	0	++	+
Mesure R6 : Conservation des arbres gîtes potentiels en OLD	+	+	+	0	0	+	+	++
Mesure R7 : Abattage de moindre impact des arbres gîtes potentiels	+	+	0	+	+	+	+	+++
Mesure R8 : Adaptation de l'éclairage nocturne aux activités faunistique	0	++	++	+	+	+	+	++
Mesure R9 : Adaptation des pratiques lors du défrichement	0	0	++	++	++	++	++	+
Mesure R10 : Limitation des emprises travaux	++	++	++	++	++	++	++	++
Mesure R11 : Gestion écologique des OLD	+	+	++	++	++	++	++	++

	Habitats naturels	Flore	Invertébrés	Amphibiens	Reptiles	Oiseaux	Mammifères terrestres	Chiroptères
Mesure R12 : Plantation de linéaires et petits bosquets à Argousiers	0	0	+++	+	+	+	+	+
Mesure R13 : Dispositif de lutte contre les Espèces Végétales Exotiques Envahissantes	++	++	+	+	+	+	+	+

Légende : 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 d'impacts

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 plantes-hôtes d'invertébrés, arbres-gîtes, limites d'emprise**

Cette mesure est ciblée essentiellement sur la plante-hôte du Sphinx de l'Argousier et les gîtes arboricoles de Chiroptères. 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 ».

■ **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 (estimation)
Ecologues (Bureaux d'études, organismes de gestion, associations…)	**Suivi des différentes mesures de réduction**	**Audits de terrain** **+ rédaction d'un bilan annuel**	**Avant, pendant et après travaux**	**Avant travaux** : 50 journées min. **Pendant travaux :** 50 journées min. **Après travaux :** Intégration des suivis à la veille écologique Sa1 Intégration des suivis à la mesure d'accompagnement A6

PARTIE 5 : BILAN DES ENJEUX, DES IMPACTS BRUTS ET RESIDUELS ET DES MESURES ERC

1. BILAN DES ENJEUX, DES MESURES D'ATTENUATION ET IMPACTS RESIDUELS

Tableau 47. Évaluation des impacts résiduels sur les habitats

Habitat naturel	Surface de l'habitat dans la zone d'emprise (ha)	Statuts réglementaires	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts	Mesures d'atténuation	Impacts résiduels en phase de chantier	Impacts résiduels en phase de fonctionnement	Surface résiduelle impactée (ha)
Boisement de Peupliers blancs et noirs et fourré à Tamaris	6,2963	DH1	Modéré	Modéré	-	Modérés	Nuls	6,2963
Fourré ouest-méditerranéens de Tamaris et Roncier	0,39446	DH1	Modéré	Faible	-	Faibles	Nuls	0,39446
Fourrés ouest-méditerranéens de Tamaris	5,27895	DH1	Modéré	Modéré	-	Modérés	Nuls	5,27895
Peupleraie à Peupliers blancs et fourré à Tamaris	0,41446	DH1	Modéré	Faible	-	Faibles	Nuls	0,41446
Peupleraie à Peupliers blancs, Peupliers noirs, fourré à Tamaris et friche	0,31521	DH1	Modéré	Faible	-	Faibles	Nuls	0,31521
Peupleraie à Peupliers blancs	0,5302	DH1	Modéré	Modéré	-	Modérés	Nuls	0,5302
Prairie à joncs	0,10095	DH1	Modéré	Faible	-	Faibles	Très faibles	0,10095
Pelouse psammophile à joncs	1,02336	DH1	Faible	Faible	-	Faibles	Très faibles	1,02336
Friche psammophile	0,71298	-	Faible	Très faible	-	Très faibles	Très faibles	0,71298
Boisement rudéral fragmenté de Peupliers noirs	0,5756	-	Faible	Très faible	-	Très faibles	Nuls	0,5756
Dune mobile	0,7856	-	Faible	Faible	-	Faibles	Très faibles	0,7856

Habitat naturel	Surface de l'habitat dans la zone d'emprise (ha)	Statuts réglementaires	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts	Mesures d'atténuation	Impacts résiduels en phase de chantier	Impacts résiduels en phase de fonctionnement	Surface résiduelle impactée (ha)
Friche à roncier et fourré à Tamaris	0,36476	-	Faible	Très faible	-	Très faibles	Très faibles	0,36476
Phragmitaie et roncier	0,08299	-	Faible	Très faible	-	Très faibles	Très faibles	0,08299
Reprise de peupleraie à Peupliers blancs	0,32609	-	Faible	Très faible	-	Très faibles	Nuls	0,32609
Haie	0,03142	-	Faible	Très faible	-	Très faibles	Nuls	0,03142
Pins épars suite à une coupe récente	1,37344	-	Faible	Faible	-	Faibles	Très faibles	1,37344
Fourré à Olivier de Bohême	0,04425	-	Très faible	Très faible	-	Très faibles	Nuls	0,04425
Friche rudérale	4,32978	-	Très faible	Très faible	-	Très faibles	Très faibles	4,32978
Friche rudérale à Romarin	0,18987	-	Très faible	Très faible	-	Très faibles	Très faibles	0,18987
Roncier	0,04172	-	Très faible	Très faible	-	Très faibles	Très faibles	0,04172
Surface rudérale à végétation clairsemée	1,18336	-	Très faible	Très faible	-	Très faibles	Très faibles	1,18336
Végétation rudérale	0,97418	-	Très faible	Très faible	-	Très faibles	Très faibles	0,97418
Zone récemment débroussaillée	2,53083	-	Très faible	Très faible	-	Très faibles	Très faibles	2,53083
Bâtiment	0,5567	-	Nul	Nul	-	Nuls	Nuls	0,5567
Dépôt de déchets issus du bâtiment	0,07414	-	Nul	Nul	-	Nuls	Nuls	0,07414

Habitat naturel	Surface de l'habitat dans la zone d'emprise (ha)	Statuts réglementaires	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts	Mesures d'atténuation	Impacts résiduels en phase de chantier	Impacts résiduels en phase de fonctionnement	Surface résiduelle impactée (ha)
Parking	0,99691	-	Nul	Nul	-	Nuls	Nuls	0,99691
Réseau ferroviaire	0,54649	-	Nul	Nul	-	Nuls	Nuls	0,54649
Route et piste	4,56206	-	Nul	Nul	-	Nuls	Nuls	4,56206
Surface industrialisée en exploitation	17,5539	-	Nul	Nul	-	Nuls	Nuls	17,5539
Zone graveleuse	0,00914	-	Nul	Nul	-	Nuls	Nuls	0,00914

**Habitat d'intérêt communautaire (DH1), **Habitat d'intérêt prioritaire (DH1)*

Légende des abréviations : cf. ***Annexe 1*** *Critères d'évaluation*

Pour certains taxons, les impacts résiduels sont diminués du simple fait de la mise en œuvre d'autres mesures que les actions surfaciques, comme l'adaptation du calendrier écologique du démarrage des travaux, permettant de limiter significativement les impacts résiduels pour les espèces en activité à cette période de l'année (reptiles, amphibiens, oiseaux, mammifères). Une réduction du risque de destruction d'individus de quelques pourcentages peut avoir un effet significatif sur les populations à faibles effectifs notamment.

Ainsi, c'est l'ensemble des mesures de réduction qui permet de faire diminuer la plupart des impacts bruts, et même si une réduction surfacique n'est pas systématique.

Concernant spécifiquement les amphibiens, les valeurs d'impacts résiduels sont jugées modérées sur le Pélodyte ponctué, et faibles sur le Crapaud calamite et la Grenouille de Graf/Perez. Le Pélodyte est plutôt rare et peu abondant, et une destruction d'individus serait notable. Au contraire, le Crapaud calamite présente des effectifs importants sur la parcelle, entraînant donc un impact important. Ces deux espèces sont également susceptibles d'exploiter l'ensemble de la parcelle impactée. A contrario, le Pélodyte est vraiment peu présent sur la parcelle, mais bien représenté dans les alentours (golfe de Fos pris dans son ensemble), avec toutefois des effectifs en baisse (SILENE). L'impact sur les individus est donc jugé modéré. L'impacts sur la Grenouille de Pérez/Graf est jugé faible car il est probable que cette espèce ne s'éloigne que peu de ses sites potentiels de reproduction, la roubine à l'ouest, hors zone d'étude, la probabilité d'impacter des individus sur l'ensemble de la parcelle est donc limité, ce qui a permis d'estimer un impact uniquement faible sur l'espèce.

Tableau 48. Évaluation des impacts résiduels sur les espèces de la faune et de la flore

Groupe considéré	Espèce	Interactions habitats/espèces	Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts	Mesures d'atténuation	Impacts résiduels	Surface résiduelle et nombre d'individus impactés
Flore	**Scammonée de Montpellier*** *(Cynanchum acutum)*	Non impactée par le projet			-	Très fort	Nuls	-	Nuls	Non concerné
	Saladelle dure *(Limonium duriusculum)*	Bande sableuse, plage	-	NT	-	Fort	Modérés	-	Modérés	75-100 ind.
	Avellinie fausse fétuque *(Avellinia michelii)*	Non impactée par le projet			-	Fort	Très faibles	-	Très faibles	Non concerné
	Canne de Ravenne *(Tripidium ravennae)*	Friche sablonneuse	-	-	-	Modéré	Très faibles	-	Très faibles	1 ind.
	Rostraire du littoral *(Rostraria pubescens)*	Non impactée par le projet			-	Fort	Très faibles	-	Très faibles	Non concerné
	Blackstonie non perfolié *(Blackstonia imperfoliata)*	Non impactée par le projet			-	Fort	Nuls	-	Nuls	Non concerné
Invertébrés	**Leste à grands stigmas** *(Lestes macrostigma)*	Cycle biologique complet en dehors de la zone d'emprise	-	EN	VU	Très fort	Nuls	-	Nuls	Non concerné
	Hespérie de la Ballote *(Muschampia baeticus)*	Cycle biologique complet en dehors de la zone d'emprise	-	VU	VU	Fort	Nuls	-	Nuls	Non concerné
	Grillon maritime (Pseudomogoplies	Cycle biologique complet en dehors de la zone d'emprise	-	-	-	Fort	Nuls	-	Nuls	Non concerné
	Sphinx de l'Argousier *(Hyles hippophaes)*	Argousiers/Cycle biologique complet	NI2	-	-	Fort	Modérés	R1, R3, R8, R10, R11, R12	Faibles	Non évaluable 0,7 ha

Groupe considéré	Espèce	Interactions habitats/espèces	Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts	Mesures d'atténuation	Impacts résiduels	Surface résiduelle et nombre d'individus impactés
										> 20 Argousiers
	Decticelle à serpe *Platycleis falx*	Jonchaies et friches psammophiles/Cycle biologique complet	-	-	NT	Fort	Faibles	R1, R4, R9, R11, R13	Faibles	Non évaluable 1,32 ha
	Caloptène occitan *Calliptamus wattenwylianus*	Pelouses psammophiles/Cycle biologique complet	-	-	LC	Modéré	Faibles	R1, R4, R9, R11, R13	Faibles	Non évaluable 0,65 ha
	Œdipode occitane *Œdipoda charpentieri*	Pelouses psammophiles/Cycle biologique complet	-	-	EN	Modéré	Faibles	R1, R4, R9, R11, R13	Faibles	Non évaluable 0,65 ha
	Criquet des dunes *Calephorus compressicornis*	Pelouses psammophiles/Cycle biologique complet	-	-	EN	Modéré	Faibles	R1, R4, R9, R11, R13	Faibles	Non évaluable 0,65 ha
	Anomala ausonia	Bois mort (Peupliers)/ Cycle biologique complet	-	-	-	Modéré	Faibles	R1, R4, R9, R11, R13	Faibles	Non évaluable 5,6 ha
	Cicindèle flexueuse *Lophyra flexuosa*	Pelouses psammophiles/Cycle biologique complet	-	-	-	Faible	Faibles	R1, R4, R9, R11, R13	Faibles	Non évaluable 0,65 ha
Amphibiens Reptiles	**Pélodyte ponctué*** (*Pelodytes punctatus*)	Tous milieux/cycle biologique complet	FRAR2 IBE3	LC	LC	Fort	Forts	R1, R2, R3, R9, R10, R11	Modérés	1-2 individus détruits 0,5 ha (repro) + 21,9 ha (phase terrestre) d'habitat détruit 0,2 ha (repro) + 6,8 ha (phase terrestre) d'habitat altéré

Groupe considéré	Espèce	Interactions habitats/espèces	Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts	Mesures d'atténuation	Impacts résiduels	Surface résiduelle et nombre d'individus impactés
	Grenouille du complexe Pérez / Graf* (*Pelophylax perezi/P.* kl.*grafi*)	Tous milieux/cycle biologique complet	FRAR2 IBE3 CDH5 (*perezi*)	NT	NT	Modéré	Modérés	R1, R2, R3, R9, R10, R11	Faibles	1-2 individus détruits 0,3 ha (repro) + 21,9 ha (phase terrestre) d'habitat détruit 6,8 ha (phase terrestre) d'habitat altéré
	Crapaud calamite* (*Epidalea calamita*)	Tous milieux/cycle biologique complet	FRAR2, CDH4, IBE2	LC	LC	Faible	Modérés	R1, R2, R3, R9, R10, R11	Faibles	1-5 individus détruits 0,5 ha (repro) + 36,9 ha (phase terrestre) d'habitat détruit 0,2 ha (repro) + 10,6 ha (phase terrestre) d'habitat altéré
	Rainette méridionale* (*Hyla meridionalis*)	Tous milieux/cycle biologique complet	FRAR2, CDH4, IBE2	LC	LC	Faible	Modérés	R1, R2, R3, R9, R10, R11	Faibles	1-2 individus détruits 0,3 ha (repro) + 21,9 ha (phase terrestre) d'habitat détruit 0,1 ha (repro) + 6,8 ha (phase terrestre) d'habitat altéré

Groupe considéré	Espèce	Interactions habitats/espèces	Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts	Mesures d'atténuation	Impacts résiduels	Surface résiduelle et nombre d'individus impactés
Reptiles	**Couleuvre de Montpellier*** (*Malpolon monspessulanum*)	Tous milieux/cycle biologique complet	FRAR3, IBE3	LC	NT	Modéré	Modérés	R1, R2, R9, R10, R11	Faibles	1-2 individus détruits 15,7 ha d'habitat détruit 4,8 ha d'habitat altéré
	Coronelle girondine* (*Coronella girondica*)	Tous milieux/cycle biologique complet	FRAR3, IBE3	LC	LC	Modéré	Modérés	R1, R2, R9, R10, R11	Faibles	1-2 individus détruits 15,7 ha d'habitat détruit 4,8 ha d'habitat altéré
	Couleuvre à échelons* *(Zamenis scalaris)*	Tous milieux/cycle biologique complet	FRAR3, IBE3	LC	NT	Modéré	Modérés	R1, R2, R9, R10, R11	Faibles	1-2 individus détruits 15,7 ha d'habitat détruit 4,8 ha d'habitat altéré
	Couleuvre vipérine* (*Natrix maura*)	Tous milieux/cycle biologique complet	FRAR3, IBE3	NT	LC	Faible	Modérés	R1, R2, R9, R10, R11	Faibles	1-2 individus détruits 16,3 ha d'habitat détruit 5 ha d'habitat altéré
	Lézard des murailles* (*Podarcis muralis*)	Tous milieux/cycle biologique complet	FRAR2, CDH4, IBE2	LC	LC	Faible	Faibles	R1, R2, R9, R10, R11	Très faibles	1-5 individus détruits

Groupe considéré	Espèce	Interactions habitats/espèces	Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts	Mesures d'atténuation	Impacts résiduels	Surface résiduelle et nombre d'individus impactés
										25,5 ha d'habitat détruit 7,1 ha d'habitat altéré
	Couleuvre helvétique* (*Natrix helvetica*)	Tous milieux/cycle biologique complet	FRAR2, IBE3	LC	LC	Faible	Modérés	R1, R2, R9, R10, R11	Faibles	1-2 individus détruits 16,3 ha d'habitat détruit 5 ha d'habitat altéré
	Tarente de Maurétanie* (*Tarentola mauritanica*)	Tous milieux/cycle biologique complet	FRAR3, IBE3	LC	LC	Très faible	Faibles	R1, R2, R9, R10, R11	Très faibles	1-5 individus détruits 42,3 ha d'habitat détruit 12,4 ha d'habitat altéré
Oiseaux Oiseaux	**Rollier d'Europe*** (*Coracias garrulus*)	Arbres à cavité (nidification) Milieux ouverts et semi-ouverts (alimentation)	IBE2 NO3 IBO2 CDO1	LC	NT	Fort	Modérés	R1, R4, R6, R8, R9, R10, R11, R13	Faibles	Destruction d'habitat de nidification (5,5 ha) Destruction d'habitat d'alimentation (23,1 ha) Altération d'habitat de nidification et d'alimentation (7,3 ha)

Groupe considéré	Espèce	Interactions habitats/espèces	Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts	Mesures d'atténuation	Impacts résiduels	Surface résiduelle et nombre d'individus impactés
										Dérangement d'individus (migration)
	Busard des roseaux* (*Circus aeruginosus*)	Milieux ouverts et semi-ouverts (alimentation)	NO3 IBO2 IBE3 CDO1 CCA	NT	EN	Modéré	Faibles	R1, R4, R6, R8, R9, R10, R11, R13	Très faibles	Destruction d'habitat d'alimentation (1,4 ha) Altération d'habitat d'alimentation (0,4 ha) Dérangement d'individus (migration/hivernage)
	Coucou geai* (*Clamator glandarius*)	Milieux ouverts et semi-ouverts (nidification et alimentation)	IBE2 NO3	LC	VU	Modéré	Modérés	R1, R4, R6, R8, R9, R10, R11, R13	Faibles	Destruction d'habitat de nidification (10,3 ha) Destruction d'habitat d'alimentation (23,1 ha) Altération d'habitat de nidification et d'alimentation (10,2 ha) Dérangement d'individus (migration)

Groupe considéré	Espèce	Interactions habitats/espèces	Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts	Mesures d'atténuation	Impacts résiduels	Surface résiduelle et nombre d'individus impactés
	Effraie des clochers* (*Tyto alba*)	Milieux ouverts et semi-ouverts (alimentation)	IBE2 NO3 CCA	LC	EN	Modéré	Modérés	R1, R4, R6, R8, R9, R10, R11, R13	Très faibles	Destruction d'habitat d'alimentation (2,7 ha) Altération d'habitat d'alimentation (0,7 ha) Dérangement d'individus (migration/hivernage)
	Faucon hobereau* *(Falco subbuteo)*	Milieux ouverts et semi-ouverts (alimentation)	IBE2 NO3 IBO2 CCA	LC	NT	Modéré	Modérés	R1, R4, R6, R8, R9, R10, R11, R13	Faibles	Destruction d'habitat de nidification (5,5 ha) Destruction d'habitat d'alimentation (23,1 ha) Altération d'habitat de nidification et d'alimentation (7,3 ha) Dérangement d'individus (migration)
	Huîtrier pie* *(Haematopus ostralegus)*	Bordure de la Darse 1 (nidification et alimentation)	IBE3 IBOAE CDO22 OC3	LC	CR	Modéré	Faibles	R1, R4, R6, R8, R9, R10, R11, R13	Nuls	Dérangement d'individus (migration/hivernage)

Groupe considéré	Espèce	Interactions habitats/espèces	Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts	Mesures d'atténuation	Impacts résiduels	Surface résiduelle et nombre d'individus impactés
	Huppe fasciée* (*Upupa epops*)	Arbres à cavités (Nidification) Milieux ouverts et semi-ouverts (alimentation)	IBE3 NO3	LC	LC	Modéré	Modérés	R1, R4, R6, R8, R9, R10, R11, R13	Faibles	Destruction d'habitat de nidification (5,5 ha) Destruction d'habitat d'alimentation (23,1 ha) Altération d'habitat de nidification et d'alimentation (9,9 ha) Dérangement d'individus (migration/hivernage)
	Œdicnème criard* (*Burhinus oedicnemus*)	Milieux ouverts (nidification et alimentation)	IBE2 NO3 IBO2 CDO1	LC	NT	Modéré	Modérés	R1, R4, R6, R8, R9, R10, R11, R13	Faibles	Destruction d'habitat de nidification (13,5 ha) Destruction d'habitat d'alimentation (14,2 ha) Altération d'habitat de nidification et d'alimentation (4 ha) Dérangement d'individus

Groupe considéré	Espèce	Interactions habitats/espèces	Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts	Mesures d'atténuation	Impacts résiduels	Surface résiduelle et nombre d'individus impactés
										(migration/hivernage)
	Petit-duc scops* *(Otus scops)*	Arbres à cavités (Nidification) Milieux ouverts et semi-ouverts (alimentation)	IBE2 NO3 CCA	LC	LC	Modéré	Modérés	R1, R4, R6, R8, R9, R10, R11, R13	Faibles	Destruction d'habitat de nidification (5,5 ha) Destruction d'habitat d'alimentation (23,1 ha) Altération d'habitat de nidification et d'alimentation (7,3 ha) Dérangement d'individus (migration)
	Tadorne de Belon* (*Tadorna tadorna*)	Milieux ouverts et talus riches en terriers de lapins (nidification) Milieux littoraux (bords de darse) (alimentation)	IBE2 NO3 IBO2 IBOAE	LC	LC	Modéré	Modérés	R1, R4, R6, R8, R9, R10, R11, R13	Très faibles	Destruction d'habitat de nidification (1,4 ha) Altération d'habitat de nidification (0,2 ha)
	Bondrée apivore* *(Pernis apivorus)*	Milieux ouverts et semi-ouverts (alimentation)	NO3 IBO2 IBE3 CDO1 CCA	LC	LC	Faible	Faibles	R1, R4, R6, R8, R9, R10, R11, R13	Très faibles	Destruction d'habitat d'alimentation (2 ha) Altération d'habitat

Groupe considéré	Espèce	Interactions habitats/espèces	Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts	Mesures d'atténuation	Impacts résiduels	Surface résiduelle et nombre d'individus impactés
										d'alimentation (0,4 ha) Dérangement d'individus (migration)
	Bruant proyer* *(Emberiza calandra)*	Milieux ouverts (alimentation)	NO3 IBE3	LC	NT	Faible	Faibles	R1, R4, R6, R8, R9, R10, R11, R13	Très faibles	Destruction d'habitat d'alimentation (0,5 ha) Altération d'habitat d'alimentation (0,07 ha) Dérangement d'individus (migration/hivernage)
	Busard Saint-Martin* *(Circus cyaneus)*	Milieux ouverts et semi-ouverts (alimentation)	NO3 IBO2 IBE3 CDO1 CCA	LC	-	Faible	Faibles	R1, R4, R6, R8, R9, R10, R11, R13	Très faibles	Destruction d'habitat d'alimentation (1,4 ha) Altération d'habitat d'alimentation (0,4 ha) Dérangement d'individus (migration/hivernage)
	Buse variable* (*Buteo buteo*)	Bosquets de peupliers (nidification)	NO3 IBO2 IBE3 CCA	LC	LC	Faible	Modérés	R1, R4, R6, R8, R9, R10, R11, R13	Faibles	Destruction d'habitat de nidification (5,5 ha)

Groupe considéré	Espèce	Interactions habitats/espèces	Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts	Mesures d'atténuation	Impacts résiduels	Surface résiduelle et nombre d'individus impactés
		Milieux ouverts et semi-ouverts (alimentation)								Destruction d'habitat d'alimentation (23,1 ha) Altération d'habitat de nidification et d'alimentation (7,3 ha) Dérangement d'individus (migration/hivernage)
	Chevalier guignette* (*Actitis hypoleucos*)	Bordure de la Darse 1 (alimentation)	NO3, IBO2, IBE2	NT	VU	Faible	Faibles	R1, R4, R6, R8, R9, R10, R11, R13	Très faibles	Dérangement d'individus (migration/hivernage)
	Cisticole des joncs* (*Cisticola juncidis*)	Milieux ouverts (nidification potentielle et alimentation)	NO3 IBE3	VU	LC	Faible	Modérés	R1, R4, R6, R8, R9, R10, R11, R13	Faibles	Destruction d'habitat de nidification et d'alimentation (0,5 ha) Altération d'habitat de nidification et d'alimentation (0,07 ha) Dérangement d'individus (migration/hivernage)

Groupe considéré	Espèce	Interactions habitats/espèces	Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts	Mesures d'atténuation	Impacts résiduels	Surface résiduelle et nombre d'individus impactés
	Cochevis huppé* (*Galerida cristata*)	Milieux ouverts (alimentation)	NO3 IBE3	LC	VU	Faible	Faibles	R1, R4, R6, R8, R9, R10, R11, R13	Très faibles	Destruction d'habitat d'alimentation (0,5 ha) Altération d'habitat d'alimentation (0,07 ha) Dérangement d'individus (migration/hivernage)
	Epervier d'Europe* *(Accipiter nisus)*	Milieux boisés (nidification) Milieux ouverts et semi-ouverts (alimentation)	NO3 IBO2 IBE3 NO6 CCA	LC	LC	Faible	Modérés	R1, R4, R6, R8, R9, R10, R11, R13	Faibles	Destruction d'habitat de nidification (5,5 ha) Destruction d'habitat d'alimentation (23,1 ha) Altération d'habitat de nidification et d'alimentation (7,3 ha) Dérangement d'individus (migration/hivernage)

Groupe considéré	Espèce	Interactions habitats/espèces	Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts	Mesures d'atténuation	Impacts résiduels	Surface résiduelle et nombre d'individus impactés
	Faucon crécerelle* *(Falco tinnunculus)*	Milieux ouverts et semi-ouverts (alimentation)	IBE2 NO3 IBO2 CCA	NT	NT	Faible	Modérés	R1, R4, R6, R8, R9, R10, R11, R13	Faibles	Destruction d'habitat de nidification (5,5 ha) Destruction d'habitat d'alimentation (23,1 ha) Altération d'habitat de nidification et d'alimentation (7,3 ha) Dérangement d'individus (migration/hivernage)
	Fauvette à lunettes* *(Curruca conspicillata)*	Milieux semi-ouverts (alimentation)	IBE2 NO3	EN	EN	Faible	Nuls	-	Nuls	Non concernée
	Fauvette grisette* *(Sylvia communis)*	Milieux semi-ouverts (alimentation)	IBE2 NO3	LC	LC	Faible	Faibles	R1, R4, R6, R8, R9, R10, R11, R13	Très faibles	Destruction d'habitat d'alimentation (1,4 ha) Altération d'habitat d'alimentation (0,4 ha) Dérangement d'individus (migration)

Groupe considéré	Espèce	Interactions habitats/espèces	Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts	Mesures d'atténuation	Impacts résiduels	Surface résiduelle et nombre d'individus impactés
	Guêpier d'Europe* (*Merops apiaster*)	Milieux ouverts et semi-ouverts (alimentation)	IBE2 NO3 IBO2	LC	LC	Faible	Faibles	R1, R4, R6, R8, R9, R10, R11, R13	Très faibles	Destruction d'habitat d'alimentation (16,9 ha) Altération d'habitat d'alimentation (4,4 ha) Dérangement d'individus (migration)
	Héron cendré* *(Ardea cinerea)*	Bordure de la Darse 1 (alimentation)	NO3 IBE3 IBOAE	LC	LC	Faible	Faibles	R1, R4, R6, R8, R9, R10, R11, R13	Très faibles	Dérangement d'individus (migration/hivernage)
	Hirondelle rustique* (*Hirundo rustica*)	Milieux ouverts et semi-ouverts (alimentation)	IBE2 NO3	NT	NT	Faible	Faibles	R1, R4, R6, R8, R9, R10, R11, R13	Très faibles	Destruction d'habitat d'alimentation (16,9 ha) Altération d'habitat d'alimentation (4,4 ha) Dérangement d'individus (migration)
	Martin-pêcheur d'Europe* (*Alcedo atthis*)	Bordure de la Darse 1 (alimentation)	NO3, CDO1, IBE2	VU	LC	Faible	Faibles	R1, R4, R6, R8, R9, R10, R11, R13	Très faibles	Dérangement d'individus (migration/hivernage)

Groupe considéré	Espèce	Interactions habitats/espèces	Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts	Mesures d'atténuation	Impacts résiduels	Surface résiduelle et nombre d'individus impactés
	Milan noir* (*Milvus migrans*)	Milieux boisés (Nidification) Milieux ouverts et semi-ouverts (Alimentation)	NO3 IBO2 IBE3 CDO1 CCA	LC	LC	Faible	Modérés	R1, R4, R6, R8, R9, R10, R11, R13	Très faibles	Destruction d'habitat de nidification (4,8 ha) Destruction d'habitat d'alimentation (7,5 ha) Altération d'habitat de nidification et d'alimentation (3,9 ha) Dérangement d'individus (migration)
	Pic épeichette* (*Dendrocopos minor*)	Milieux boisés (alimentation et nidification)	IBE2 NO3	VU	LC	Faible	Modérés	R1, R4, R6, R8, R9, R10, R11, R13	Faibles	Destruction d'habitat de nidification et d'alimentation (5,5 ha) Altération d'habitat d'alimentation (2,6 ha) Dérangement d'individus (migration/hivernage)
	Pie-grièche à tête rousse*	Milieux semi-ouverts (alimentation)	IBE2 NO3	VU	CR	Faible	Faibles	R1, R4, R6, R8, R9, R10, R11, R13	Très faibles	Destruction d'habitat d'alimentation

Groupe considéré	Espèce	Interactions habitats/espèces	Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts	Mesures d'atténuation	Impacts résiduels	Surface résiduelle et nombre d'individus impactés
	(*Lanius senator*)									(1,4 ha) Altération d'habitat d'alimentation (0,4 ha) Dérangement d'individus (migration)
	Verdier d'Europe* *(Chloris chloris)*	Milieux semi-ouverts (nidification et alimentation)	IBE2 NO3	VU	VU	Faible	Modérés	R1, R4, R6, R8, R9, R10, R11, R13	Faibles	Destruction d'habitat de nidification (2 ha) Destruction d'habitat d'alimentation (7,5 ha) Altération d'habitat de nidification et d'alimentation (3,9 ha) Dérangement d'individus (migration/hivernage)
	Cortège des oiseaux nicheurs communs protégés* (34 espèces)	Tous types d'habitats (alimentation et nidification)	NO3	-	-	Très faible	Modérés	R1, R4, R6, R8, R9, R10, R11, R13	Faibles	Destruction d'habitat de nidification (27,9 ha) Destruction d'habitat d'alimentation (12,4 ha)

Groupe considéré	Espèce	Interactions habitats/espèces	Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts	Mesures d'atténuation	Impacts résiduels	Surface résiduelle et nombre d'individus impactés
										Altération d'habitat de nidification et d'alimentation (8,2 ha) Dérangement d'individus (migration/hivernage)
Mammifères terrestres	**Lapin de garenne** *(Oryctolagus cuniculus)*	Tous types de milieux/Cycle biologique complet	NGIB1	NT	-	Faible	Modérés	R1, R2, R3, R4, R5, R9, R10, R11	Faibles	1 à 25 individus détruits 14,8 ha d'habitat détruits 4,4 ha d'habitat altérés
	Hérisson d'Europe* *(Erinaceus europeaus)*	Milieux ouverts/ Cycle biologique complet	NM2, IBE3	LC	-	Faible	Modérés	R1, R2, R3, R4, R5, R9, R10, R11	Très faible	1 à 5 individus dérangés 12,7 ha d'habitat détruits 3,5 ha d'habitat altérés
	Putois d'Europe *(Mustela putorius)*	Tous types de milieux proches d'une masse d'eau/ Cycle biologique complet	IBE3, DH5	NT	-	Modéré	Modérés	R1, R2, R3, R4, R5, R9, R10, R11	Faibles	1 à 6 individus dérangés 14,8 ha d'habitat détruits 4,4 ha d'habitat altérés
	Crocidure de jardins	Milieux ouverts/ Cycle biologique complet	IBE3	LC	-	Faible	Modérés	R1, R2, R3, R4, R5, R9, R10, R11	Faibles	Nombre d'individus

Groupe considéré	Espèce	Interactions habitats/espèces	Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts	Mesures d'atténuation	Impacts résiduels	Surface résiduelle et nombre d'individus impactés
	(Crocidura gueldenstaedtii)									impactés non estimables 15,4 ha d'habitat détruits 5 ha d'habitat altérés
	Rat des moissons *(Micromys minutus)*	Prairies humides (Jonchaies, phragmitaies…)/Cycle biologique complet	-	LC	-	Faible	Faibles	R1, R2, R3, R4, R5, R9, R10, R11	Très faibles	Nombre d'individus impactés non estimables 0,75 ha d'habitat détruits 0,8 ha d'habitat altérés
	Campagnol provençal *(Microtus duodecimcostatus)*	Milieux ouverts (Prairies, pelouses…)/ Cycle biologique complet	-	LC	-	Faible	Modérés	R1, R2, R3, R4, R5, R9, R10, R11	Faibles	Nombre d'individus impactés non estimables 3,7 ha d'habitat détruits 2,6 ha d'habitat altérés
	Écureuil roux* *(Sciurus vulgaris)*	Ripisylve/ Cycle biologique complet	NM2, IBE3	LC	-	Très faible	Faible	R1, R2, R3, R4, R5, R6, R9, R10, R11	Très faibles	1 à 5 individus dérangés 9,5 ha d'habitat détruits 1,5 ha d'habitat altérés

Groupe considéré	Espèce	Interactions habitats/espèces	Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts	Mesures d'atténuation	Impacts résiduels	Surface résiduelle et nombre d'individus impactés
Chiroptères	**Grand rhinolophe*** (*Rhinolophus ferrumequinum*)	Milieux ouverts, semi-ouverts, lisières, milieux humides - Chasse et transit Gîtes anthropiques potentiels	NM2, CDH2, CDH4, IBE2, IBO2			Fort	Faibles	R1, R4, R6, R9	Très faibles	19,6ha emprises 13,3ha OLD 2,6km emprises 466m OLD Effectif : NE
	Murin à oreilles échancrées* (*Myotis emarginatus*)	Milieux boisés, milieux semi-ouverts, lisières, milieux humides - Chasse et transit Gîtes anthropiques et arboricoles potentiels	NM2, CDH2, CDH4, IBE2, IBO2			Fort	Modérés	R1, R4, R6, R7, R8, R9	Faibles	19,6ha emprises 13,3ha OLD 2,6km emprises 466m OLD 24 arbres gîtes potentiels et 1 patch de 5 arbres gîtes potentiels Effectif : NE
	Minioptère de Schreibers* (*Miniopterus schreibersii*)	Milieux ouverts, semi-ouverts, lisières, milieux humides - Chasse et transit	NM2, CDH2, CDH4, IBE2, IBO2			Modéré	Très faibles	R1, R4, R6, R9	Très faibles	19,6ha emprises 13,3ha OLD 2,6km emprises 466m OLD Effectif : NE
	Molosse de Cestoni* (*Tadarida teniotis*)	Tous milieux - Chasse et transit	NM2, CDH4, IBE2, IBO2			Modéré	Très faibles	R1, R4, R6, R9	Très faibles	19,6ha emprises 13,3ha OLD 2,6km emprises 466m OLD Effectif : NE

Groupe considéré	Espèce	Interactions habitats/espèces	Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts	Mesures d'atténuation	Impacts résiduels	Surface résiduelle et nombre d'individus impactés
	Petit/Grand murin * (*Myotis blythii/myotis*)	Milieux ouverts, semi-ouverts, lisières, milieux humides - Chasse et transit Gîtes anthropiques potentiels	NM2, CDH2, CDH4, IBE2, IBO2			Modéré	Faibles	R1, R4, R6, R9	Très faibles	19,6ha emprises 13,3ha OLD 2,6km emprises 466m OLD Effectif : NE
	Pipistrelle pygmée* (*Pipistrellus pygmaeus*)	Tous milieux - Chasse et transit Gîtes anthropiques et arboricoles potentiels	NM2, CDH4, IBE2, IBO2			Modéré	Modérés	R1, R4, R6, R7, R8, R9	Faibles	19,6ha emprises 13,3ha OLD 2,6km emprises 466m OLD 24 arbres gîtes potentiels et 1 patch de 5 arbres gîtes potentiels Effectif : NE
	Sérotine commune* (*Eptesicus serotinus*)	Milieux ouverts, semi-ouverts, lisières, milieux humides - Chasse et transit Gîtes anthropiques potentiels	NM2, CDH4, IBE2, IBO2			Modéré	Faibles	R1, R4, R6, R9	Très faibles	19,6ha emprises 13,3ha OLD 2,6km emprises 466m OLD Effectif : NE
	Noctule de Leisler* (*Nyctalus leisleri*)	Tous milieux - Chasse et transit Gîtes anthropiques et arboricoles potentiels	NM2, CDH4, IBE2, IBO2			Modéré	Modérés	R1, R4, R6, R7, R8, R9	Faibles	19,6ha emprises 13,3ha OLD 2,6km emprises 466m OLD 24 arbres gîtes potentiels et 1 patch de 5

Groupe considéré	Espèce	Interactions habitats/espèces	Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts	Mesures d'atténuation	Impacts résiduels	Surface résiduelle et nombre d'individus impactés
										arbres gîtes potentiels Effectif : NE
	Murin Cryptique (*Myotis crypticus*)	Milieux ouverts, semi-ouverts, lisières, milieux humides - Chasse et transit Gîtes anthropiques et arboricoles potentiels	NM2, CDH4, IBE2, IBO2			Modéré	Modérés	R1, R4, R6, R7, R8, R9	Faibles	19,6ha emprises 13,3ha OLD 2,6km emprises 466m OLD 24 arbres gîtes potentiels et 1 patch de 5 arbres gîtes potentiels Effectif : NE
	Pipistrelle de Nathusius* (*Pipistrellus nathusii*)	Milieux boisés, milieux semi-ouverts, lisières, milieux humides - Chasse et transit Gîtes arboricoles potentiels	NM2, CDH4, IBE2, IBO2			Modéré	Modérés	R1, R4, R6, R7, R8, R9	Faibles	19,6ha emprises 13,3ha OLD 2,6km emprises 466m OLD 24 arbres gîtes potentiels et 1 patch de 5 arbres gîtes potentiels Effectif : NE
	Murin de Daubenton* (*Myotis daubentonii*)	Milieux humides, lisières - Chasse et transit Gîtes anthropiques et arboricoles potentiels	NM2, CDH4, IBE2, IBO2			Faible	Modérés	R1, R4, R6, R7, R8, R9	Faibles	19,6ha emprises 13,3ha OLD 2,6km emprises 466m OLD

Groupe considéré	Espèce	Interactions habitats/espèces	Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts	Mesures d'atténuation	Impacts résiduels	Surface résiduelle et nombre d'individus impactés
										24 arbres gîtes potentiels et 1 patch de 5 arbres gîtes potentiels Effectif : NE
	Pipistrelle commune* (*Pipistrellus pipistrellus*)	Tous milieux - Chasse et transit Gîtes anthropiques et arboricoles potentiels	NM2, CDH4, IBE2, IBO2			Faible	Modérés	R1, R4, R6, R7, R8, R9	Faibles	19,6ha emprises 13,3ha OLD 2,6km emprises 466m OLD 24 arbres gîtes potentiels et 1 patch de 5 arbres gîtes potentiels Effectif : NE
	Pipistrelle de Kuhl* (*Pipistrellus kuhlii*)	Tous milieux - Chasse et transit Gîtes anthropiques et arboricoles potentiels	NM2, CDH4, IBE2, IBO2			Faible	Modérés	R1, R4, R6, R7, R8, R9	Faibles	19,6ha emprises 13,3ha OLD 2,6km emprises 466m OLD 24 arbres gîtes potentiels et 1 patch de 5 arbres gîtes potentiels Effectif : NE
	Oreillard gris* (*Plecotus austriacus*)	Milieux ouverts, semi-ouverts, lisières, milieux humides - Chasse et transit	NM2, CDH4, IBE2, IBO2			Faible	Faibles	R1, R4, R6, R9	Très faibles	19,6ha emprises 13,3ha OLD

Groupe considéré	Espèce	Interactions habitats/espèces	Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts	Mesures d'atténuation	Impacts résiduels	Surface résiduelle et nombre d'individus impactés
		Gîtes anthropiques potentiels								2,6km emprises 466m OLD Effectif : NE
	Vespère de Savi* (*Hypsugo savii*)	Milieux ouverts, semi-ouverts, lisières, milieux humides - Chasse et transit	NM2, CDH4, IBE2, IBO2			Faible	Très faibles	R1, R4, R6, R9	Très faibles	19,6ha emprises 13,3ha OLD 2,6km emprises 466m OLD Effectif : NE

**Espèce protégée*

Légende des abréviations : cf. ***Annexe 1*** *Critères d'évaluation*

Espèce avérée	**Espèce fortement potentielle**

2. EFFETS DU CUMUL DES INCIDENCES

Les effets cumulés sont les changements subis par l'environnement en raison d'une action combinée avec d'autres « projets existants ou approuvés ». Cela signifie que l'effet de l'ensemble des structures pourrait avoir un effet global plus important que la somme des effets individuels.

2.1. Projets retenus pour l'évaluation des effets cumulés

L'inventaire a été établi sur la base des projets ayant fait l'objet :

- D'un avis de l'autorité environnementale publié sur le site officiel de la MRAe Provence-Alpes-Côte d'Azur à la date du 15/03/2024, avec une antériorité de moins de 3 ans.
- D'une consultation ou en cours d'enquête publique ;

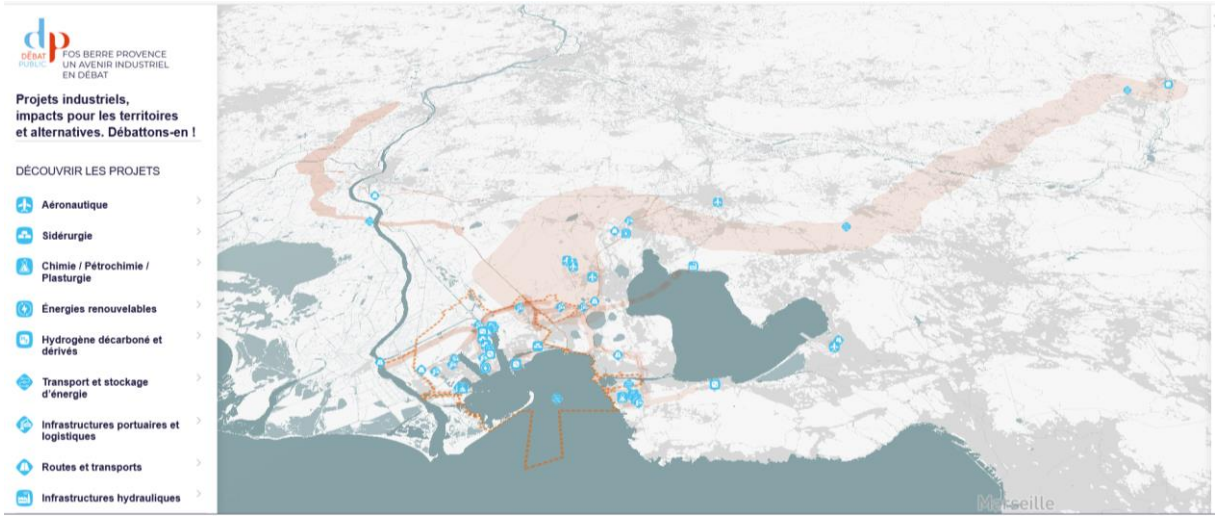
Et ce, conformément à l'article R122-5 / 5° / e) du code de l'environnement qui stipule :

e) Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées.

- *Les projets existants sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés.*
- *Les projets approuvés sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés.*
- *Sont compris, en outre, les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact :*
- *– ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une consultation du public ;*
  – ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.
- *Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage "*

Le périmètre d'étude de l'analyse des incidences cumulées a été choisi arbitrairement au sein de la zone géographique incluant le Golfe de Fos, les Coustières de Crau, la plaine de Crau, considérant que les incidences de projets plus éloignés étaient négligeables au-delà de ce périmètre pour les compartiments biologiques à forte capacité de dispersions.

La recherche des projets pouvant cumuler leurs impacts au projet Mistral s'est également appuyée sur la concertation publique engagée en 2024 sur le territoire situé entre l'étang de Berre et la Zone Industrialo-Portuaire de Fos-sur-Mer qui 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 le volet naturel.



Carte 68 : 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, 11 projets sont situés à proximité immédiate pour tout ou partie de leurs zones de-projet.

Tableau 49. Liste des projets retenus pour l'évaluation des effets cumulés

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	0,8 km à l'ouest	Destruction de 0,42 ha de zones humides. 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*). 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). Destruction de 15.000 M² d'habitats d'espèces d'insectes (Criquet des dunes et Truxale méditerranéenne)	Le risque de **cumul d'impacts est faible** pour la **flore** (espèces différentes). Le risque de **cumul est faible** pour les **invertébrés, 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	1,5 km au nord	Destruction de 1,81 ha de zones humides Incidences résiduelles fortes pour le Myosotis nain (destruction de plusieurs milliers d'individus et de 2,4 ha d'habitats 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 compartiments,	Le risque de **cumul d'impacts est nul** pour la **flore** (espèces différentes du projet Mistral). Pour les **autres taxons**, le risque de **cumul d'impacts est très limité voire nul**. 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
					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 Avis MRAe 12 septembre 2024 **Projet abandonné (19/05/226)**	0,7 km au sud	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). 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 faible** 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.
Fos-sur-Mer	Extension de l'autorisation d'exploiter des activités de traitement des déchets industriels dangereux et non dangereux de la société SOLAMAT MEREX	SOLAMAT MEREX	12/01/2021	0,5km	Pas d'impacts faune-flore-habitats naturels identifiés.	**Le risque de cumul des impacts est nul**.
Fos-sur-Mer	Neocarb – projet centrée sur la production d'e-fuels	Elyse Energy	Enquête publique en cours et jusqu'en juillet 2026.	Attenant au Nord	Impacts résiduels forts sur la flore (Myosotis fluet, Impérate cylindrique, Céraiste de Sicile), impacts résiduels modérés sur les reptiles, les	Le risque de **cumul d'impacts est nul** pour la **flore** (espèces différentes),

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
					oiseaux et les mammifères, faibles pour les amphibiens. Destruction de 30 ha de zones humides	**modéré pour les reptiles, les oiseaux et les mammifères, ainsi que sur les zones humides.**
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 à l'ouest	Impacts résiduels importants sur la flore (Myosotis nain), plus modérés sur les zones humides.	Le risque **de cumul** est **nul** pour la **flore** (Espèces différentes), **modéré** pour les **oiseaux, les amphibiens et les reptiles, faible pour les invertébrés et les mammifères (dont les chiroptères**). Risque de **cumul modéré pour les zones humides**
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 septembre 2025	Attenant au sud	Atteintes à la biodiversité fortes Atteintes aux zones humides fortes	Le risque de cumul est nul pour la flore (espèces différentes). Le risque de **cumul est modéré** pour les **oiseaux, les amphibiens et les reptiles** et **faible pour les chiroptères**. Le risque de **cumul est fort pour les zones humides.**
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 septembre 2025	1km au sud	Atteintes à la biodiversité modérées et sur les zones humides faibles.	Destruction d'environ 16 ha de milieux naturels **Le risque de cumul n'est pas évaluable à ce stade du projet.**

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	Développement de l'éolien flottant offshore de grande puissance (DEOS) : 75 hectares aménagés à terre et environ 45 hectares à flot	Grand Port Maritime de Marseille (GPMM)	Bilan de la concertation publique de la CNDP 24 septembre 2025	3km au sud	Pas d'informations précises à ce stade. Destruction d'environ 75 ha de milieux naturels dont 52 ha de zones humides	Le risque de cumul n'est pas évaluable à ce stade pour la faune et la flore. Le risque de **cumul possible** pour **les zones humides est fort.**
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 septembre 2025	1,2 km, de l'autre côté de la darse 1	Peu d'information à ce stade	**Risque très faible** 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)	Vicat, Société du Pipeline Sud Européen (SPSE), Elengy, RTE	Pas encore en phase de concertation continue, pas encore en instruction	0,8 km, de l'autre côté de la darse 1	Pas d'information à ce stade	**Risque très faible** Surface réduite mais des habitats similaires
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

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	Barmar : corridor de transport d'hydrogène	Enagás, NaTran (ex GRTgaz), Teréga	/	6 km, en mer (au sud)	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) : (30) et Fos-sur-Mer (13).	Réseau de transport d'électricité (RTE)	Concertation continue en cours	5,5 km en Crau (à l'est)	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 (à l'ouest)	Pas d'information à ce stade	**Risque faible**, habitats similaires

2.2. Analyse des effets cumulés

Le tableau suivant va reprendre, pour chaque taxon, les effets cumulés des projets avec ceux du projet à l'étude :

Les projets étudiés sont essentiellement situés sur le môle central car ils concernent des habitats et des espèces similaires. Il s'agit d'Innovex, Neocarb, GravitHy, H4, Desserte du môle central.

Thématiques	Effets cumulés potentiels		Commentaires
	Oui	Non	
Habitats naturels	X (Faibles)		Les certains habitats concernés par INNOVEX, NEOCARB, GRAVITHY et H4 sont assez similaires, et concernent sur leur plus grande surface des boisements à Tamaris. Les effets cumulés sur les habitats sont jugés faibles du fait que l'habitat principal est une tamariçaie et peupleraie, habitat très répandu localement.
Zones humides	X (Faibles)		Le cumul de surface de zones humides est important, mais les fonctionnalités impactées dégradées dans le projet Mistral, le cumul sur les fonctionnalités est faible.
Flore	X (Faibles)	X	Quelques espèce du projet Mistral communes avec le projet Carbon.
Insectes	X (Faibles)		Les impacts cumulés concernent le Criquet des dunes, la Decticelle à serpe, l'Œdipode occitane, le Sphinx de l'Argousier. La destruction d'habitat de ces espèces, localement abondants confère un cumul faible des impacts, au regard des surfaces et des effectifs concernés par Mistral, le Sphinx n'étant concerné que par le projet Neocarb et Mistral.
Amphibiens	X (Modérés)		Les projets vont avoir un impact cumulé modéré, en raison de la perte d'habitat étendue, les espèces du projet Mistral étant concernées par plusieurs autres projets.
Reptiles	X (Modérés)		Sur le môle central les continuités écologiques de déplacement des reptiles vont être dégradées, les surfaces d'habitat d'espèce détruites sont relativement importantes mais cela concerne des habitats relativement abondants localement. Le cumul est jugé modéré.
Oiseaux	X (Modérés)		Les projets vont impacter quelques espèces en commun, avec principalement des espèces liées aux milieux fermés (nidification) notamment le Coucou-geai, la Huppe fasciée, le Petit-duc scops, concernés par plusieurs projets sur le môle central (Neocarb, Gravithy, H4). L'Œdicnème criard est également concerné par plusieurs projets (perte d'habitat étendue). Le cumul est jugé modéré.
Mammifères terrestres	X (Faibles)		Les projets vont avoir un effet cumulé sur la destruction d'habitat des espèces, qui sont largement représentés au sein de la ZIP de Fos

Chiroptères	X (Modérés)		Les projets vont impacter les mêmes cortèges, avec des espèces liées aux milieux ouverts et semi-ouverts (alimentation), et anthropiques (gîte au nord de u môle central). Des corridors de déplacement vont être supprimés. Cela concerne plusieurs projets du môle central notamment (Neocarb, gravithy, H4). Des gîtes arboricoles détruits sont également concernés par le projet Neocarb.
Fonctionnalités écologiques	X (Faibles)		Le projet Mistral n'est pas vraiment concerné par une perte de fonctionnalités écologiques, mais un risque existe avec les autres projets du môle central.
Trame Verte et Bleue	X (Négligeable)		Comme cela a été précisé dans l'état initial, la zone du projet de Mistral n'est concernée par aucun périmètre TVB du SRCE. En effet, les réservoirs de biodiversité les plus proches (au niveau du Caban pour la trame verte et au niveau d'Arcelor pour la trame bleue, présentent des ruptures de continuités : voie SNCF et réseaux routiers pour le Caban et darse 1 pour Arcelor. Il n'y a donc naturellement peu d'échanges fonctionnels entre les zones de la TVB et la zone d'étude, hormis pour les espèces à fortes capacités de dispersion comme les oiseaux ou les chiroptères. C'est pour cela qu'un impact cumulé jugé négligeable a été évalué ici.

3. COMPARAISON DES DIFFERENTS SCENARIOS PROSPECTIFS

Tableau 50. Synthèse des scénarios prospectifs

Thématique	Scénario de référence	Aperçu de l'évolution de l'état actuel		
		Scénario alternatif 1 : **Mise en place du projet industriel Mistral**	**Scénario alternatif 2 :** **Remise en état suite à l'arrêt de l'usine Marcegaglia**	**Scénario alternatif 3 :** **Site laissé à l'abandon**
Milieu naturel	La zone d'étude présente une naturalité non originelle, puisque les habitats naturels actuels se sont développés à la suite du dépôt des remblais issus du creusement de la darse 1 dans les années 1960. Au sein de la zone d'étude, les milieux à Tamaris et Peupliers blancs sont bien représentés mais sont tous en état de conservation inadéquat, en raison de l'activité industrielle actuelle, le sol remanié et l'envahissement de ces milieux par des Espèces Végétales Exotiques Envahissantes. Dans les milieux les plus naturels, les sols sont sablonneux permettant le développement d'une faune et d'une flore spécialisée (plantes, insectes notamment). Malgré des habitats naturels dégradés et au développement récent (depuis les années 1960), des enjeux écologiques relativement importants ont été mis en évidence (oiseaux, chauves-souris et invertébrés notamment)	Sous réserve de la mise en place des mesures de réduction et d'accompagnement proposées, les impacts résiduels du projet sont globalement modérés (Pélodyte cultripède, Sphinx de l'Argousier) à très faibles.	La remise en état suite à l'arrêt de l'activité industrielle de Marcegaglia devrait tendre vers le retour aux habitats naturels qui se sont développés sur le môle central après les années 1960 avec des peuplements à tamaris et Peupliers en mosaïque avec des pelouses psammophiles. D'autres habitats de zones humides pouvant se développer également (jonchaie, pelouse à scirpoïdes etc). Le démantèlement total des aménagements et des matériaux stockés durant l'activité industrielle permettra de retrouver rapidement des milieux ouverts sablonneux. L'extraction des matériaux non sablonneux qui auront été déposés pour accueillir les bâtiments, et voiries ou auront été stockés dans le cadre de l'activité industrielle est indispensable. Le démantèlement de l'usine devra être couplé au traitement des EVEE (extraction) afin de réduire leur envahissement défavorable à la flore locale et aux pelouses psammophiles	Suite au démantèlement de l'usine, si aucune mesure de gestion n'est mise en place, les EVEE coloniseront fortement la zone. La végétation de type pelouses psammophiles aura du mal à s'exprimer en raison d'une compétition trop importante. La zone sera rudéralisée avec des habitats naturels fortement dégradés (friches, zones rudérales, bosquets d'Olivier de Bohême etc).
Evolution		Peu favorable pour le milieu naturel en l'absence de mesure de compensation	Favorable pour le milieu naturel avec mise en place de la gestion des EVEE	Défavorable pour les milieux naturels et les espèces de milieux ouverts.

PARTIE 6 : COMPENSATION

1. INTRODUCTION RELATIVE A LA COMPENSATION

En parallèle de l'étude complémentaire à la faune et la flore sur la zone de projet Mistral, et au regard des données bibliographiques naturalistes du môle central et des études faune et flore menées par Naturalia et Evinerude, une réflexion sur le besoin compensatoire prévisionnel (en amont de l'étude des impacts faune-flore) a été menée. Cette démarche a permis d'évaluer le **besoin compensatoire probable** du projet Mistral pour les **espèces mais aussi pour les zones humides**. Ainsi, sur les conseils du GPMM, en lien avec le cahier des charges préconisé par ECO-MED – à savoir une parcelle **pouvant compenser à la fois les habitats d'espèces mais aussi les fonctionnalités de zones humides**, une parcelle compensatoire située sur le territoire du GPMM, dans le secteur du Mas du Laget, au nord du parc éolien de Port-Saint-Louis du Rhône, a fait l'objet de visites par les experts d'ECO-MED. Ces visites se sont déroulées entre mars et avril 2026.

Toutefois, au regard des objectifs compensatoires (amélioration de la ressource trophique notamment, attraction et offre de gîte/nichoir pour les chiroptères et les oiseaux) envisagés, **cette parcelle a dû être abandonnée** par MARCEGAGLIA en tant que parcelle compensatoire pour le projet Mistral **afin d'éviter que cette parcelle ne devienne un piège écologique pour la faune (mortalité accrue de chiroptères et d'oiseaux possible au niveau des éoliennes)**.

En concertation avec la DREAL PACA et en lien avec la DDTM, un nouveau travail de recherche de **parcelles compensatoires mutualisées faune-flore et zones humides** a été menée avec le GPMM en avril 2026. De nouvelles parcelles ont ainsi été prospectées entre fin avril et début mai 2026 par les experts d'ECO-MED.

Les parcelles finalement retenues sont situées sur des terrains du GPMM, au sein du périmètre du PGEN (plan de gestion des espaces naturels) et ne font pas l'objet de mesures de gestion dédiées connues.

Concernant la forte valeur écologique de l'étang de l'oiseau, le travail d'expertise écologique des terrains compensatoires de 2026 a permis de mieux évaluer l'état de conservation de la mosaïque d'habitats présents (Tamariçaie, sansouire etc). Les études antérieures menées en 2025 par ECOMED pour le compte de Neocarb et les études actuelles menées dans le cadre de Mistral, font état de nombreuses menaces à l'équilibre écologique de cet écosystème (patrimonialité, fonctionnalités), lui-même plongé dans un grand ensemble de plus de 2000 ha de zones humides littorales. Notons comme menaces principales identifiées, les EVEE, la remontée du biseau salé et le dysfonctionnement et la vétusté du système hydraulique local.

- La parcelle de l'étang de l'Oiseau est située sur la commune de Port-Saint-Louis-du-Rhône, à moins de 4 km de la zone projet, au sein de l'entité naturelle « Etang de l'oiseau » au nord de la route RD268 et au sud du parc éolien de Port-Saint-Louis du Rhône. Elle s'étend sur 114 hectares.

- La parcelle Bras mort/Relais est située sur la commune d'Arles à environ 4 km de la zone projet, dans un secteur naturel localisé au nord du canal de navigation du Rhône au port de Fos-sur-Mer et du parc éolien et à l'ouest du canal de navigation d'Arles à Bouc. Elle s'étend sur 4 hectares.

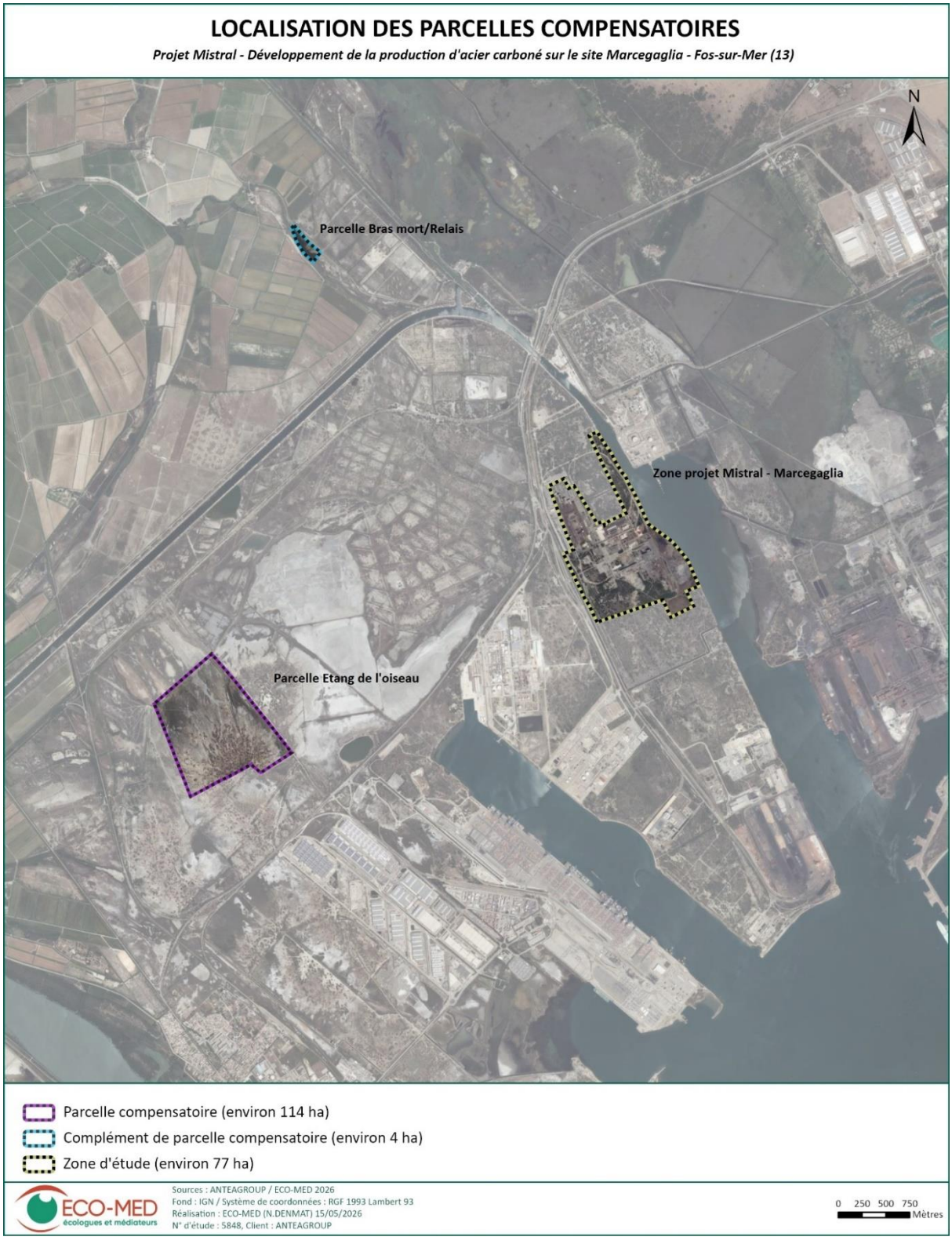
Des prospections Faune-Flore-Habitats ont été réalisées au cours du printemps et du début d'été 2026. Un pré-diagnostic écologique a été élaboré pour chaque groupe biologique étudié.

De plus, dans sa méthodologie, ECOMED a constamment recours aux **espèces potentielles**, c'est-à-dire les espèces qui pourraient trouver dans les milieux exploités par le projet des conditions de vie favorables, qu'une insuffisance d'inventaire et l'absence de prospection à certains moments clés de son observation saisonnière ne permettent pas d'avérer.

Par ailleurs, un **travail sur l'hydrologie, l'hydraulique et la géomorphologie** a été mené sur la nouvelle parcelle compensatoire de l'étang de l'oiseau par le bureau d'études en hydrogéomorphologie **Hydratis**. L'étude est une analyse succincte permettant de comprendre comment fonctionnent les parcelles compensatoires mises à l'étude. En particulier, il s'agit de comprendre s'il y a de l'eau présente dans ou autour des parcelles, de comprendre comment elle circule, d'où elle vient, où elle va, s'il y a des aménagements dédiés (prise d'eau, pompe, martellière), quelle est sa qualité chimique (salée, saumâtre, douce ?). Il s'agit aussi de comprendre le milieu physique où se trouvent les parcelles, leur histoire récente ou ancienne, leur texture de sol qui permet de comprendre le comportement (retenue, drainée ?) de l'eau dans les parcelles.

L’étude hydraulique met en évidence que la parcelle de l’étang de l’oiseau se situe sur un remblai salé d’environ 1 mètre d’épaisseur issu du creusement du canal de navigation du Rhône au port de Fos-sur-Mer mais aussi d’un apport de sédiments marins en provenance du bassin de la Gloria à Port-Saint-Louis-du-Rhône expliquant la forte teneur en sel des remblais. La problématique du sel apparait comme importante à traiter dans la compensation.

L’étude hydraulique est consultable en fin de document, en annexe 12.



Carte 69 : Localisation des parcelles compensatoires et situation par rapport à la zone d'étude MISTRAL

Dans les chapitres suivants, il est développé :

- l'état initial des deux parcelles compensatoires (Etat initial de la parcelle compensatoire « Etang de l'oiseau ») ;

- la démarche compensatoire en faveur des zones humides (Mesures compensatoires en faveur des zones humides) ;

- la démarche compensatoire dédiée aux espèces protégées (Mesures de compensation en faveur des espèces protégées) ;

- le programme de restauration écologique (mesures C1 à C9) et les trajectoires écologiques attendues ;

- les suivis écologiques des mesures (espèces et leurs habitats, et habitats ZH).

Au travers de la méthode pertes et gains, il s'agit de faire la démonstration que les éléments du vivant qui seront perdus dans le cadre du projet, pourront être compensés durablement au sein des parcelles compensatoires au travers de la création d'un gain écologique global.

2. ETAT INITIAL DE LA PARCELLE COMPENSATOIRE « ETANG DE L'OISEAU »

2.1. Description de la zone d'étude

La zone de compensation est située sur la commune de Port-Saint-Louis-du-Rhône, dans le département des Bouches-du-Rhône, en région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Elle s'étend sur environ 114 hectares.

Elle est composée d'une **vaste sansouïre à salicorne frutescente** au nord de la zone d'étude, avec quelques zones plus clairsemées et maintenues ouvertes par le piétinement. Le sud de la zone est composé d'une **mosaïque de pelouses psammophiles et de tamaris**. La frontière entre ces deux types d'habitats forme une zone très favorable aux Limonium spp.

D'autres habitats sont présents de façon plus ponctuelle, incluant une **jonchaie** au sud de la zone, une **petite mare** servant d'abreuvoir au nord de la zone, ainsi que des **fourrés à Baccharis**. Le Baccharis est une espèce végétale exotique envahissante (EVEE), qui se développe au détriment de la flore locale. Une gestion par débroussaillement est opérée sur la zone, mais elle reste inefficace pour mettre fin à la propagation de l'espèce.

La présence de clôtures barbelées tout autour de la zone constitue une faible barrière écologique, aisément franchissable par la petite faune. Durant nos inventaires, les experts ont constaté la présence régulière de bovins sur la parcelle.

Pelouse psammophile et à salicorne frutescente

Sansouïre

Zone à végétation clairsemée

Mare

Jonchaie

Fourré à Tamaris

Aperçus de la zone d'étude

G. COUENON, 13/05/2025, Fos sur mer (13)

2.2. Habitats naturels

Les habitats naturels décrits ci-dessous sont classés par ordre d'enjeu, l'enjeu le plus fort étant situé en haut. Pour chaque classe d'enjeu, les habitats sont alors listés en fonction de leur représentation relative dans la zone d'étude ; le premier habitat de chaque classe est celui qui a le recouvrement le plus important, le dernier est celui dont la superficie est la plus restreinte.
Leur localisation est précisée dans la carte ci-après.
Au total, 11 types différents d'habitats naturels physionomiques et/ou mosaïques d'habitats ont été identifiés sur la zone d'étude. Parmi ces habitats, 6 présentent un enjeu local de conservation modéré. Deux habitats sont d'intérêt communautaire : il s'agit des prairies à joncs (1410) et des fourrés à Tamaris (92D0).

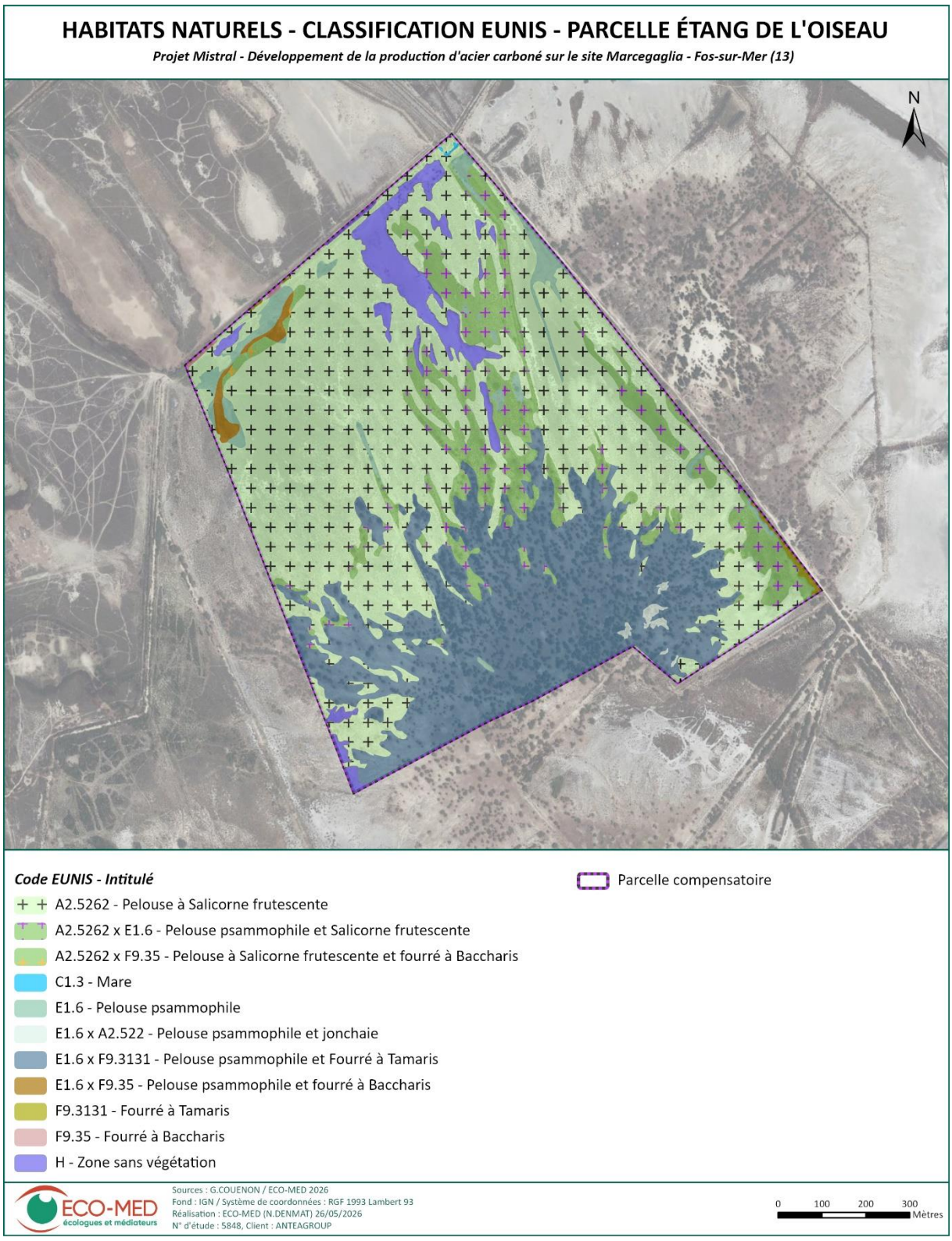
Tableau 51. Présentation des habitats naturels présents dans la zone d'étude

Illustration	Habitat naturel	Surface (ha)	Code EUNIS	EUR 28	Autres statuts	Etat de conservation	Enjeu Zone d'Etude
	Pelouse à Salicorne frutescente	57,35739	A2.5262	-	H.	Favorable	Modéré
	Pelouse psammophile et Fourré à Tamaris	32,58771	E1.6 x F9.3131	92D0	- x H.	Favorable	Modéré

		Pelouse psammophile et Salicorne frutescente	14,72829	A2.5262 x E1.6	-	- x H.	Favorable	Modéré
		Pelouse psammophile	2,95684	E1.6	-	-	Favorable	Modéré
		Pelouse psammophile et jonchaie	0,32756	E1.6 x A2.522	1410	- x H.	Favorable	Modéré
		Fourré à Tamaris	0,26021	F9.3131	92D0	H.	Favorable	Modéré

		Zone sans végétation	4,70626	H	-	-	Favorable	Faible
		Pelouse psammophile et fourré à Baccharis	0,6898	E1.6 x F9.35	-	-	Défavorable inadéquat	Faible
		Pelouse à Salicorne frutescente et fourré à Baccharis	0,44621	A2.5262 x F9.35	-	- x H.	Défavorable inadéquat	Faible
		Mare	0,03753	C1.3	-	-	Défavorable inadéquat	Faible

	Fourré à Baccharis	0,10497	F9.35	-	-	Défavorable inadéquat	Très faible



Carte 70 : Habitats naturels présents dans la zone d'étude

2.3. Flore

Le cortège floristique observé correspond à celui des prairies saumâtres psammophiles, avec des espèces caractéristiques telles que la Queue-de-lièvre (*Lagurus ovatus*) et la Rostraire pubescente (*Rostraria pubescens*), le Plantain corne-de-cerf (*Plantago coronopus*). Quelques espèces de milieux perturbés ont également été observées

au sud de la zone, telles que le Chardon à capitules denses (*Carduus pycnocephalus*) ou le Chardon-Marie (*Silybum marianum*), ainsi que des espèces typiques des sansouïres comme la Soude vraie (*Suaeda vera*), la Salicorne frutescente (*Sarcocornia fruticosa*), le Limonium cuspidé (*Limonium cuspidatum*) et le Limonium de Narbonne (*Limonium narbonense*).

Sur la parcelle de compensation, trois espèces à enjeu ont été observées. Parmi elles, une espèce protégée présente un enjeu très fort : le Limonium cuspidé (*Limonium cuspidatum*), avec environ 20 000 pieds recensés. Et deux espèces non protégées présentent un enjeu modéré : l'Orge maritime (*Hordeum marinum*), avec 4 individus, et la Rostraire pubescente (*Rostraria pubescens*), avec près de 200 individus recensés.

Tableau 52. Espèces de plantes 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
Limonium cuspidé* (*Limonium cuspidatum*)	Pelouse psammophile à annuelles et à Soude vraie	Très fort	Fort	Très fort
Chiendent allongé* (Elytrigia elongata)	Pelouse psammophile à annuelles et à Soude vraie, jonchaie	Fort	Fort	Fort
Statice de Girard* *(Limonium girardianum)*	Pelouse psammophile à annuelles et à Soude vraie	Fort	Fort	Fort
Myosotis fluet* *(Myosotis pusilla)*	Pelouse psammophile à annuelles et à Soude vraie	Modéré	Modéré	Modéré
Koelérie du littoral *(Rostraria pubescens)*	Pelouse psammophile à annuelles et à Soude vraie	Modéré	Modéré	Modéré
Orge maritime *(Hordeum marinum)*	Pelouse psammophile à annuelles et à Soude vraie	Modéré	Modéré	Modéré

**Espèce protégée*

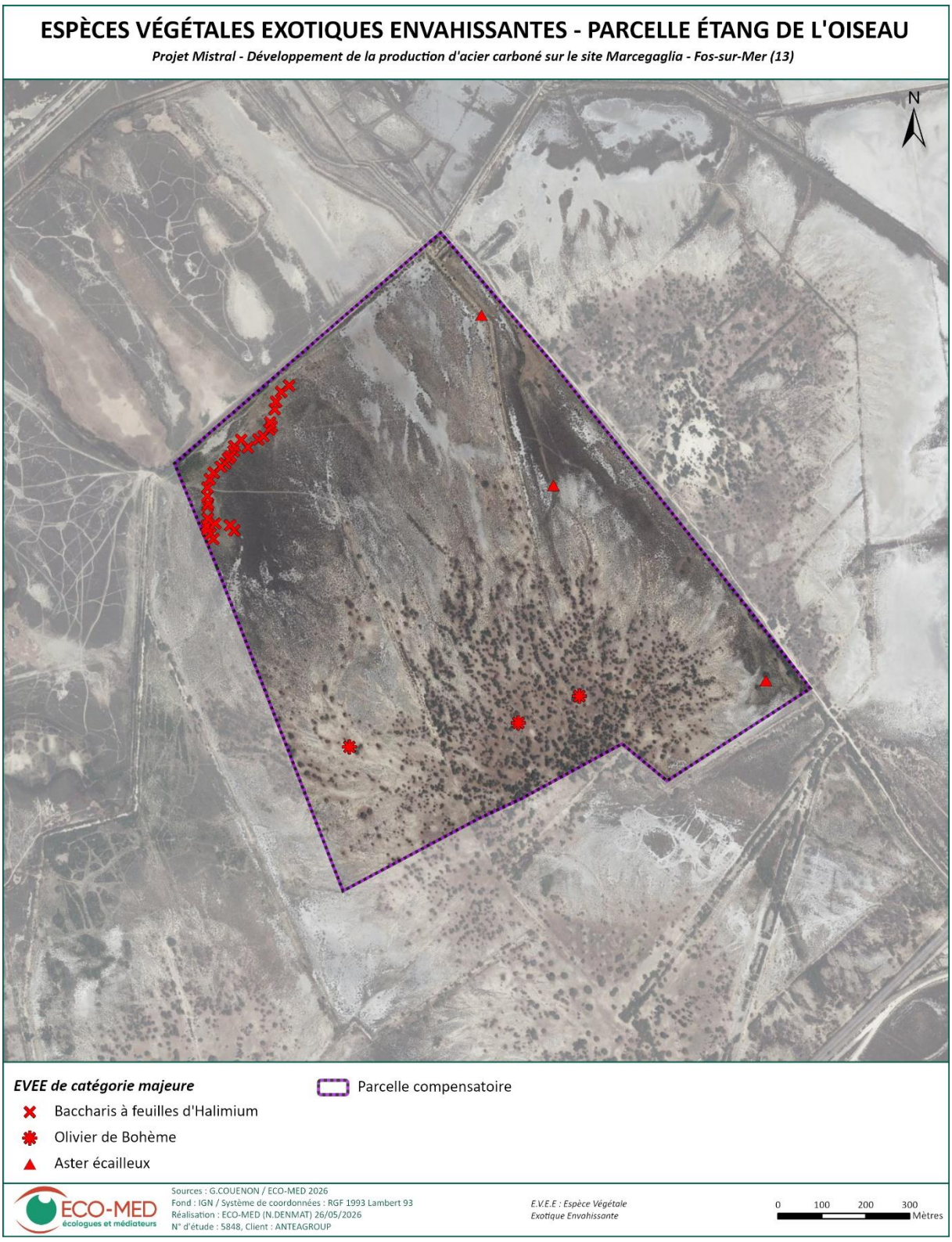
Espèce avérée	Espèce fortement potentielle

Espèces à enjeu zone d'étude très

1.3.4. Les espèces exotiques envahissantes

Plusieurs espèces exotiques envahissantes ont été observées dans la zone d'étude lors des prospections :

Nom latin	Nom vernaculaire	Caractère envahissant
Baccharis halimifolia L., 1753	Séneçon en arbre	Majeur
Elaeagnus angustifolia L., 1753	Olivier de Bohême	Majeur
Symphyotrichum squamatum (Spreng.) G.L.Nesom, 1995	Aster écailleux	Majeur



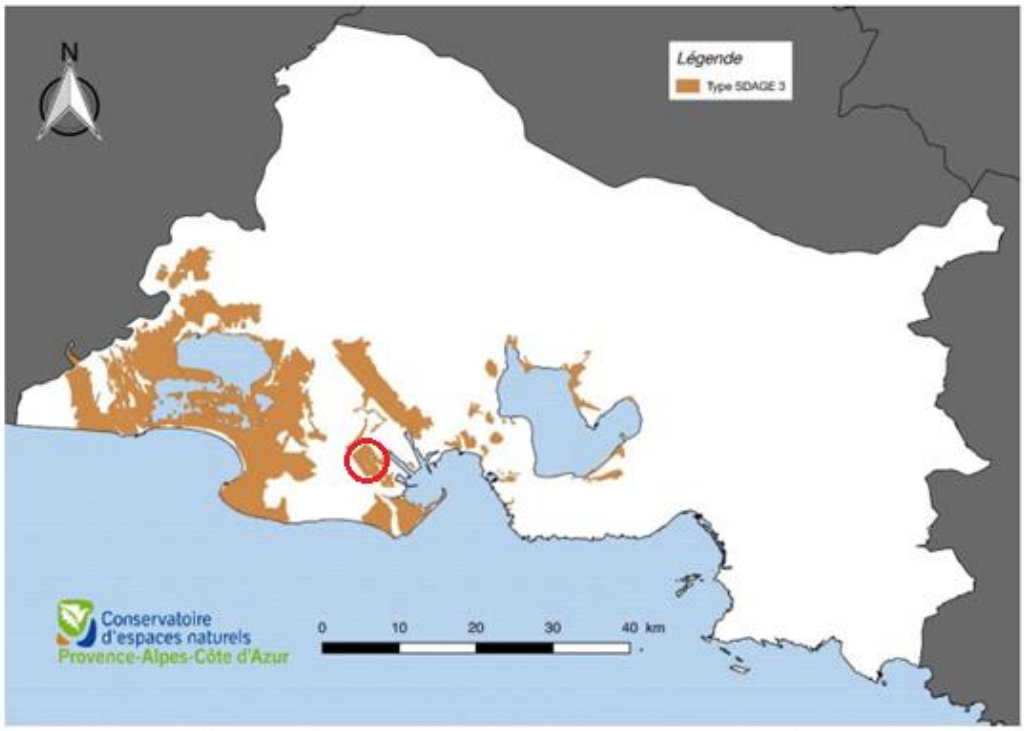
Carte 71 : Espèces exotiques envahissantes de la parcelle compensatoire de l'étang de l'oiseau

2.4. 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[2] réalisé en 2019, le site de compensation appartient au type SDAGE n°3, qui correspond aux marais et bordures de milieux lagunaires.

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*).



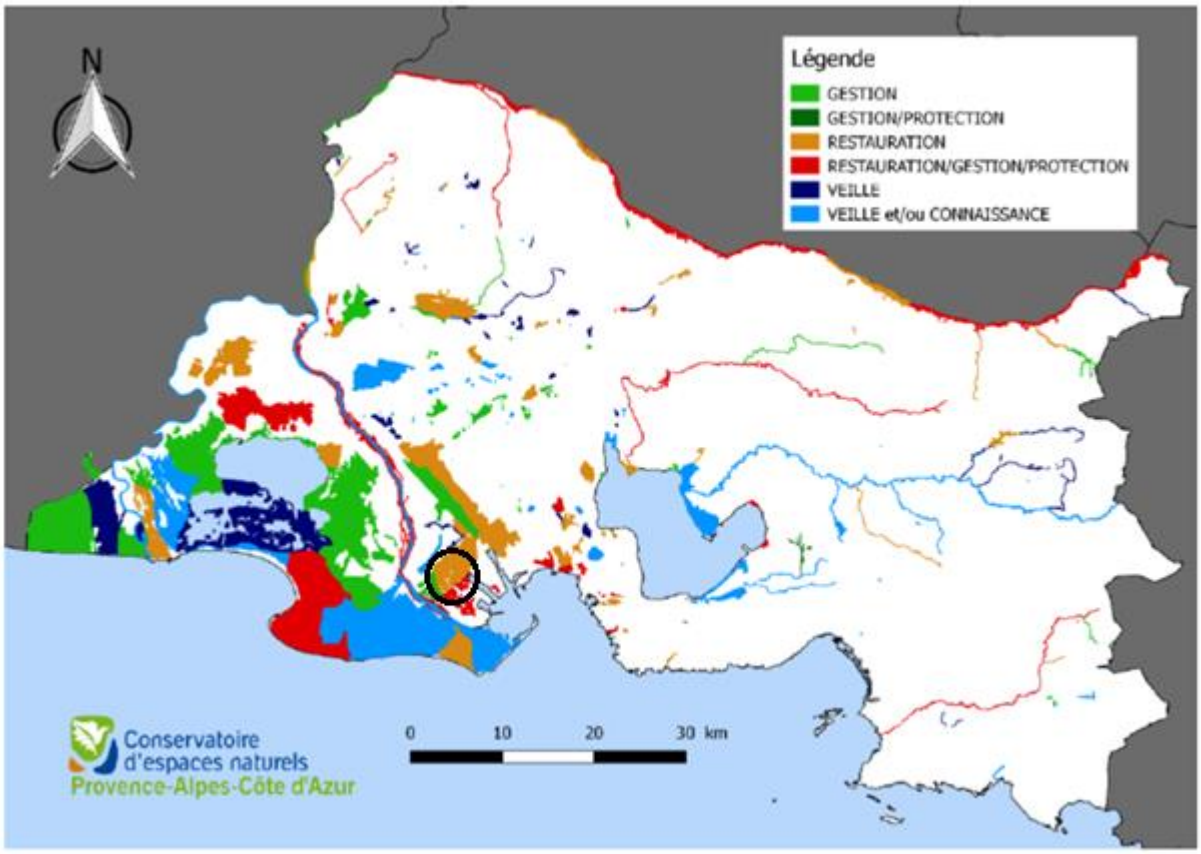
Type SDAGE	Nb ZH	Surface cumulée (ha)	% Nb ZH	% Surf. Totale
3	60	41617	24	58,6

Carte 72 : 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 2026.

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).

[2] 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.

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 73 : Bilan - Objectifs d'intervention – entouré de noir, localisation des parcelles de compensation étudiées en 2026

- 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 (prés salés) à des zones dégradées principalement par des espèces exotiques envahissantes (*Baccharis alimifolia*). Toute la parcelle choisie n'est toutefois pas actuellement concernée par des mesures de compensation en faveur des zones humides, c'est en particulier la moitié nord de la zone qui sera l'objet des travaux de génie écologique.

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 sud de la zone d'étude en mosaïque avec des tamaris, sont essentiels pour le gîte et l'alimentation en phase terrestre du **Pélobate cultripède** (*Pelobates cultripes*) (espèce non concernée par le projet), 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.

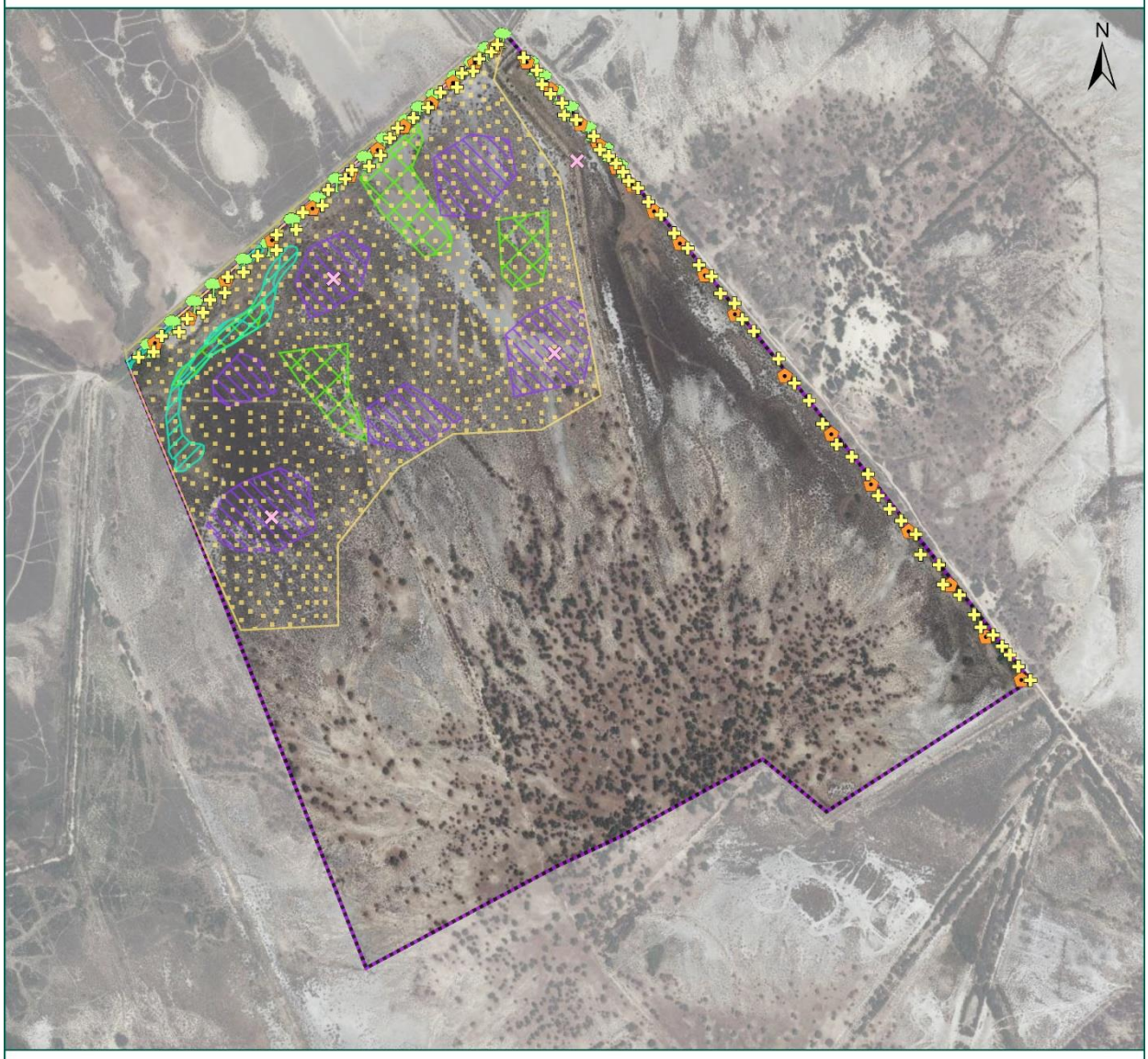
À cette fin, les secteurs qui feront l'objet de recommandations en vue d'une restauration plus active de zones humides sont ceux jugés en mauvais état de conservation, principalement affectés par le développement d'espèces exotiques envahissantes (Baccharis/Séneçon en arbre) :

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 :

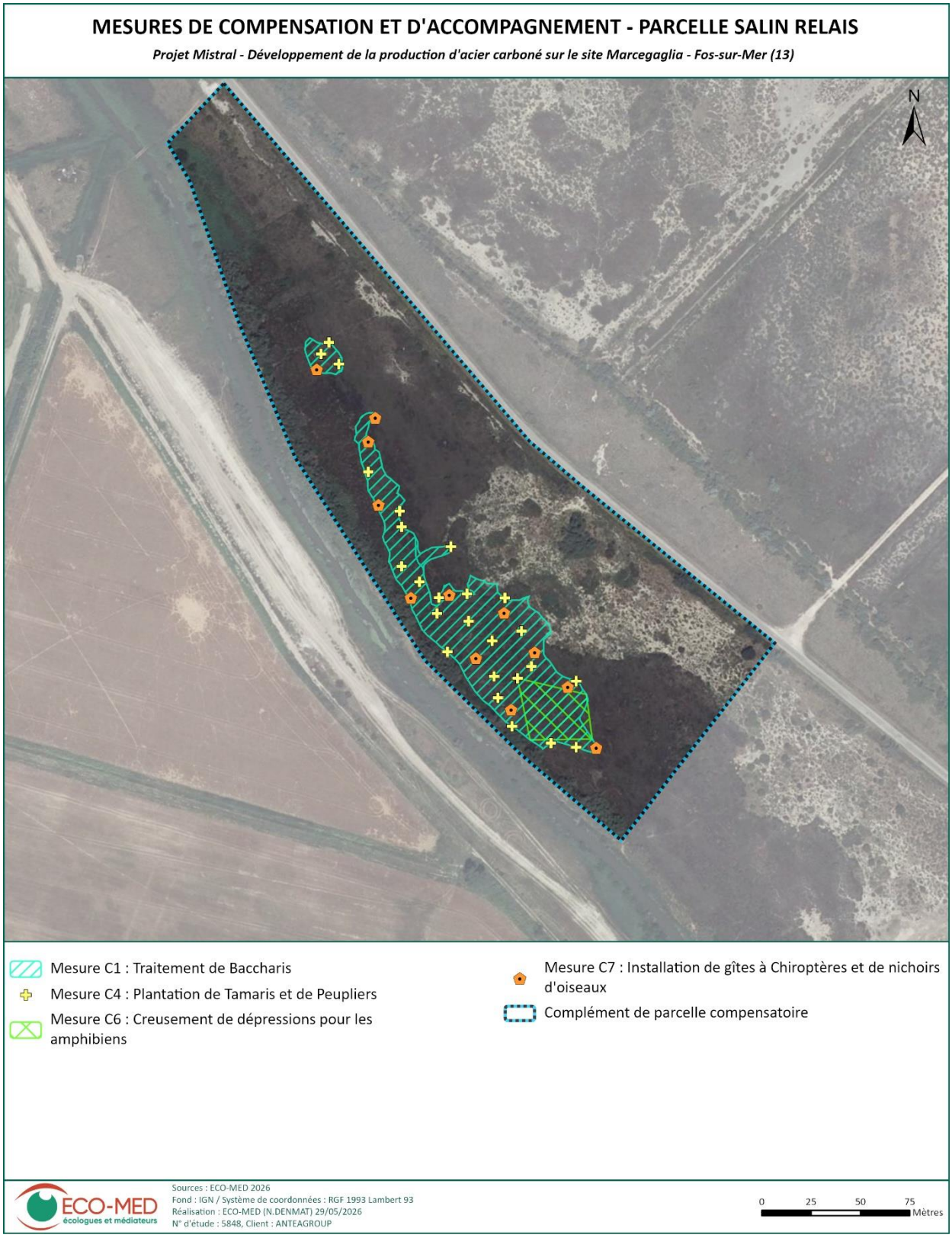
- Le traitement d'espèces exotiques envahissantes,
- Le décaissement du sol et la création de dépressions humides,
- La reconnexion d'annexes hydrauliques pour favoriser l'engorgement du sol.

MESURES DE COMPENSATION ET D'ACCOMPAGNEMENT - PARCELLE ÉTANG DE L'OISEAU

Projet Mistral - Développement de la production d'acier carboné sur le site Marcegaglia - Fos-sur-Mer (13)



Carte 74 : Localisation de l'ensemble des mesures de compensation ZH + espèces - parcelle de l'étang de l'oiseau - Zone à restaurer pour la compensation zones humides



Carte 75 : Localisation de l'ensemble des mesures de compensation ZH + espèces - parcelle Bras mort/Relais - Zone à restaurer pour la compensation zones humides

2.5. Invertébrés

La visite du site en avril n'était pas des plus propice à l'observation de l'entomofaune spécialisée des milieux psammophiles et halophiles. Toutefois, les faciès de végétation présents dans la parcelle permettent d'envisager la présence fortement potentielle d'espèces caractéristiques.

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, la **Cicindèle des marais** (*Cylindera paludosa*) est fortement potentielle. Les secteurs plus hauts, de pelouses psammophiles, pas ou peu 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** (*Platycleis falx*), ces deux dernières espèces étant par le projet, non protégées.

Aucun milieu doux n'a permis d'avérer la présence de l'Argousier, plante-hôte du **Sphinx de l'Argousier*** (*Hyles hippophaes*), papillon protégé concerné par le projet Mistral.

Le **Leste à grands stigmas** (*Lestes macrostigma*) est connu du sud-ouest de la parcelle (SILENE, 2018). Il est lui aussi **fortement potentiel**, au niveau de la mare située dans la partie nord de la parcelle.

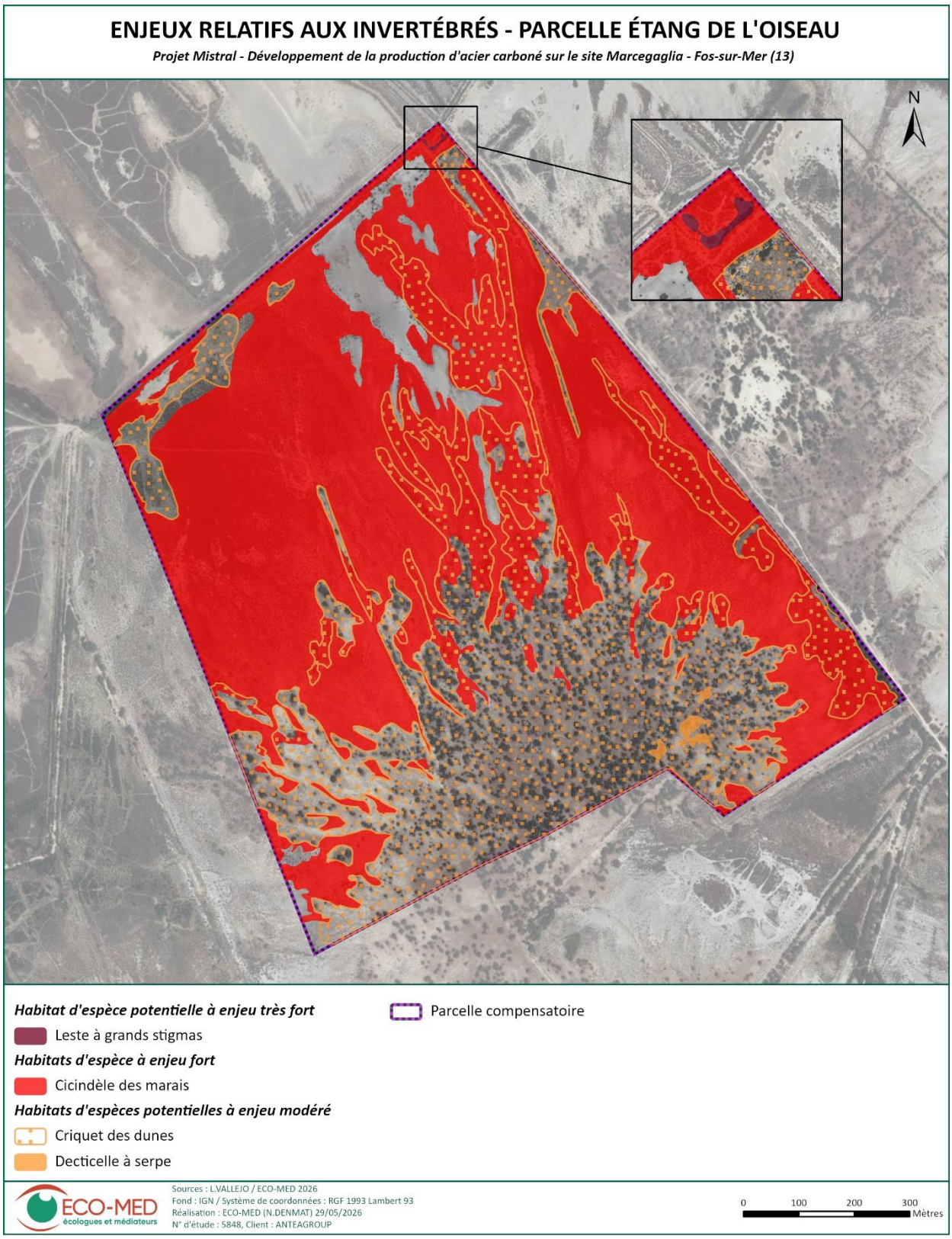
Les habitats sont en grande majorité en bon état de conservation pour ces espèces. Une restauration de milieux par élimination des EVEE pourrait leur permettre de retrouver des faciès encore plus favorables. Il n'est pas utile voire peu pertinent de favoriser d'autres espèces végétales qui ne sont pas déjà sur le site, au risque de créer des déséquilibres écologiques.

Tableau 53. 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)*	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
Criquet des dunes *(Calephorus compressicornis)*	Pelouses psammophiles	Modéré	Modéré	Modéré
Decticelle à serpe *(Platycleis flax)*	Jonchaies et prairies hygrophiles	Modéré	Modéré	Modéré
Cicindèle flexueuse *(Lophyra flexuosa)*	Sansouires	Faible	Faible	Faible

*Espèce protégée**

Espèce avérée **Espèce fortement potentielle**



Carte 76 : Enjeux entomologiques - parcelle compensatoire étang de l'oiseau

2.6. Amphibiens

L'inventaire mené en mai 2026 sur la parcelle compensatoire « Étang de l'Oiseau » a permis de mettre en évidence la présence de 2 espèces d'amphibiens : le **Crapaud calamite** (*Epidalea calamita*) et la **Grenouille rieuse** (*Pelophylax ridibundus*) à enjeu nul.

La zone de compensation comporte plusieurs habitats aquatiques favorables à la reproduction de la batrachofaune locale : un fossé bordant sa limite nord ainsi qu'une mare au nord-est.

Concernant la phase terrestre, la parcelle est principalement composée de sansouïre, habitat favorable au cortège batrachologique local, et notamment au **Pélobate cultripède** (*Pelobates cultripes*), espèce à enjeu très fort dont les populations à l'échelle locale se sont effondrées en raison de la perte d'habitat engendrée par la mise en place des divers projets industriels du Golfe de Fos-sur-Mer. L'espèce a récemment été observée dans le secteur de l'étang de l'Oiseau, avec plusieurs données datant de 2024, dont une à une centaine de mètres de la parcelle de compensation.

Les habitats ouverts sont également favorables à la présence du **Pélodyte ponctué** (*Pelodytes punctatus*) à enjeu fort ; dont les populations régressent également à l'échelle du Golfe de Fos-sur-Mer.

Les formations arbustives sont également favorables à la **Rainette méridionale** (*Hyla meridionalis*) à enjeu faible, fréquemment retrouvée perchée dans la végétation.

En l'absence de prospection nocturne, ces espèces n'ont pas encore pu être avérées au sein de la parcelle compensatoire, mais elles sont donc jugées fortement potentielles.

Aperçu des habitats favorables à la batrachofaune (reproduction à gauche, phase terrestre à droite)

V. HALLOT, 13/05/2026, *in situ*

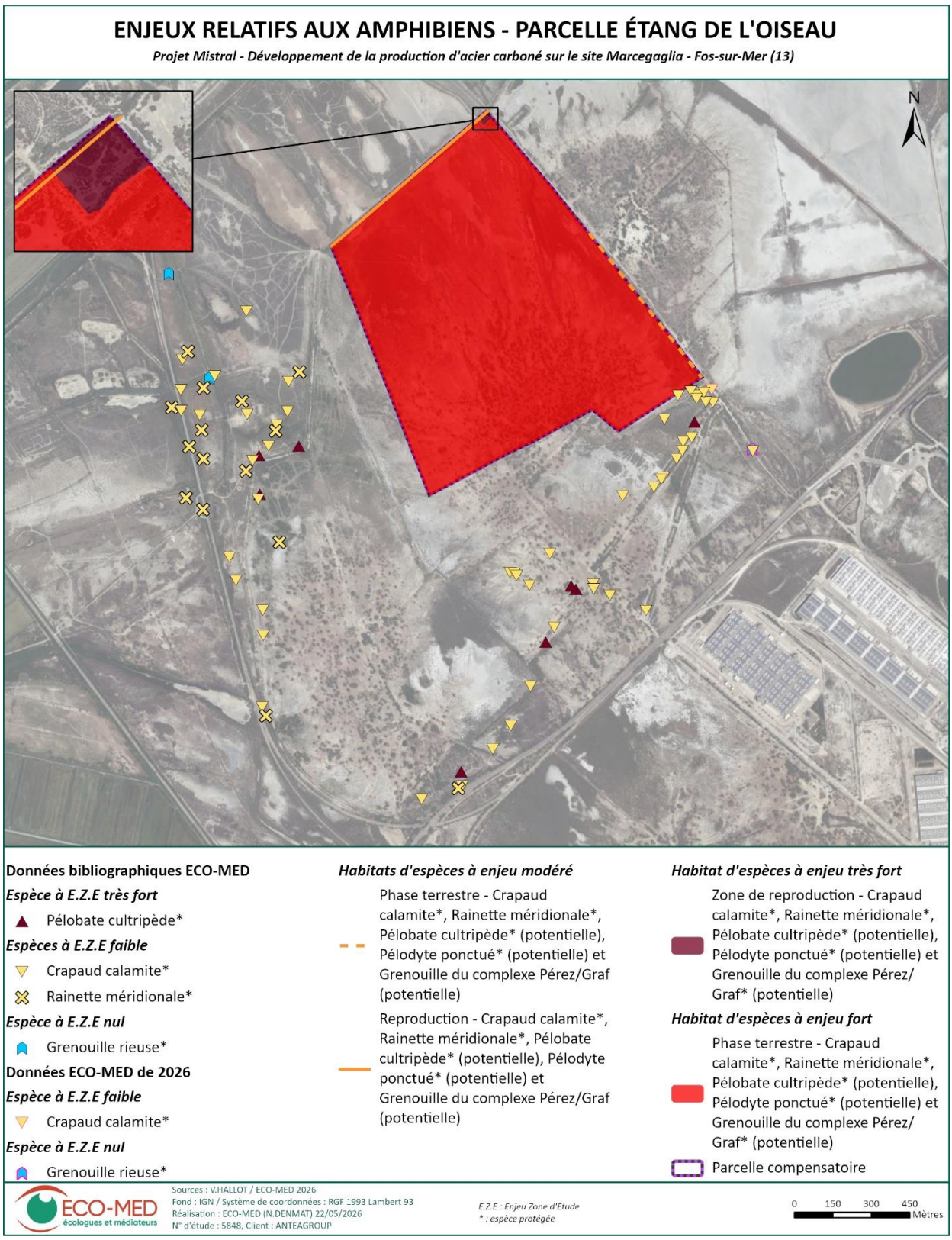
Tableau 54. Liste des espèces d'amphibiens avérées et potentielles sur la parcelle « Étang de l'Oiseau »

Espèce	Habitats d'espèce	Enjeu local de conservation	Importance de la zone d'étude	Enjeu zone d'étude
Pélobate cultripède* (*Pelobates cultripes*)	Mare, canal (reproduction) Zones sableuses et broussailleuses (phase terrestre)	Très fort	Fort	Très fort
Pélodyte ponctué *(Pelodytes punctatus)*	Mare, canal (reproduction) Zones sableuses et broussailleuses (phase terrestre)	Modéré	Forte	Fort

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*)	Canal, mare (reproduction) Zones buissonnantes (phase terrestre)	Modéré	Modérée	Modéré
Crapaud calamite* (Epidalea calamita)	Mare, canal, dépressions en eau (reproduction) Zones sableuses et broussailleuses (phase terrestre)	Faible	Modérée	Faible
Rainette méridionale* (*Hyla meridionalis*)	Mare, canal (reproduction) Zones buissonnantes (phase terrestre)	Faible	Modérée	Faible
Grenouille rieuse* (*Pelophylax ridibundus*)	Tous types d'habitats aquatiques et leurs abords	Nul	Faible	Nul

*Espèce protégée**

Espèce avérée	Espèce fortement potentielle



Carte 77 : Enjeux batrachologiques de la parcelle compensatoire « Étang de l'Oiseaux »

2.7. Reptiles

L'inventaire mené en mai 2026 sur la parcelle compensatoire « Étang de l'Oiseau » a permis de mettre en évidence la présence de 2 espèces de reptiles : la **Couleuvre de Montpellier** (*Malpolon monspessulanus*) à enjeu modéré et le **Lézard à deux raies** (*Lacerta bilineata*) à enjeu faible.

La parcelle comporte des habitats ouverts à semi-ouverts ainsi que des lisières favorables à l'herpétofaune locale.

Au regard des données bibliographiques disponibles dans le secteur, 8 espèces de reptiles sont jugée potentielles : la **Coronelle girondine** (*Coronella girondica*), la **Couleuvre à échelons** (*Zamenis scalaris*) et le **Seps strié** (*Chalcides striatus*) à enjeu modéré , la **Couleuvre helvétique** (*Natrix helvetica*), la **Couleuvre vipérine** (*Natrix maura*), **l'Orvet de Vérone** (*Anguis veronensis*) et le **Lézard des murailles** (*Podarcis muralis*) à enjeu faible et la **Tarente de Maurétanie** (*Tarentola mauritanica*) à enjeu très faible.

Habitats favorables à l'herpétofaune locale

V. HALLOT, 13/05/2026, *in situ*

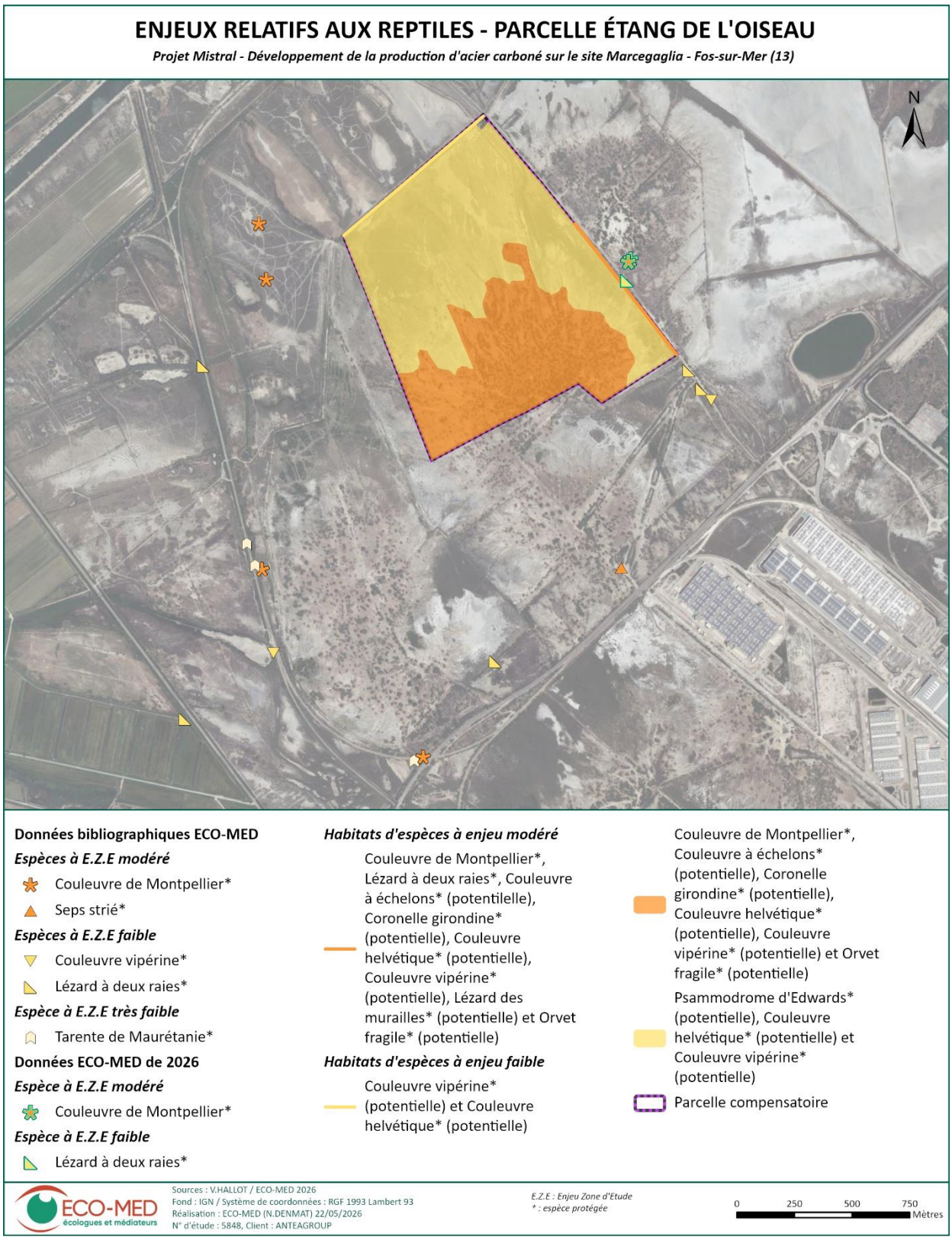
Tableau 55. Liste des espèces de reptiles avérées et potentielles sur la parcelle « Étang de l'Oiseau »

Espèce	Habitats d'espèce	Enjeu local de conservation	Importance de la zone d'étude	Enjeu zone d'étude
Couleuvre de Montpellier* (*Malpolon monspessulanus*)	Zones broussailleuses, lisières	Modéré	Modérée	Modéré
Coronelle girondine* (*Coronella girondica*)	Zones broussailleuses, lisières	Modéré	Modérée	Modéré
Couleuvre à échelons* (*Zamenis scalaris*)	Zones broussailleuses, lisières	Modéré	Modérée	Modéré
Seps strié* (*Chalcides striatus*)	Zones herbacées	Modéré	Modérée	Modéré

Espèce	Habitats d'espèce	Enjeu local de conservation	Importance de la zone d'étude	Enjeu zone d'étude
Lézard à deux raies* (*Lacerta bilineata*)	Zones broussailleuses, lisières	Faible	Faible	Faible
Couleuvre helvétique* (*Natrix helvetica*)	Zones broussailleuses, lisières, milieux aquatiques	Faible	Modérée	Faible
Couleuvre vipérine* (*Natrix maura*)	Zones broussailleuses, lisières, milieux aquatiques	Faible	Modérée	Faible
Lézard des murailles* (*Podarcis muralis*)	Zones broussailleuses, lisières	Faible	Faible	Faible
Orvet de Vérone* (*Anguis veronensis*)	Zones broussailleuses, lisières	Modéré	Faible	Faible
Tarente de Maurétanie* (*Tarentola mauritanica*)	Décombres anthropiques, blocs rocheux	Très faible	Faible	Très faible

**Espèce protégée*

Espèce avérée **Espèce fortement potentielle**



Carte 78 : Enjeux herpétologiques de la parcelle compensatoire « Étang de l'Oiseau »

2.8. Oiseaux

Lors de l'inventaire effectué en avril 2026 sur la parcelle compensatoire, 46 espèces ont été avérées. A l'issue du passage effectué en mai 2026, 33 espèces ont été avérées au travers des différents habitats. 26 espèces bénéficient d'un statut de protection national. Les habitats sont représentés principalement par des milieux ouverts à salicorne, une zone de tamaris, et un petit plan d'eau au nord-est.

- Milieux ouverts : accueillent la **Fauvette à lunettes** (EZE – très fort), l'**Œdicnème criard**, le **Pipit rousseline**, le **Tadorne de Belon**, le **Tarier pâtre** (EZE – modéré), l'**Alouette des champs**, le **Bruant proyer**, le **Cochevis huppé** (EZE – faible), est considérée comme nicheuse certaine sur la zone d'étude. Plusieurs espèces sont également présentes en alimentation, la **Buse variable**, le **Busard Saint-Martin**, le **Circaète Jean-le-Blanc**, l'**Hirondelle rustique**, le **Guêpier d'Europe**, le **Milan noir** (EZE – faible) ces deux dernières espèces étant concernées par le projet.
- Haies et arbres : peuvent potentiellement accueillir le **Coucou geai,** la **Huppe fasciée**, deux espèces concernées par le projet, ainsi que la **Tourterelle des bois** (EZE- modéré), le **Faucon crécerelle,** le **Loriot d'Europe** (EZE – faible) en nidification. Cependant, concernant la Huppe fasciée, la présence de cavités est très limitée. Les prochains passages permettront de confirmer sa présence en nidification.
- Milieux humides : peut accueillir plusieurs espèces d'oiseaux d'eau notamment en alimentation tel que l'**Aigrette garzette** (EZE – faible)

Enfin, on note également **13 espèces** à enjeu zone d'étude très faible et bénéficiant d'un statut de protection national, nichant, s'alimentant ou utilisant la zone d'étude comme zone de passage. De nombreuses espèces (Balbuzard pêcheur, Canards, Flamant rose, Goéland leucophée, Ibis falcinelle, Spatule blanche, Mouette rieuse…) de milieux humides transitent au-dessus de la zone pour rejoindre les zones d'alimentation ou de reproduction.

Tableau 56. 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
Fauvette à lunettes* *(Sylvia conspicillata)*	Milieux ouverts (nidification et alimentation)	Fort	Fort	**Très fort**
Coucou geai* *(Clamator glandarius)*	Milieux ouverts (nidification et alimentation)	Modéré	Modéré	**Modéré**
Effraie des clochers* *(Tyto alba)*	Bâti (nidification potentielle) Milieux ouverts et semi-ouverts (alimentation)	Fort	Fort	**Modéré**
Huppe fasciée* *(Upupa epops)*	Haies avec arbres à cavités (nidification potentielle) 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**
Tadorne de Belon* *(Tadorna tadorna)*	Cavité (garennes) (reproduction)	Modéré	Modéré	**Modéré**
Tarier pâtre* *(Saxicola rubicola)*	Milieux ouverts (nidification et alimentation)	Modéré	Modéré	**Modéré**
Aigrette garzette* *(Egretta garzetta)*	Milieux humides (alimentation)	Faible	Faible	**Faible**
Alouette des champs* *(Alauda arvensis)*	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
Bruant proyer* *(Emberiza calandra)*	Milieux ouverts (nidification et alimentation)	Faible	Modéré	**Faible**
Buse variable* *(Buteo buteo)*	Milieux ouverts (alimentation)	Faible	Faible	**Faible**
Busard Saint-Martin* *(Circus cyaneus)*	Milieux ouverts (alimentation)	Faible	Faible	**Faible**
Cisticole des joncs* *(Cisticola juncidis)*	Milieux ouverts (nidification et alimentation)	Faible	Faible	**Faible**
Cochevis huppé* *(Galerida cristata)*	Milieux ouverts (nidification et alimentation)	Faible	Modéré	**Faible**
Faucon crécerelle* *(Falco tinnunculus)*	Arbres (nidification) Milieux ouverts (alimentation)	Faible	Modéré	**Faible**
Hirondelle rustique* *(Hirundo rustica)*	Milieux ouverts (alimentation)	Faible	Faible	**Faible**
Milan noir* *(Milvus migrans)*	Milieux ouverts (alimentation)	Faible	Faible	**Faible**
Cortège des oiseaux communs protégés* (voir annexe 8)	Tous les habitats (nidification et alimentation)	Très faible	Modéré	**Très faible**

**Espèce protégée*

Espèce avérée **Espèce fortement potentielle**

Gobemouche noir, *Ficedula hypoleuca*
V. GAILLY, in situ *(étang de l'oiseau)*, Fos-sur-Mer (13), 07/05/2026

Tourterelle des bois, *Streptopelia tutur*
V. GAILLY, *in situ (étang de l'oiseau)*, Fos-sur-Mer (13), 07/05/2026

Guêpier d'Europe, *Merops apiaster*
V. GAILLY, *in situ (étang de l'oiseau)*, Fos-sur-Mer (13), 07/05/2026

Carte 79 : Carte des observations de l'avifaune – Parcelle compensatoire « Etang de l'Oiseau »

2.9. Mammifères terrestres

- Études des mésomammifères

Lors de la prospection du 12 mai 2026, 9 pièges photographiques ont été déployés dans les milieux naturels de la zone compensatoire à des emplacements stratégiques, soit pour cibler des espèces spécifiques, soit pour observer l'utilisation d'un milieu. Les pièges photographiques 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 25 mai mais les clichés n'ont pas pu être analysés à ce jour. 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 13 nuits.

La parcelle compensatoire « Étang de l'Oiseau » 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 **Lapin de garenne** *(Oryctolagus cuniculus)* a été observée sur la zone compensatoire. Plusieurs garennes ont été répertoriées sur la zone. 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**.

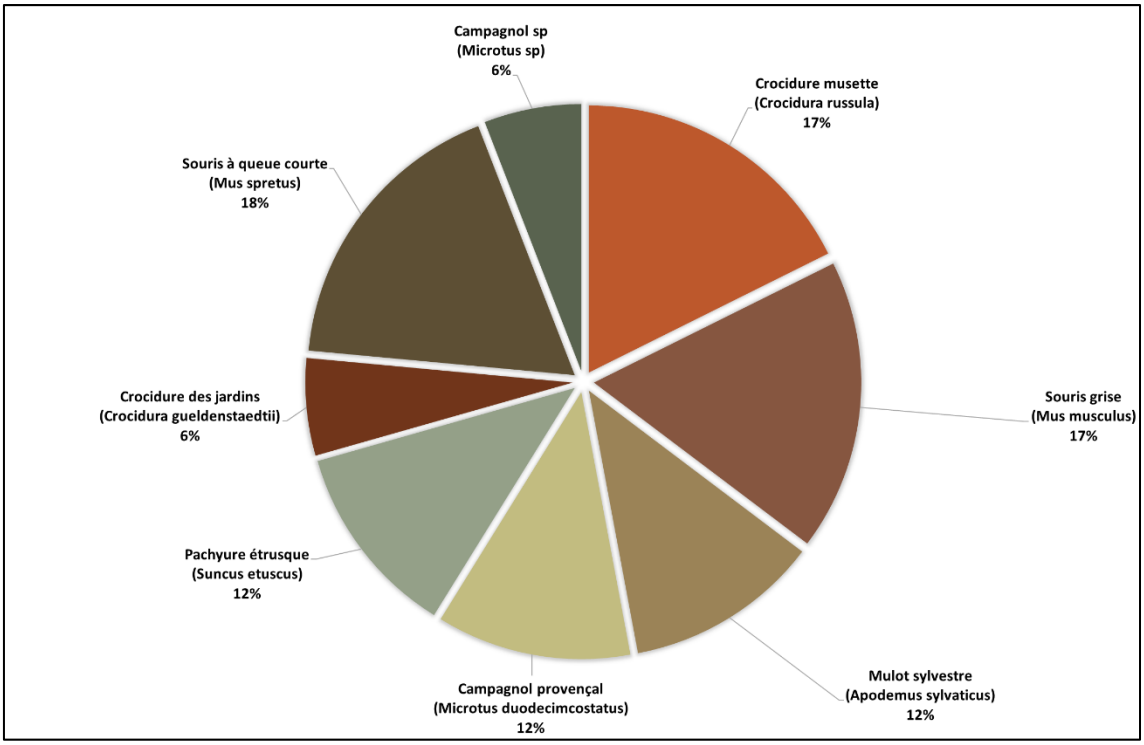
Les autres espèces de mammifères utilisant la zone compensatoire sont des espèces très courantes du golfe de Fos, telles que le **Renard roux** *(Vulpes vulpes),* le **Blaireau européen** *(Meles meles)* et le **Sanglier** *(Sus scrofa).* Toutes, à l'exception du blaireau européen, peuvent réaliser l'entièreté 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 semble favorable uniquement comme zone d'alimentation et de transit.

Cette liste pourra toutefois évoluer à la suite de l'analyse des clichés issus des pièges photographiques déployés sur la zone. Dans l'attente de cette analyse, le **Putois d'Europe** (*Mustela putorius*) est considéré comme fortement potentiel sur la zone compensatoire, les habitats présents étant favorables à l'accomplissement de l'ensemble de son cycle de vie.

- Études des micromammifères

La zone compensatoire de l'étang de l'Oiseau se situe à proximité se trouve à moins de 500 mètres d'un reposoir connue d'Effraie des clochers, situé dans l'ancienne station de pompage du Petit Caban, où des pelotes ont été récupérés par l'experts mammalogue lors de ses passages de mai 2026. En considérant que le territoire de chasse est de 2 à 2,5 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 compensatoire. L'analyse des pelotes récoltées sur ce reposoir permettra d'établir la communauté de micromammifères évoluant sur la zone d'étude.

Au total, huit espèces de micromammifères ont été identifiées parmi les proies : Deux espèces présentant un ELC modéré ; la **Crocidure des jardins** (*Crocidura gueldenstaedtii*) et le **Campagnol provençal** (*Microtus duodecimcostatus*). Deux espèces présentant un ELC faible ; la **Souris à queue courte** (*Mus spretus*) et la **Pachyure étrusque** (*Suncus etruscus*). Cinq espèces présentant un ELC très faible ; le Mulot sylvestre (*Apodemus sylvaticus*), la Crocidure musette (*Crocidura russula*), la Souris grise (*Mus musculus*).



Répartition des micromammifères présent dans les pelotes de réjection récoltées au niveau de l'ancienne station de pompage du Petit Caban.

Tableau 57. 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**
Hérisson d'Europe* *(Erinaceus europaeus)*	Milieux ouverts	Faible	Faible	**Faible**
Lapin de garenne *(Oryctolagus cuniculus)*	Tous types de milieux	Modéré	Faible	**Faible**
Crocidure des jardins *(Crocidura gueldenstaedtii)*	Milieux ouverts	Modéré	Faible	**Faible**
Campagnol provençal *(Microtus duodecimcostatus)*	Milieux ouverts (Prairies, pelouses…)	Modéré	Faible	**Faible**
Pachuyre étrusque *(Suncus etruscus)*	Milieux ouverts	Faible	Faible	**Faible**
Souris à queue courte *(Mus spretus)*	Milieux ouverts	Faible	Faible	**Faible**
Rat des moissons *(Micromys minutus)*	Prairies humides (Jonchaies, phragmitaies…)	Modéré	Faible	**Faible**
Écureuil roux* *(Sciurus vulgaris)*	Ripisylve	Très faible	Faible	**Très faible**

**Espèce protégée*

Espèce avérée **Espèce fortement potentielle**

Carte 80 : Enjeux relatifs au mammifères terrestres : Parcelle étang de l'oiseau

2.10. Chiroptères

Bien que les inventaires de la parcelle compensatoire de l'étang de l'oiseau soient encore en cours à ce jour, les inventaires menés par ECO-MED sur les parcelles au sud et à l'est permettent d'établir une liste d'espèces potentielles qui sera mise à jour une fois les inventaires terminés.

Sur les parcelles au sud et à l'ouest, 12 espèces sont avérées et 3 sont fortement potentielles. Étant donné la similitude des milieux de ces parcelles avec la parcelle de l'étang de l'oiseau, il est fort probable que la liste et les activités des espèces soient les mêmes, à savoir, une utilisation principale pour le transit et pour la chasse des espèces ubiquiste dans une moindre mesure.

Les milieux les plus favorables sont les lisières et les milieux semi-ouverts à végétation haute. En effet les milieux ouverts qui composent la majorité de la zone manquent de structures verticales, comme les lisières, favorables aux espèces glaneuses.

2 arbres gîtes potentiel à enjeu très faible ont été identifiés sur la lisière à l'est permettant le repos en cours de nuit mais pas l'établissement d'un gîte diurne. Aucun autre type de gîte cavernicole ou anthropique n'ont été identifiés.

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 58. Liste des espèces de chiroptères potentielles sur la parcelle de l'étang de l'oiseau

Espèce	Habitats d'espèce	Enjeu local de conservation	Importance de la zone d'étude	Enjeu zone d'étude
Petit murin* (*Myotis blythii)*	Milieux ouverts végétalisés Gîte non possible (anthropique/cavernicole)	Très fort	Très faible	Faible
Murin à oreilles échancrées* (*Myotis emarginatus*)	Milieux ouverts végétalisés et lisières Gîte arboricole pour les mâles isolés	Fort	Très faible	Faible
Grand rhinolophe* *(Rhinolophus ferrumequinum)*	Milieux ouverts végétalisés et lisières Gîte non possible (anthropique/cavernicole)	Fort	Très faible	Faible
Noctule de Leisler* (*Nyctalus leisleri*)	Milieux ouverts végétalisés et lisières Gîte arboricole	Modéré	Faible	Faible
Sérotine commune* (*Eptesicus serotinus*)	Milieux ouverts végétalisés et lisières Gîte non possible (anthropique)	Modéré	Faible	Faible
Pipistrelle pygmée* (*Pipistrellus pygmaeus*)	Milieux ouverts végétalisés et lisières Gîte arboricole	Modéré	Faible	Faible
Minioptère de Schreibers* *(Miniopterus schreibersii)*	Milieux ouverts et lisières Gîte non possible au sein de la zone d'étude (cavernicole)	Très fort	Très faible	Faible
Molosse de Cestoni* (*Tadarida teniotis)*	Milieux ouverts végétalisés Gîte non possible au sein de la zone d'étude (rupestre)	Fort	Très faible	Faible
Pipistrelle de Nathusius* (*Pipistrellus nathusii*)	Milieux ouverts végétalisés Gîte arboricole	Modéré	Faible	Faible
Pipistrelle de Kuhl* (*Pipistrellus kuhli*)	Milieux ouverts végétalisés ou lisières Gîte non possible (anthropique)	Faible	Modérée	Faible

Espèce	Habitats d'espèce	Enjeu local de conservation	Importance de la zone d'étude	Enjeu zone d'étude
Pipistrelle commune* (*Pipistrellus pipistrellus*)	Milieux ouverts végétalisés ou lisières Gîte arboricole	Faible	Modérée	Faible
Oreillard gris* (*Plecotus austriacus*)	Milieux ouverts végétalisés ou lisières Gîte non possible (anthropique)	Faible	Faible	Faible
Vespère de Savi* *(Hypsugo savii)*	Milieux ouverts végétalisés ou lisières Gîte non possible (anthropique)	Faible	Faible	Faible
Murin cryptique* (*Myotis crypticus)*	Milieux ouverts végétalisés ou lisières Gîte arboricole	Faible	Faible	Faible
Murin de Daubenton* (*Myotis daubentonii)*	Milieux ouverts végétalisés ou lisières Gîte arboricole	Faible	Faible	Faible

**Espèce protégée*

Espèce avérée	Espèce fortement potentielle

3. ETAT INITIAL DE LA PARCELLE COMPENSATOIRE « LE BRAS MORT -SECTEUR RELAIS »

3.1. Description de la zone d'étude

La zone de compensation est située sur la commune d'Arles, dans le département des Bouches-du-Rhône, en région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

La zone est orientée Nord-ouest vers le Sud-est, bordée au nord-est par un chemin communal (chemin du salin du relais) et au sud-ouest par le canal nommé Bras mort. Cette zone n'est actuellement pas utilisée comme zone de pâturage. Elle est composée d'un fourré à tamaris au sud-ouest de la zone, bordant un canal en eau ayant permis le développement d'une jonchaie sur toute la partie sud-ouest de la zone de compensation.

La partie nord-est présente une végétation différente, avec une mosaïque de friches à élytrige, de pelouses psammophiles annuelles et de formations à soude vraie. Quelques zones arbustives sont également présentes, avec un bosquet de tamaris ainsi qu'un fourré à filaire à feuilles étroites.

Une partie de la jonchaie est colonisée par une espèce végétale exotique envahissante (EVEE), le séneçon en arbre, qui se développe au détriment de la flore locale.

La présence de clôtures barbelées et d'une route au nord-est de la zone constitue une faible barrière écologique, aisément franchissable par la petite faune.

Pelouse psammophile à soude vraie

Fourré à tamaris

Jonchaie colonisée par le Baccharis

Friche

Aperçus de la zone d'étude

G. COUENON, 12/05/2026, Fos sur mer (13)

3.2. Habitats naturels

Les habitats naturels décrits ci-dessous sont classés par ordre d'enjeu, l'enjeu le plus fort étant situé en haut. Pour chaque classe d'enjeu, les habitats sont alors listés en fonction de leur représentation relative dans la zone d'étude ; le premier habitat de chaque classe est celui qui a le recouvrement le plus important, le dernier est celui dont la superficie est la plus restreinte.

Leur localisation est précisée dans la carte ci-après.

Au total, 14 types différents d'habitats naturels physionomiques et/ou mosaïques d'habitats ont été identifiés sur la zone de compensation. Parmi ces habitats, 6 présentent un enjeu local de conservation modéré. Deux habitats sont d'intérêt communautaire : il s'agit des prairies à joncs (1410) et des fourrés à Tamaris (92D0).

Tableau 59. Présentation des habitats naturels présents dans la zone d'étude

Illustration	Habitat naturel	Surface (ha)	Code EUNIS	EUR 28	Autres statuts	Etat de conservation	Enjeu Zone d'Etude
	Jonchaie et friche à Elytrigia	1,005552	A2.522 x I1.5	1410	H. x p.	Favorable	Modéré
	Jonchaie	0,929146	A2.522	1410	H	Favorable	Modéré

Illustration	Habitat naturel	Surface (ha)	Code EUNIS	EUR 28	Autres statuts	Etat de conservation	Enjeu Zone d'Etude
	Pelouse psammophile à annuelles et à Soude vraie	0,443079	E1.6 x A2.526	-	- x H.	Favorable	Modéré
	Fourré à Tamaris	0,258128	F9.3131	92D0	H.	Favorable	Modéré
	Fourré à Salicorne frutescente	0,018148	A2.5262	-	H.	Favorable	Modéré

Illustration	Habitat naturel	Surface (ha)	Code EUNIS	EUR 28	Autres statuts	Etat de conservation	Enjeu Zone d'Etude
	Pelouse à Salicorne frutescente et Limonium de Narbonne	0,003329	A2.526 2 x E6.11	-	H. x p.	Favorable	Modéré
	Friche à Elytrigia	0,402858	I1.5	-	p.	Favorable	Faible
	Phragmitaie à Roseau commun	0,176034	A2.53C	-	-	Favorable	Faible

Illustration	Habitat naturel	Surface (ha)	Code EUNIS	EUR 28	Autres statuts	Etat de conservation	Enjeu Zone d'Etude
	Canal en eau	0,111216	J5.1	-	-	Favorable	Faible
	Jonchaie et Fourré à Baccharis	0,033715	A2.522 x F9.35	1410	H. x -	Défavorable inadéquat	Faible
	Fourré à filaire à feuilles étroites	0,005137	F5.5	-	p.	Favorable	Faible
Photo non disponible	Fourré à Baccharis et à Roseau commun	0,503555	F9.35 x A2.53C	-	-	Défavorable inadéquat	Très faible

Illustration	Habitat naturel	Surface (ha)	Code EUNIS	EUR 28	Autres statuts	Etat de conservation	Enjeu Zone d'Etude
	Sentier	0,019611	H5.61	-	-	Favorable	Très faible
	Roncier	0,012601	F3.131	-	p.	Favorable	Très faible

Carte 81 : Habitats naturels présents dans la zone d'étude

3.3. Flore

Le cortège floristique observé correspond à celui des prairies saumâtres psammophiles, avec des graminées caractéristiques telles que la Queue-de-lièvre (*Lagurus ovatus*) et la Rostraire pubescente (*Rostraria pubescens*), mais également des espèces typiques des sansouïres comme le Jonc maritime (*Juncus maritimus*), la Soude vraie (*Suaeda vera*) ou encore la Salicorne frutescente (*Sarcocornia fruticosa*).

Sur la parcelle de compensation, quatre espèces à enjeu ont été observées. Parmi elles, une espèce protégée présente un enjeu très fort : le Limonium cuspidé (*Limonium cuspidatum*), avec environ 3 400 pieds recensés. Parmi les trois autres espèces, une présente un enjeu fort : le Limonium dur (*Limonium duriusculum*), avec une quinzaine d'individus observés. Enfin, deux espèces présentent un enjeu modéré : l'Orge maritime (*Hordeum marinum*), avec 7 individus, et la Rostraire pubescente (*Rostraria pubescens*), avec près de 200 individus recensés.

Tableau 60. Espèces de plantes 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
Limonium cuspidé* (*Limonium cuspidatum*)	Pelouse psammophile à annuelles et à Soude vraie	Très fort	Fort	Très fort
Limonium dur (*Limonium duriusculum*)	Pelouse psammophile à annuelles et à Soude vraie	Fort	Fort	Fort
Chiendent allongé* (*Elytrigia elongata*)	Pelouse psammophile à annuelles et à Soude vraie, jonchaie	Fort	Fort	Fort
Statice de Girard* *(Limonium girardianum)*	Pelouse psammophile à annuelles et à Soude vraie	Fort	Fort	Fort
Myosotis fluet* *(Myosotis pusilla)*	Pelouse psammophile à annuelles et à Soude vraie	Modéré	Modéré	Modéré
Koelérie du littoral *(Rostraria pubescens)*	Pelouse psammophile à annuelles et à Soude vraie	Modéré	Modéré	Modéré
Orge maritime *(Hordeum marinum)*	Pelouse psammophile à annuelles et à Soude vraie	Modéré	Modéré	Modéré

**Espèce protégée*

Espèce avérée	Espèce fortement potentielle

Espèces à enjeu zone d'étude très

1.3.4. Les espèces exotiques envahissantes

Plusieurs espèces exotiques envahissantes ont été observées dans la zone d'étude lors des prospections :

Nom latin	Nom vernaculaire	Caractère envahissant
Baccharis halimifolia L., 1753	Séneçon en arbre	Majeur

Carte 82 : Espèces exotiques envahissantes de la parcelle Bras mort/Relais

3.4. Zones Humides

Le contexte à échelle départementale et locale sont les mêmes que ceux de la parcelle « Etang de l'Oiseau » du fait de leur grande proximité.

Concernant la parcelle en elle-même, elle présente une surface de 3,9 ha dont la totalité des habitats sont des habitats sont considérés humides car cotés « H » au regard de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié le 1er octobre 2009. De faibles surfaces au sein de la parcelle sont sujettes à une invasion biologique végétale de *Baccharis halimlifolia* mais cela représente une surface inférieure à 1% de la parcelle.

Les habitats sont les suivants :

- « Jonchaie et friche à Elytrigia » (Code EUNIS : A2.522 x I1.5) coté « H »
- « Jonchaie et fourré à baccharis » (Code EUNIS : A2.522 x F9.35) coté « H »
- « Jonchaie » (Code EUNIS : A2.522) coté « H »
- « Fourré à salicorne frutescente » (Code EUNIS : A2.5262) coté « H »
- « Pelouse à Salicorne frutescente et Limonium de Narbonne » (Code EUNIS : A2.5262 x F9.35) coté « H »

3.5. Invertébrés

La visite de la parcelle Bras mort n'a permis d'inventorier que 5 espèces, toutes communes (Agrion élégant par exemple). Toutefois au regard des habitats naturels qui se développent dans la parcelle, une espèce potentielle à enjeu est probable, il s'agit de la **Decticelle à serpe** (*Platycleis falx*) concernée par le projet. Les autres habitats ne semblent **pas favorables au Sphinx de l'Argousier** (pas d'Argousier). En revanche, la présence de pelouses psammophiles pourrait **permettre la présence** d'espèces psammophiles de milieux doux comme **le Criquet des dunes**, espèce potentielle concernée par le projet Mistral. Enfin, les secteurs de sansouïres sont favorables à la **Cicindèle des Marais** (*Cylindera paludosa*), à enjeu fort.

Tableau 61. Liste des espèces d'amphibiens avérées et potentielles sur la parcelle « Salin Relais »

Espèce	Habitats d'espèce	Enjeu local de conservation	Importance de la zone d'étude	Enjeu zone d'étude
Cicindèle des Marais (*Cylindera paludosa)*	Sansouire/cycle biologique complet	Fort	Fort	Fort
Criquet des dunes *(Calephorus compressicornis)*	Pelouses psammophiles/cycle biologique complet	Modéré	Modérée	Modéré
Decticelle à serpe (*Platycleis falx*)	Jonchaie et friches cycle biologique complet	Modéré	Modérée	Modéré

*Espèce protégée**

Espèce avérée	Espèce fortement potentielle

Carte 83 : Enjeux entomologiques - parcelle compensatoire Bras mort/relais

3.6. Amphibiens

L'inventaire mené en mai 2026 sur la parcelle compensatoire « Le Bras Mort-secteur Relais » a permis de mettre en évidence la présence d'une espèce d'amphibien : la **Rainette méridionale** (*Hyla meridionalis*) à enjeu faible.

Cette parcelle comporte une zone en eau végétalisée favorable à la reproduction du cortège batrachologique local, ainsi que des habitas ouverts à semi-ouverts favorable à leur phase terrestre.

Au regard des données bibliographiques disponibles pour le secteur, 3 espèces sont jugée potentielles : le **Pélodyte ponctué** (*Pelodytes punctatus*) à enjeu fort, les **grenouilles du complexe Pérez/Graf** (*Pelophylax perezi/*kl*. grafi) à enjeu modéré*) et le **Crapaud calamite** (*Epidalea calamita*) à enjeu faible.

Tableau 62. Liste des espèces d'amphibiens avérées et potentielles sur la parcelle « Salin Relais »

Espèce	Habitats d'espèce	Enjeu local de conservation	Importance de la zone d'étude	Enjeu zone d'étude
Pélodyte ponctué *(Pelodytes punctatus)*	Mare, canal (reproduction) Zones sableuses et broussailleuses (phase terrestre)	Modéré	Forte	Fort
Complexe de Grenouille de Pérèz/Graf* (*Pelophylax perezi – Pelophylax kl. grafi*)	Canal, mare (reproduction) Zones buissonnantes (phase terrestre)	Modéré	Modérée	Modéré
Crapaud calamite* (Epidalea calamita)	Mare, canal, dépressions en eau (reproduction) Zones sableuses et broussailleuses (phase terrestre)	Faible	Modérée	Faible
Rainette méridionale* (*Hyla meridionalis*)	Mare, canal (reproduction) Zones buissonnantes (phase terrestre)	Faible	Modérée	Faible

*Espèce protégée**

Espèce avérée	Espèce fortement potentielle

Carte 84 : Enjeux batrachologiques de la parcelle compensatoire « Bras mort/Relais »

3.7. Reptiles

Aucune espèce de reptile n'a été observée au sein de la parcelle de compensation « Le Bras Mort – secteur Relais ».

La parcelle comporte des habitats ouverts à semi-ouverts ainsi que des lisières favorables à l'herpétofaune locale.

Au regard des données bibliographiques disponibles dans le secteur, 9 espèces de reptiles sont jugée potentielles : la **Coronelle girondine** (*Coronella girondica*), la **Couleuvre à échelons** (*Zamenis scalaris*), la **Couleuvre de Montpellier** (*Malpolon monspessulanus*) et le **Seps strié** (*Chalcides striatus*) à enjeu modéré , la **Couleuvre helvétique** (*Natrix helvetica*), la **Couleuvre vipérine** (*Natrix maura*), **l'Orvet de Vérone** (*Anguis veronensis*) et le **Lézard des murailles** (*Podarcis muralis*) à enjeu faible et la **Tarente de Maurétanie** (*Tarentola mauritanica*) à enjeu très faible.

Tableau 63. Liste des espèces de reptiles avérées et potentielles sur la parcelle « Salin Relais »

Espèce	Habitats d'espèce	Enjeu local de conservation	Importance de la zone d'étude	Enjeu zone d'étude
Coronelle girondine* (*Coronella girondica*)	Zones broussailleuses, lisières	Modéré	Modérée	Modéré
Couleuvre à échelons* (*Zamenis scalaris*)	Zones broussailleuses, lisières	Modéré	Modérée	Modéré
Couleuvre de Montpellier* (*Malpolon monspessulanus*)	Zones broussailleuses, lisières	Modéré	Modérée	Modéré
Seps strié* (*Chalcides striatus*)	Zones herbacées	Modéré	Modérée	Modéré
Couleuvre helvétique* (*Natrix helvetica*)	Zones broussailleuses, lisières, milieux aquatiques	Faible	Modérée	Faible
Couleuvre vipérine* (*Natrix maura*)	Zones broussailleuses, lisières, milieux aquatiques	Faible	Modérée	Faible
Orvet de Vérone *(Anguis veronensis)*	Zones broussailleuses, lisières	Modéré	Faible	Faible
Lézard à deux raies* (*Lacerta bilineata*)	Zones broussailleuses, lisières	Faible	Faible	Faible
Lézard des murailles* (*Podarcis muralis*)	Zones broussailleuses, lisières	Faible	Faible	Faible
Tarente de Maurétanie* (*Tarentola mauritanica*)	Décombres anthropiques, blocs rocheux	Très faible	Faible	Très faible

**Espèce protégée*

Espèce avérée	Espèce fortement potentielle

Carte 85 : Enjeux herpétologiques de la parcelle compensatoire « Bras mort/Relais »

3.8. Oiseaux

Lors de l'inventaire effectué en avril 2026 sur la parcelle compensatoire des salins du relais, 16 espèces ont été avérées aux travers différents habitats, dont 15 bénéficient d'un statut de protection national. Les habitats sont représentés principalement par de la zone humide, des milieux ouverts à salicorne et jonchaie.

- Milieux ouverts : accueille le **Tarier pâtre** (EZE – modéré), le **Bruant proyer**, la **Cisticole des joncs** (EZE – faible), est considérée comme nicheuse sur la zone d'étude ou à proximité immédiate. Plusieurs espèces sont également présentes en alimentation, l'**Hirondelle rustique**, le **Guêpier d'Europe**
- Milieux humides : accueillent plusieurs espèces d'oiseaux d'eau notamment en repos le **Grand Cormoran** (EZE – faible), en alimentation potentielle le **Chevalier culblanc** (EZE – Faible) ou des espèces du cortège commune d'espèce protégé tel que la **Bouscarle de Cetti** (EZE – faible)

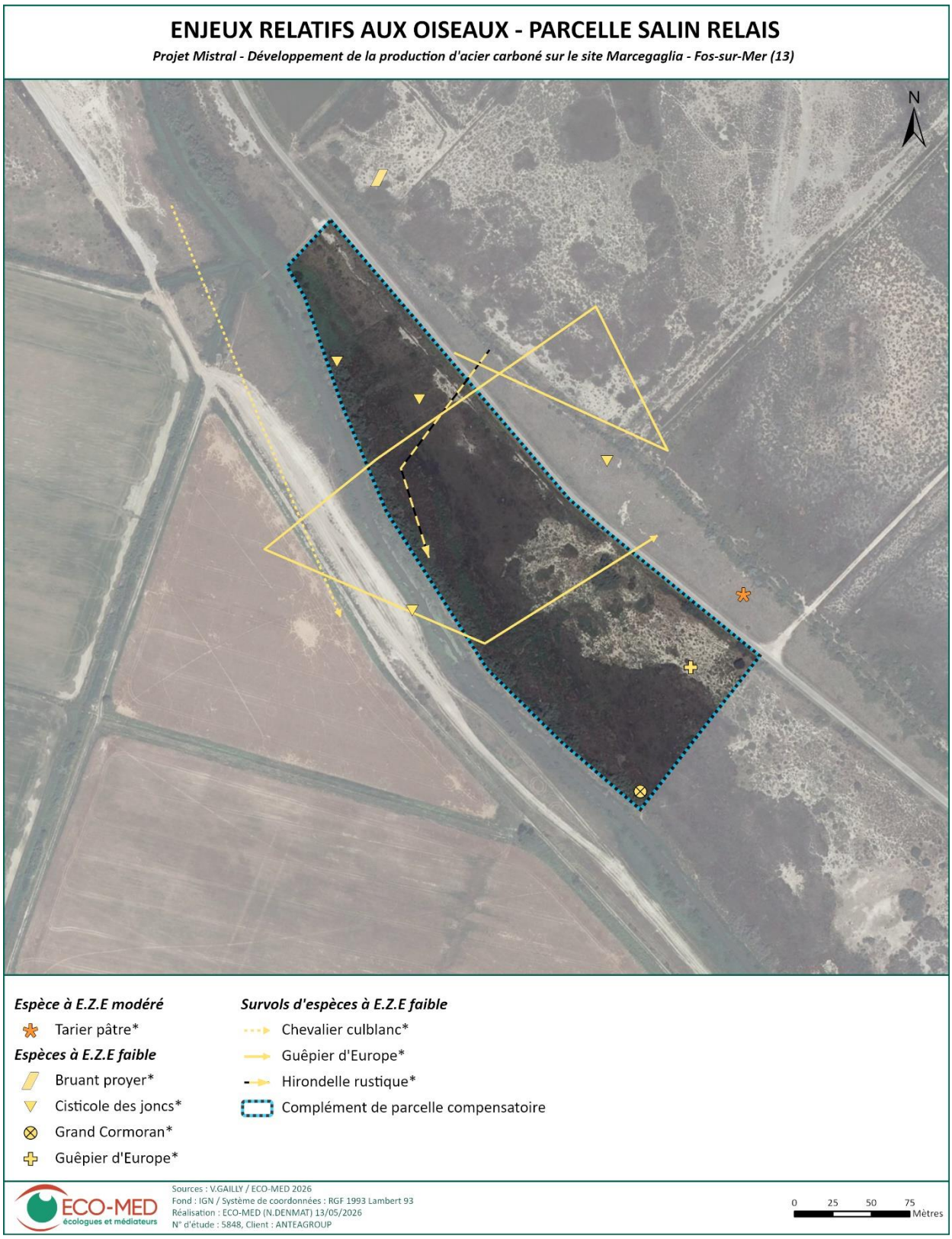
Enfin, on note également **8 espèces** à enjeu zone d'étude très faible et bénéficiant d'un statut de protection national, nichant, s'alimentant ou utilisant la zone d'étude comme zone de passage.

Tableau 64. 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
Tarier pâtre* *(Saxicola rubicola)*	Milieux ouverts (nidification et alimentation)	Modéré	Modéré	**Modéré**
Bruant proyer* *(Emberiza calandra)*	Milieux ouverts (nidification et alimentation)	Faible	Faible	**Faible**
Chevalier culblanc* *(Tringa ochropus)*	Milieux humides (alimentation)	Modéré	Faible	**Faible**
Cisticole des joncs* *(Cisticola juncidis)*	Milieux ouverts (nidification et alimentation)	Faible	Modéré	**Faible**
Grand Cormoran* *(Phalacrocorax carbo)*	Milieux humides (alimentation)	Faible	Faible	**Faible**
Guêpier d'Europe* *(Merops apiaster)*	Milieux ouverts (alimentation)	Faible	Faible	**Faible**
Hirondelle rustique* *(Hirundo rustica)*	Milieux ouverts (alimentation)	Faible	Faible	**Faible**
Cortège des oiseaux communs protégés* (voir annexe 8)	Tous les habitats (nidification et alimentation)	Très faible	Modéré	Très faible

**Espèce protégée*

Espèce avérée | **Espèce fortement potentielle**



Carte 86 : Carte des observations de l'avifaune – Parcelle compensatoire

3.9. Mammifères terrestres

- Étude des mésomammifères

Lors de la prospection du 12 mai, quatre pièges photographiques ont été déployés dans les milieux naturels de la zone d'étude, à des emplacements stratégiques, soit afin de cibler des espèces spécifiques, soit pour observer l'utilisation de certains habitats. Les pièges photographiques sont particulièrement efficaces pour détecter les espèces nocturnes et cryptiques, difficilement observables lors des prospections diurnes. Les pièges photographiques ont été récupérés lors du passage du 25 mai, mais les clichés n'ont pas encore été analysés. Ces dispositifs augmentent la pression de prospection en enregistrant l'ensemble des passages d'animaux entre leur installation et leur récupération. La période de déploiement était de 14 jours et 13 nuits.

L'ensemble des mésocarnivores est représenté par quatre espèces sur la zone compensatoire du « Bras Mort – secteur Relais » : le Lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*), encore bien représenté dans le golfe de Fos malgré son déclin à l'échelle nationale, le Renard roux (*Vulpes vulpes*), le Sanglier (*Sus scrofa)* et le Ragondin *(Myocastor coypus*). Ces espèces, communes et bien implantées dans le golfe de Fos, ne présentent pas d'enjeu de conservation significatif.

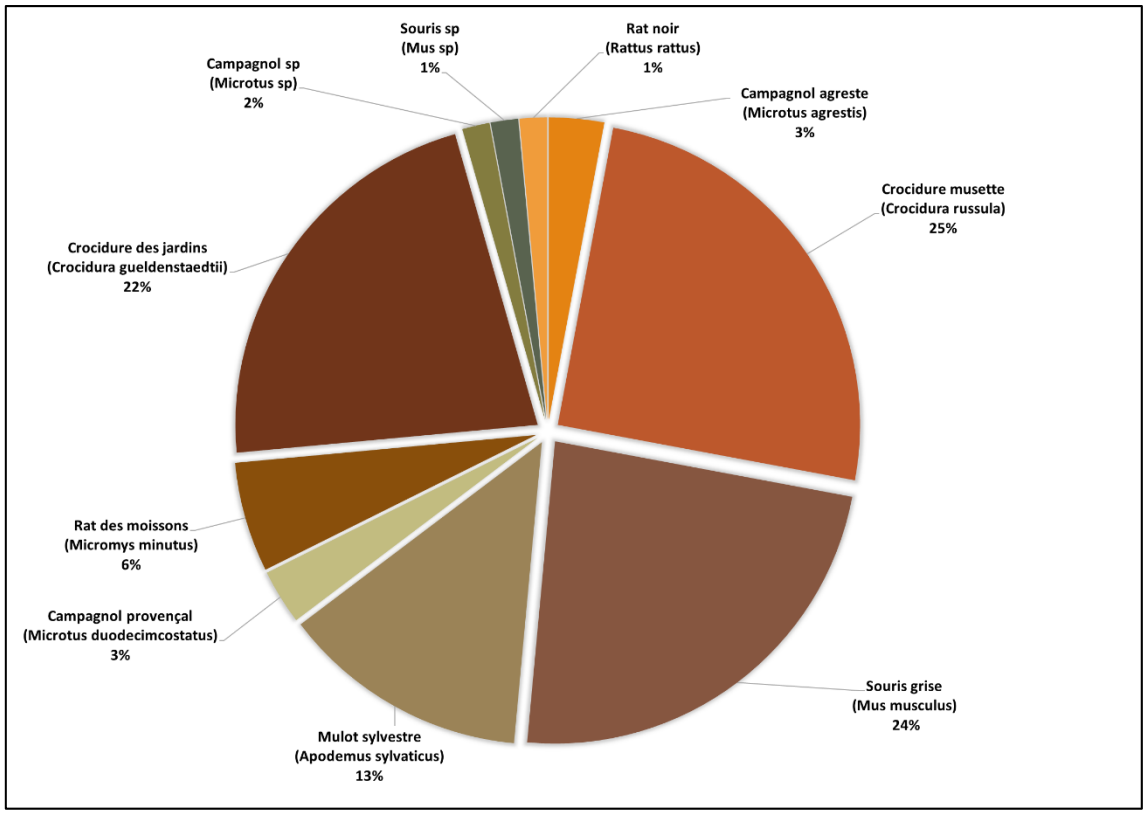
Cette liste pourra toutefois évoluer à la suite de l'analyse des clichés issus des pièges photographiques déployés sur la zone. Dans l'attente de cette analyse, le Putois d'Europe (*Mustela putorius*) est considéré comme fortement potentiel sur la zone compensatoire, les habitats présents étant favorables à l'accomplissement de l'ensemble de son cycle de vie.

- Étude des micromammifères

La zone compensatoire « Bras Mort – secteur Relais » se situe à proximité immédiate (moins d'un kilomètre) d'un reposoir connu d'Effraie des clochers, localisé dans un ancien transformateur électrique du Salin du Relais, où des pelotes de réjection sont récoltées par des experts d'ECO-MED depuis août 2024. En considérant que le territoire de chasse de l'Effraie des clochers s'étend sur un rayon d'environ 2 à 2,5 km autour du reposoir, il est probable que les micromammifères identifiés lors de l'analyse des pelotes aient été chassés au sein de la zone compensatoire. L'analyse des pelotes récoltées sur ce reposoir a ainsi permis d'établir en partie la communauté de micromammifères présente sur la zone compensatoire « Bras Mort – secteur Relais ».

Au total, huit espèces de micromammifères ont été identifiées parmi les proies. Trois espèces présentent un ELC modéré : la Crocidure des jardins (*Crocidura gueldenstaedtii*), le Campagnol provençal (*Microtus duodecimcostatus*) et le Rat des moissons (*Micromys minutus*). Cinq autres espèces présentent un ELC très faible : le Campagnol agreste (*Microtus agrestis*), le Mulot sylvestre (*Apodemus sylvaticus*), la Crocidure musette (*Crocidura russula*), la Souris grise (*Mus musculus*) et le Rat noir (*Rattus rattus*).

En complément des espèces considérées comme avérées, le Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*) et la Crossope de Miller (*Neomys milleri*) sont jugés potentiellement présents sur la zone compensatoire, au regard des données bibliographiques disponibles et des habitats favorables identifiés. Ces deux espèces sont protégées à l'échelle nationale.



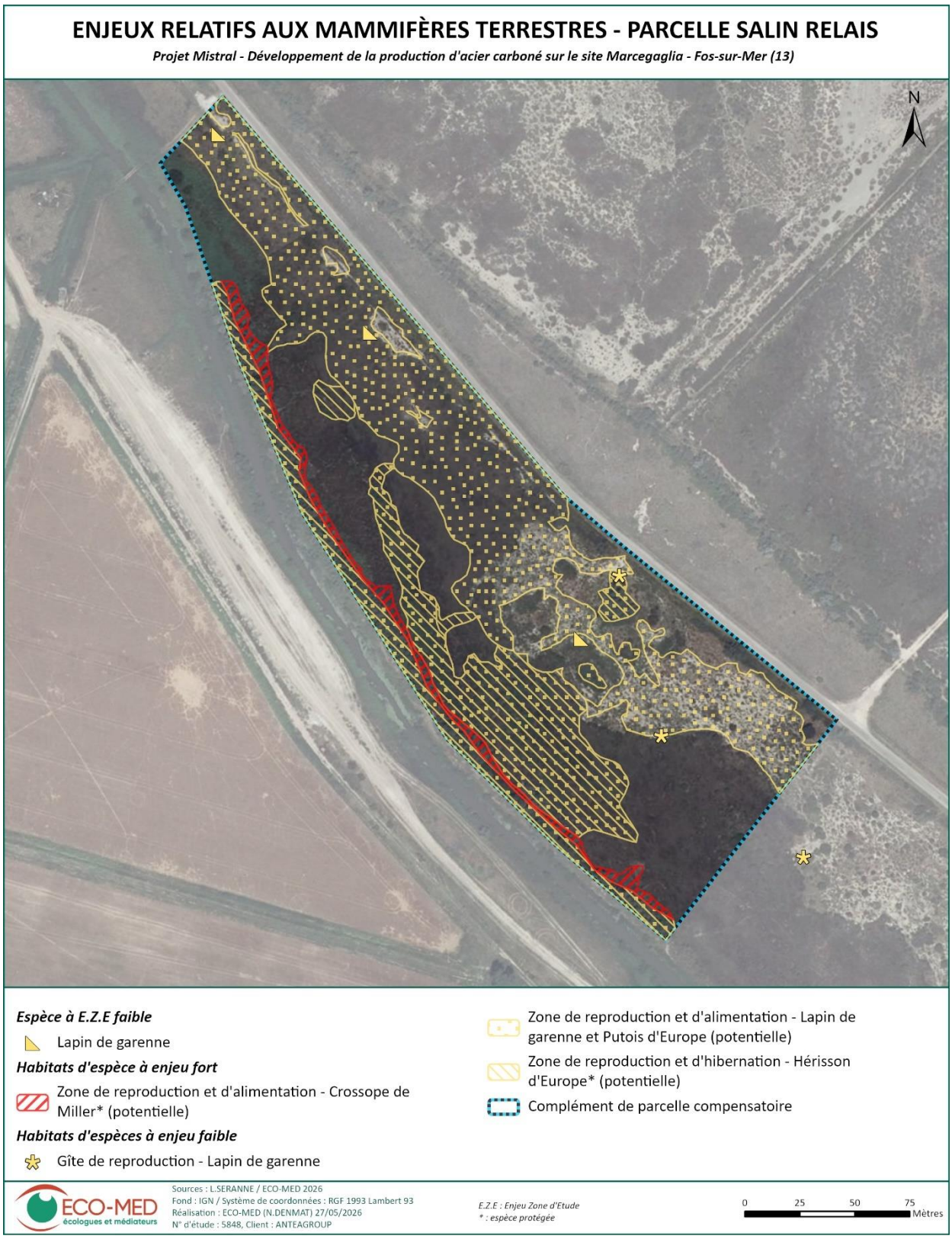
Répartition des micromammifères présent dans les pelotes de réjection récoltées au niveau du transformateur électrique du Salins du Relais.

Tableau 65. Liste des espèces de mammifères terrestres à enjeu avérées et potentielles sur la parcelle compensatoire « Bras Mort – secteur Relais ».

Espèce	Habitats d'espèce	Enjeu local de conservation	Importance de la zone d'étude	Enjeu zone d'étude
Crossope de Miller (Neomys milleri)	Prairies et milieux humides	Fort	Modéré	Fort
Putois d'Europe *(Mustela putorius)*	Tous types de milieux proches d'une masse d'eau	Modéré	Modéré	Modéré
Hérisson d'Europe* *(Erinaceus europaeus)*	Tous types de milieux	Faible	Faible	Faible
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

**Espèce protégée*

Espèce avérée	Espèce fortement potentielle



Carte 87 : Carte des observations des mammifères terrestres– Parcelle compensatoire Bras mort/Relais

3.10. Chiroptères

Bien que les inventaires sur la parcelle du bras mort-secteur relais soient encore en cours à ce jour, une liste d'espèces potentielles peut être établis grâce à de la recherche bibliographique ainsi qu'une connaissance interne chez ECO-MED établie par des études menées dans le secteur sur des milieux similaires.

Le canal qui longe la zone à l'ouest présente un intérêt à la fois pour la chasse et le transit, il connecte la zone aux différents milieux du secteur. Les milieux ouverts qui composent majoritairement la zone d'étude sont favorables à la chasse des espèces ubiquistes.

Tableau 66. Liste des espèces de mammifères terrestres à enjeu avérées et potentielles sur la parcelle compensatoire « Bras Mort – secteur Relais ».

Espèce	Habitats d'espèce	Enjeu local de conservation	Importance de la zone d'étude	Enjeu zone d'étude
Noctule de Leisler* (*Nyctalus leisleri*)	Milieux ouverts végétalisés et lisières Gîte arboricole	Modéré	Faible	Faible
Sérotine commune* (*Eptesicus serotinus*)	Milieux ouverts végétalisés et lisières Gîte non possible (anthropique)	Modéré	Faible	Faible
Pipistrelle pygmée* (*Pipistrellus pygmaeus*)	Milieux ouverts végétalisés et lisières Gîte arboricole	Modéré	Faible	Faible
Minioptère de Schreibers* *(Miniopterus schreibersii)*	Milieux ouverts et lisières Gîte non possible au sein de la zone d'étude (cavernicole)	Très fort	Très faible	Faible
Molosse de Cestoni* (*Tadarida teniotis)*	Milieux ouverts végétalisés Gîte non possible au sein de la zone d'étude (rupestre)	Fort	Très faible	Faible
Pipistrelle de Kuhl* (*Pipistrellus kuhli*)	Milieux ouverts végétalisés ou lisières Gîte non possible (anthropique)	Faible	Modérée	Faible
Pipistrelle commune* (*Pipistrellus pipistrellus*)	Milieux ouverts végétalisés ou lisières Gîte arboricole	Faible	Modérée	Faible
Oreillard gris* (*Plecotus austriacus*)	Milieux ouverts végétalisés ou lisières Gîte non possible (anthropique)	Faible	Faible	Faible
Vespère de Savi* *(Hypsugo savii)*	Milieux ouverts végétalisés ou lisières Gîte non possible (anthropique)	Faible	Faible	Faible
Murin cryptique* (*Myotis crypticus)*	Milieux ouverts végétalisés ou lisières Gîte arboricole	Faible	Faible	Faible
Murin de Daubenton* (*Myotis daubentonii)*	Milieux ouverts végétalisés ou lisières Gîte arboricole	Faible	Faible	Faible

**Espèce protégée*

Espèce avérée	Espèce fortement potentielle

4. MESURES COMPENSATOIRES EN FAVEUR DES ZONES HUMIDES

Cette partie va détailler les actions compensatoires en lien avec les zones humides, qui vont être mises en œuvre sur les deux parcelles présentées précédemment.

Les mesures écologiques prévues dans le cadre du plan d'actions compensatoires à définir ont principalement été proposées sur la base de :

- Les enjeux sur le territoire dans lequel s'inscrivent le site impacté et le site de compensation ;
- Le besoin de restauration du site de compensation, sur la base des habitats affectés par le projet d'aménagement sur le site impacté (avant la pose de remblai à l'origine de la création des darses portuaires) ;
- Les causes de dégradations et autres menaces pesant sur les écosystèmes sur le site de compensation.

Ainsi, les actions écologiques ont été ciblées de telle sorte que soit restaurés sur le site de compensation des habitats similaires à ceux sur le site impacté (avant la pose de remblai pour la création de la darse), en essayant de remédier aux dégradations présentes sur le site de compensation et en accord avec les enjeux sur le territoire et sur l'utilisation de la parcelle.

Les mesures compensatoires à même de générer la plus-value nécessaire, en lien avec la détérioration et la destruction des zones humides du projet MISTRAL s'orientent autour de 6 axes prioritaires, en réponse aux enjeux de compensation fonctionnelle. Elles sont listées ici en avance de lecture et seront présentées en profondeur dans la suite du rapport :

- Mesure C1 : le traitement du Baccharis (*Baccharis halimifolia*), espèce végétale exotique envahissante (EVEE). Eliminer le Baccharis en préliminaire à la suppression des remblais permettra de réduire les risques de reprise de l'EVEE. Par ailleurs, contrairement aux matériaux inertes qui peuvent avoir un intérêt comme matériaux de construction, le Baccharis nécessite une filière de gestion des déchets dédiées. L'élimination des EVEE permet à la biodiversité indigène de s'exprimer de nouveau et aux milieux naturels de fonctionner plus naturellement ;

- Mesure C2 :la suppression des remblais salés limono-vaseux. Cette mesure permet d'engorger d'eau le sol en abaissant le niveau du sol et en reconnectant au réseau hydrographique. La mesure permet aussi à une végétation moins halophile de se développer (jonchaies). Des secteurs avec de petites dépressions permettront au cortège batrachologique de trouver des zones de reproduction (mesure C6);

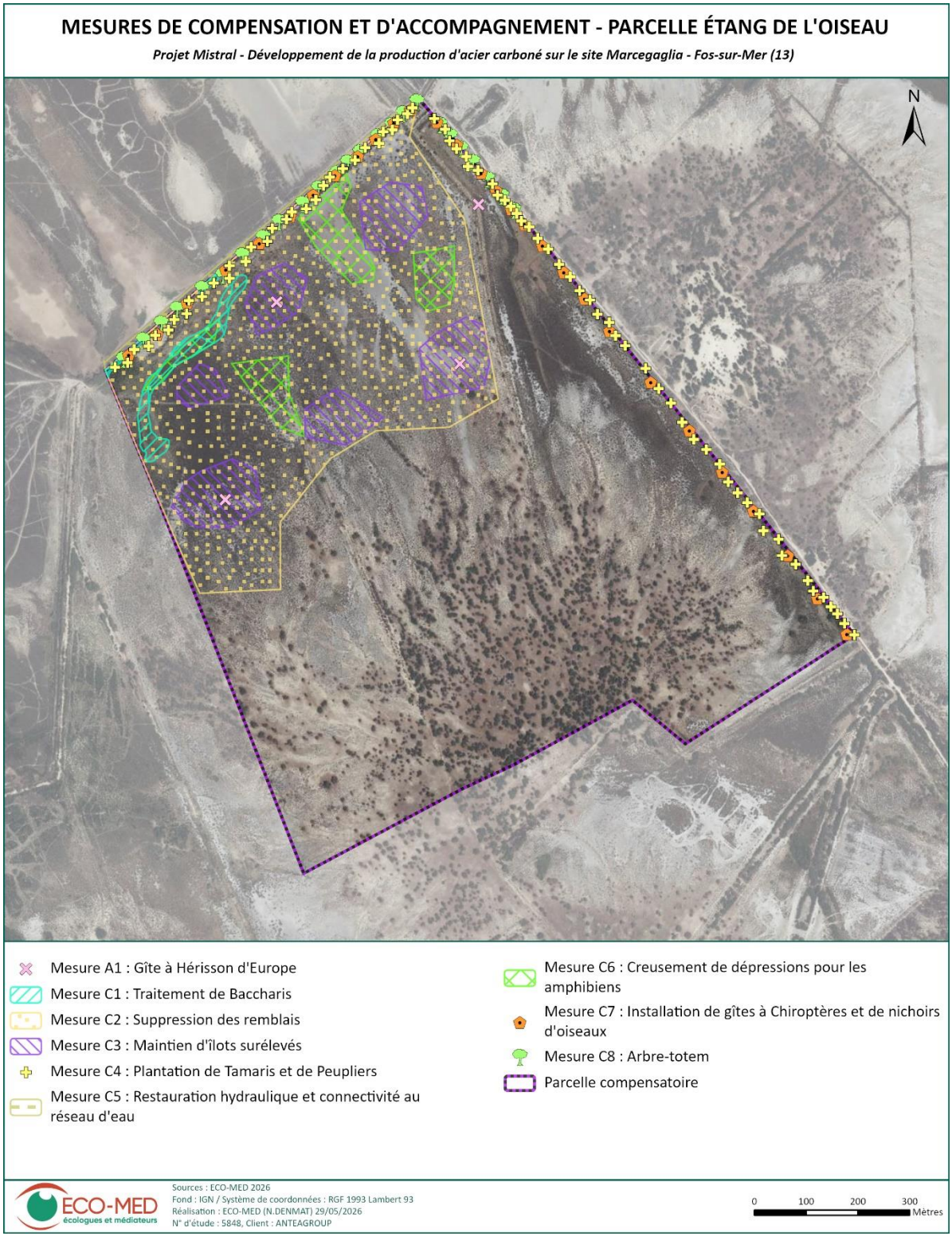
- Mesure C3 : le maintien d'îlots surélevés. Cette mesure vise à conserver une mosaïque d'habitats plus intéressante pour accueillir une flore et une faune patrimoniale ;

- Mesure C4 : la plantation d'une haie de Tamaris (parcelle étang de l'oiseau) et d'un bosquet de Peupliers (mesure localisée sur la parcelle Bras mort/Relais). Ces essences arbustives et arborées sont importantes pour la faune locale, notamment les chiroptères et les oiseaux, afin que les espèces accomplissent leurs cycles biologiques ;

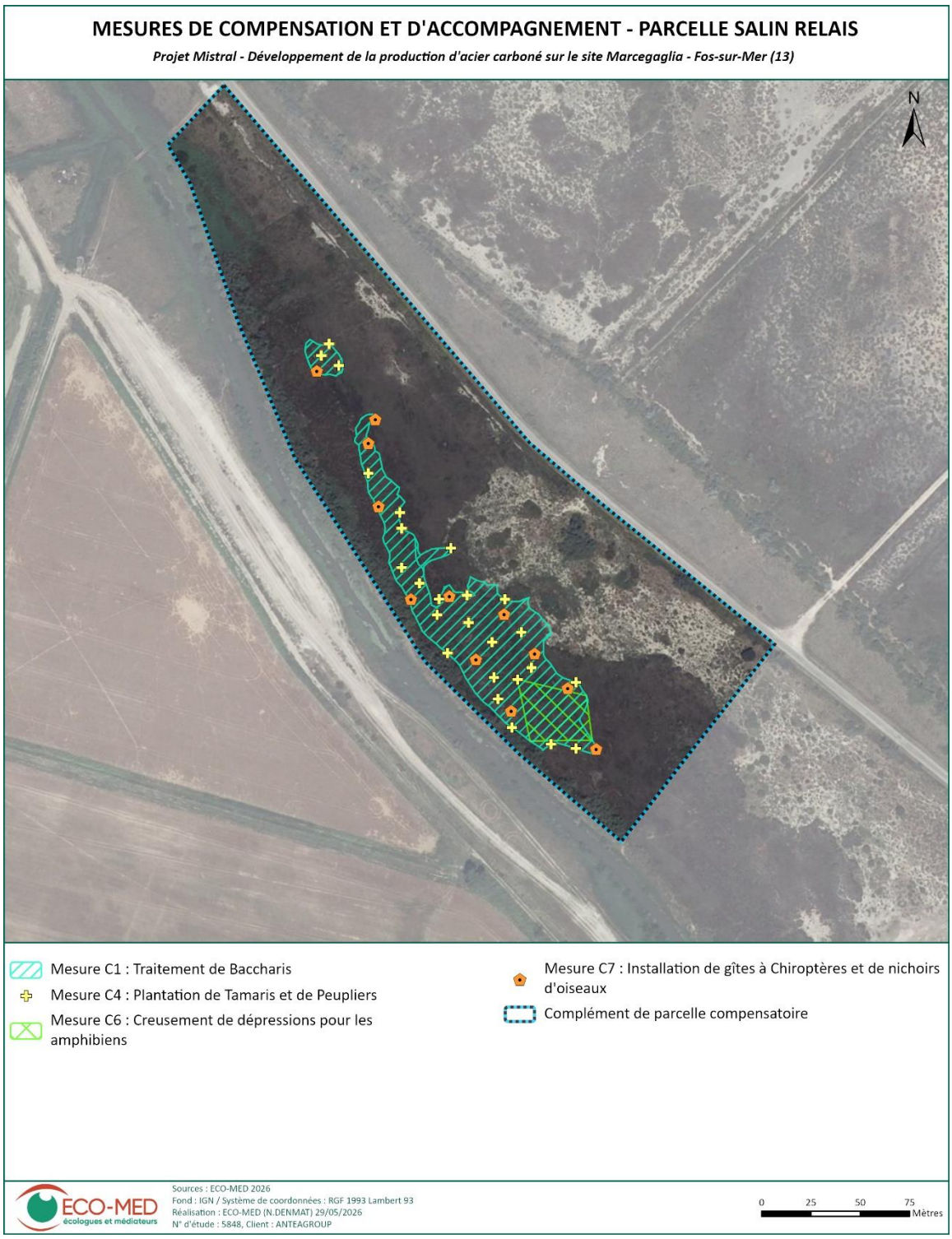
- Mesure C5 : La restauration hydraulique de la roubine nord permettra d'inonder le secteur déblayé et la création d'une prise d'eau au contre-canal permettra d'assurer l'indépendance de l'accès à l'eau douce ;

- Mesure C6 : le creusement de dépressions au sein du secteur déblayé afin de favoriser la reproduction du cortège local d'amphibiens. Seule la dépression dans la parcelle bras mort/Relais aura un effet bénéfique sur le Pélodyte cultripède, espèce de loin la plus menacée localement ;

Ces mesures sont décrites dans les fiches-mesures qui suivent. Elles visent à ramener la zone humide à un état originel proche du marais salé à proximité, servant de zone témoin. Elles permettront une compensation fonctionnelle des fonctions détruites sur la parcelle aménagée du projet Mistral-Marcegaglia et en même temps un gain écologique sur l'ensemble des fonctionnalités de la zone humide.



Carte 88 : Localisation des mesures compensatoires sur la parcelle étang de l'oiseau



Carte 89 : Localisation des principales mesures compensatoires sur la parcelle Bras mort/Relais

En amont des mesures de compensation, plusieurs études préalables sont nécessaires pour s'assurer d'atteindre les objectifs compensatoires annoncés :

- Un état initial écologique complet (4 saisons) ;
- Une étude hydraulique et hydrographique du secteur oiseau,
- Une étude pour la qualification et la quantification du remblai.

Ces études doivent faire partie intégrante de la vie du programme compensatoire qui fera l'objet d'un plan de gestion quinquennal simplifié.

4.1. Présentation des mesures d'actions de génie écologique en faveur des zones humides

Remarque préliminaire : Les opérations de génie écologique et civil qui seront employées sur les 36ha à traiter auront nécessairement des impacts temporaires sur les écosystèmes en place. L'objectif de ces actions est d'améliorer l'état de conservation des espaces et des fonctions biologiques. Des évolutions permettront à court terme aux espèces patrimoniales déjà présentes de se réapproprier des niches écologiques encore plus favorables. Pour réduire significativement les atteintes sur certains compartiments (oiseaux), le calendrier écologique des opérations sera scrupuleusement respecté (début des travaux à l'automne).

4.1.1. Mesure de génie écologique C1 : Traitement du Baccharis (*Baccharis halimifolia*) et autres EVEE présentes sur les parcelles

La mise en œuvre de cette mesure compensatoire doit être réalisée à l'automne 2026, en parallèle avec le début des travaux.

<table>
<tr><td colspan="5">Traitement des EVEE (Baccharis, Olivier de Bohême)</td><td colspan="4">Code de la mesure : C1
lien avec les mesures : C2, C3, C4, C5, C6</td></tr>
<tr><td>E</td><td>R</td><td>C</td><td>A</td><td colspan="5">Contrôle et éradication des espèces végétales exotiques envahissantes</td></tr>
<tr><td colspan="4">Thématique environnementale :</td><td>Milieux naturels</td><td colspan="2">Paysage</td><td>Air / Bruit</td></tr>
<tr><td colspan="9">Objectif de la mesure :
Contrôle et éradication progressive des espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE), afin de favoriser la dynamique naturelle de la biodiversité locale, tant au niveau des habitats naturels que des espèces.

Il s'agit d'une part de caler le bon procédé permettant d'arracher les pieds d'EVEE, puis d'inonder le secteur traiter grâce à l'eau du canal bordant la parcelle au nord. L'étude hydrologique (Etude hydraulique – Projet Mistral – Hydratis, annexe 12 de ce document)) apprend que la salinité est d'environ 5,6g/L. Ainsi, le secteur inondé permettant l'expression d'espèces plus tolérantes au sel que le Baccharis, ce qui permettra de meilleures chances d'efficacité de la mesure.

Par ailleurs, l'eau qui servira à l'inondation, relativement douce, permettra l'engorgement en eau du sol et empêchera une remontée du biseau salé.

L'inondation en eau plutôt peu salée des surfaces infestées par le Baccharis aura également comme rôle de se substituer aux inondations que le Rhône pouvait parfois provoquer avant son endiguement et quand il pouvait changer de cours. Ces inondations artificielles sont très importantes afin de permettre à des habitats moins halophiles de se maintenir en contexte littoral, même dans la perspective de montée du niveau général de la mer. Cette imitation d'inondations doit se caler sur les périodes humides en région méditerranéenne, à savoir de l'automne au milieu du printemps.</td></tr>
<tr><td colspan="9">Habitat(s) / espèce(s) ciblées :
Baccharis/Séneçon en arbre

Olivier de Bohême</td></tr>
<tr><td colspan="9">Méthode (élaborée en partenariat avec l'entreprise OSMAÏA, spécialisée dans les travaux de lutte des EVEE) :
<u>Rappel du contexte de la mesure sur les EVEE et méthode utilisée :</u>

Globalement les parcelles sont surtout concernées par le Baccharis, les autres EVEE sont marginales, et leur traitement beaucoup moins difficile.

La méthode renseignée est donc ciblée sur le Baccharis qui apparait être d'une complexité forte à traiter.

Baccharis halimifolia est une plante dite « espèce végétale exotique envahissante », ou EVEE. Elle est originaire d'Amérique du nord et centrale, dioïque c'est-à-dire que les fleurs mâles et femelles sont portées par des pieds différents. La pollinisation des fleurs femelles est anémogame (grâce au vent). Le Baccharis produit de 10 000 à 1,5</td></tr>
</table>

Traitement des EVEE (Baccharis, Olivier de Bohême)	Code de la mesure : C1 lien avec les mesures : C2, C3, C4, C5, C6

million graines par pied dispersées par anémochorie (les fruits sont de petites graines ailées nommés akènes, à l'instar des graines de pissenlit et sont emportées par le vent) sur de longues distances (les vents forts de l'automne et de l'hiver étant particulièrement favorables à la propagation vers le sud jusqu'à plusieurs kilomètres du site de production). 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. La coupe d'un pied entraine la repousse au niveau de la souche par des rejets de souches multiples mais également au niveau de son système racinaire, sous forme de rejets racinaires. C'est pourquoi, il vaut mieux arracher l'arbuste que le couper, bien que l'arrachage doive bien inclure le pivot racinaire de la plante afin d'éviter la repousse par rejets. Si les méthodes de lutte sont mal pratiquées, elles peuvent aggraver la situation en multipliant la multiplication végétative s'étendant dans les habitats naturels adjacents.

Dans la parcelle étang de l'oiseau, le phénomène de multiplication végétative est nettement observable avec de nombreuses jeunes repousses visibles lors de la visite de mai dernier, bien délimitées avec l'extérieur de la clôture, le long du canal nord où les Baccharis ne sont pas coupés, hauts et denses. Il est probable que l'éleveur du troupeau en place dans la parcelle passe le gyrobroyeur annuellement afin de conserve les milieux ouverts. Mais cette pratique mène à un cycle par rétrocontrôle négatif néfaste à la biodiversité locale qui densifie et étend d'année en année la population de Baccharis et menace la biodiversité du secteur.

La parcelle de l'étang de l'oiseau est concernée par une surface de Baccharis d'environ 2 ha, au nord de la parcelle. Toutefois, les abords de la parcelle sont également concernés par la plante, en particulier le long de la clôture au nord, mais aussi le secteur ouest. Il sera indispensable de coupler la mesure à un traitement en lien étroit avec les parcelles adjacentes. C'est le propriétaire des terrains concernés qui devra faire le lien entre usagers et locataires des parcelles.

La parcelle bras mort/Relais est couverte à hauteur d'environ 0,5 ha par des fourrés de Baccharis denses., soit 20% de la parcelle. Les Baccharis ne sont pas coupés par un éleveur. En revanche, une activité cynégétique est pratiquée dans la parcelle. Il est probable que les chasseurs gèrent le Baccharis par gyrobroyage annuel. Un travail sera également mené par les usagers de la parcelle.

Le Parc Naturel Régional de Camargue a émis des retours d'expérience efficaces concernant la lutte contre le Baccharis (cas de la mesure de gestion de petite forêt, près du Marais du Vigueirat), il s'agit d'arracher les pieds et leur systèmes racinaires puis d'inonder longtemps les zones traitées. La technique qui sera employée dans le cas présent est largement inspirées de ces 2 étapes :

- 1/ arrachage des pieds et les réseaux racinaires avec des engins de chantier ou grâce à une traction animale (cheval) puis immersion longue (6 à 8 mois) des zones traitées.

- 2/ inondation par de l'eau douce à peu salée en provenance indirecte du contre-canal le long du canal de navigation de Fos au Rhône pour la parcelle étang de l'oiseau L'eau est prélevée via une pompe, construite le long de canal. Cette pompe fait l'objet de la mesure de compensation C5. L'inondation pourra être faite par le canal *Bras mort* pour la parcelle bras mort/relais, directement adjacent à 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.

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 mais après la floraison afin de pouvoir mieux repérer les pieds (septembre), broyage et évacuation en filière spécialisée ;

- Arrachage sur système racinaire à la pelle mécanique des pieds ou par traction à cheval de trait 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

Traitement des EVEE (Baccharis, Olivier de Bohême)	Code de la mesure : C1 lien avec les mesures : C2, C3, C4, C5, C6

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 en complément 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 pour les tuer ; 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.
- Immersion en eau des secteurs traités. Les parcelles sont bordées d'un canal. Le trajet de l'eau n'a pas fait l'objet d'une étude fine mais concernant la parcelle de l'étang de l'oiseau, l'eau circule depuis le contre-canal où elle est pompée actuellement via le secteur nommé « les grandes oreilles » au nord de la parcelle (cf – étude Hydratis en **Annexe 12**). La mise en eau doit atteindre au moins 10 cm de hauteur d'eau et devra durer 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 : Avant de pratiquer à l'inondation des parcelles, les autres mesures compensatoires C2, C3, C4, C5 et C6 doivent être mises en place afin que les sols ne soient pas trop mouillés pour les travaux

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.

Traitement des EVEE (Baccharis, Olivier de Bohême)	Code de la mesure : C1 lien avec les mesures : C2, C3, C4, C5, C6

Carte 90 : Localisation de la mesure C1 de traitement du Baccharis – Parcelle étang de l'oiseau

Traitement des EVEE (Baccharis, Olivier de Bohême)	Code de la mesure : C1 lien avec les mesures : C2, C3, C4, C5, C6

Carte 91 : Localisation de la mesure C1 du traitement du Baccharis – Parcelle Bras mort/Relais

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*.

Traitement des EVEE (Baccharis, Olivier de Bohême)	Code de la mesure : C1 lien avec les mesures : C2, C3, C4, C5, C6

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 les 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 et 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 (mesure A2, ci-après.

Estimation financière

(sur la base d'une estimation financière du partenaire en génie écologique OSMAÏA)

Coupe des parties aériennes et évacuation (le calcul est effectué sur 10 ha pour inclure la dynamique d'expansion des EVEE d'ici le démarrage des travaux)	Prix au m^2 : 0,12€ Prix estimé maximal pour traiter la totalité des EVEE sur une surface maximalisée d'environ 10 ha	10 à 15 000 € HT
Arrachage mécanique pendant 2 ans (le calcul est effectué sur 30 ha pour inclure la dynamique d'expansion des EVEE d'ici le démarrage des travaux)	Prix au m^2: 1,11€ Prix estimé pour traiter la totalité des EVEE sur une surface maximalisée d'environ 10 ha	100 à 150 000 € HT
Encadrement écologique	Intégré au plan de gestion compensatoire	p.m.

Etape complémentaire (sur la base du devis du partenaire OSMAÏA)

Traitement des EVEE (Baccharis, Olivier de Bohême)		Code de la mesure : C1 lien avec les mesures : C2, C3, C4, C5, C6
Brossage de prés salés du secteur Camargue puis ensemencement des zones traitées	Estimé à 10 000€/hectare brossé et traité 10 ha au maximum	100 000 € HT
Suivi		
Le suivi des EVEE sera intégré à la mesure de suivi S (explicitée en fin de ce rapport) et fera l'objet d'un plan d'actions dans le cadre d'un comité de pilotage et de surveillance du plan de gestion quinquennal (cf. mesure A2)	Intégré au suivi S	p.m.
Entretien dans le cadre du plan de gestion	Intégré au plan de gestion quinquennal A2	p.m.

4.1.2. Mesure de génie écologique C2 : Suppression partielle du remblai salé

Mesure C2 : Suppression partielle du remblai de la parcelle				Code de la mesure : C1 Lien avec d'autres mesures : C2, C3, A2
E	R	C	A	
Thématique environnementale :	Milieux naturels	Paysage	Air / Bruit	

Objectif de la mesure :

Rappel du contexte :

L'étude hydraulique d'Hydratis à l'annexe 12 de ce document, fait apparaitre que la moitié de l'ancien étang de l'oiseau a été remblayée par des matériaux d'origine littorale. De ce fait, les sols des parties remblayées sont plus hauts (d'environ 1 mètre) que les zones adjacentes non remblayées, les sols sont de type limono-vaseux et de surcroît sont salés. Ainsi, les habitats dominants qui s'y expriment sont constitués essentiellement de sansouïres, non connectées aux zones de marais plus basses. La granulométrie du sol est fine ce qui a pour conséquence de retenir l'eau en surface mais également de faire plus facilement remonter la nappe salée souterraine par capillarité.

La suppression d'une partie du remblai limoneux-vaseux et salé (cf. Annexe 12 étude hydraulique) va permettre de :

- Reconnecter la surface du sol et les marais adjacents ;
- Retrouver le sol originel du site et la banque de graines associée ;
- Retrouver l'expression de la biodiversité de zone humide plus naturelle et les processus biogéochimiques associés

Habitat(s) / espèce(s) ciblées :

Secteur de sansouire au nord de la parcelle « étang de l'oiseau ». Le reste du remblai ne sera pas concerné par les travaux de génie écologique car il est colonisé par une faune et une flore patrimoniale et protégée. Le secteur centre-sud est une butte sablonneuse sur laquelle tamaris et pelouses psammophiles se sont développés. Il présente une biodiversité importante, que la mesure permettra de préserver.

Mesure C2 : Suppression partielle du remblai de la parcelle	Code de la mesure : C1
	Lien avec d'autres mesures : C2, C3, A2

Méthode :

Le remblai correspond à un volume de matériaux d'origine laguno-marine et fluvio-lacuste déposés entre 1979 et 1981 lors du creusement du canal de navigation du Rhône au port de Fos mais aussi lors de l'aspiration de sédiments depuis la côte au niveau de l'actuelle darse 3.
L'ensemble du site de compensation est composé par un remblai limono-argileux sur environ 1 m d'épaisseur.

Les remblaiements bien que non imperméabilisés ni ayant modifié le sol de la zone humide entraine plusieurs conséquences sur le fonctionnement d'une zone humide. On peut notamment citer :

- La perte de connexion entre la surface du sol et la nappe d'eau,
- Le remplacement d'espèces hygrophiles par des espèces mésophiles ou mésohygrophiles,
- La perturbation des écoulements et du ruissellement vers la zone humide,
- La modification de la porosité et donc de la circulation et du stockage de l'eau,
- La compaction du sol de la zone humide.

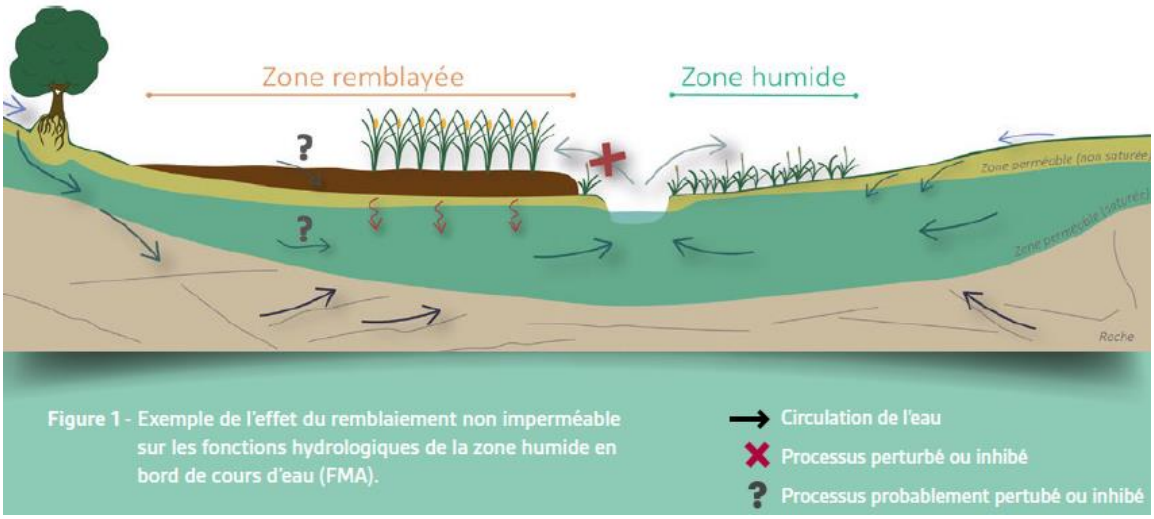


Figure ci-dessus : conséquences d'un remblai non imperméabilisé sur le fonctionnement de la zone humide
Source : Guide méthodologique et technique sur la restauration des zones humides - Carnet 1 : Suppression de remblai - Forum des Marais Atlantiques

Supprimer le remblai nécessite de respecter plusieurs étapes importantes :
1/ **Réaliser en amont du chantier une étude de sol** (pédologie notamment). Cette étude permettra : i/de **quantifier la hauteur de remblai** à décaisser ainsi que les **volumes de remblais** qui seront à traiter après excavation ; ii/ de poser un **diagnostic qualitatif de la nature des matériaux** qui composent le remblai ainsi que la présence ou non de pollution ainsi que la situation de l'horizon organique qui serait la profondeur à atteindre afin de favoriser la reprise de la banque de graines et iii/ d'étudier les **possibilités de valorisation du remblai.**

2/ Organiser la phase chantier.
La suppression du remblai se fait à l'aide d'une pelle mécanique et doit être effectuée de façon à éviter au maximum les impacts sur le sol de la zone humide. Il convient donc :

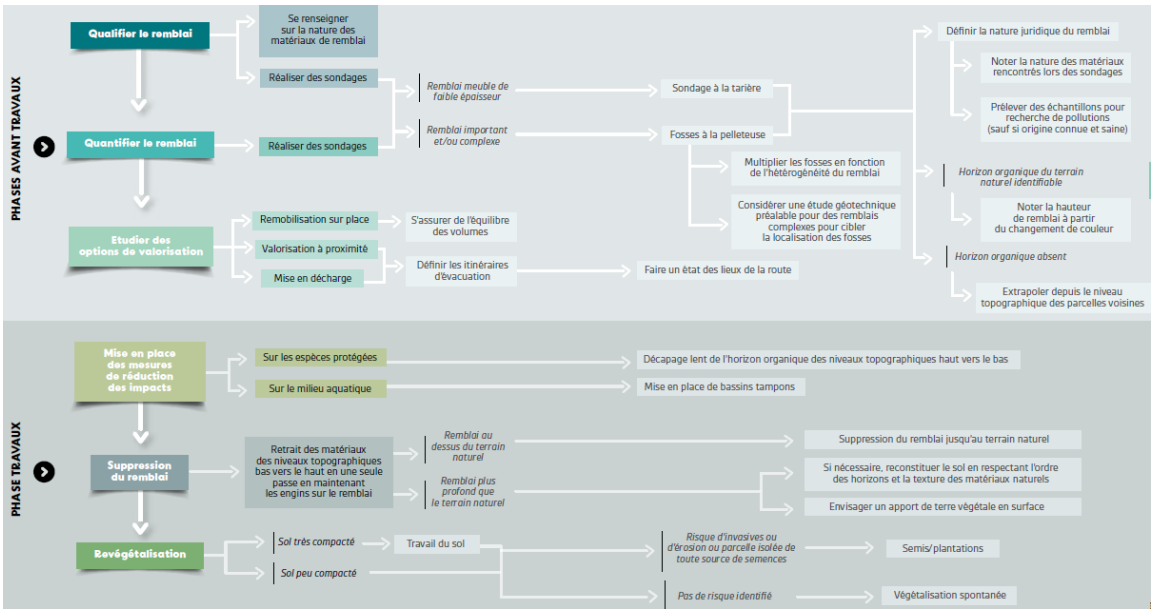
- D'éviter les passages répétés d'engins sur le site et donc, dans la mesure du possible, de travailler en une seule passe par secteur ;
- De prévoir, au besoin, des zones de retournement des engins hors zone humide ou sur le remblai (qui, dans ce cas, sera retiré au dernier moment) ;

Mesure C2 : Suppression partielle du remblai de la parcelle	Code de la mesure : C1
	Lien avec d'autres mesures : C2, C3, A2

- De réaliser les travaux du point topographique bas vers le haut (en s'éloignant du cours d'eau par exemple) et en partant du point le plus éloigné de l'entrée du site afin que les engins puissent travailler depuis le remblai et éviter les embourbements possibles sur les secteurs déblayés qui deviendront nécessairement plus humides ;
- Prévoir des plats-bords ou des plaques de roulage si, pour accéder au chantier, les engins doivent traverser une partie non remblayée de la zone humide ;
- Faire attention à l'apparition de la surface de la zone humide sous le remblai pour éviter de surcreuser et devoir rapporter des matériaux.

Une fois le remblai supprimé, le sol doit être lissé sans tassement. Toutefois, il sera mené le creusement de dépressions qui seront favorables à la reproduction du cortège batrachologique local (mesure C7). Pour ce faire, une part des remblais les plus argileux sera stockée afin de tapisser le fond des dépressions pour mieux retenir l'eau au fond. De même, il sera laissé des secteurs hauts, qui ne seront pas excavés afin de créer une mosaïque d'habitats favorables à la biodiversité locale, ce qui mutualisera la parcelle compensatoire entre zones humides et espèces. L'analyse de photographies aériennes anciennes peut fournir des indices sur la localisation et l'emprise de zones de dépression avant remblaiement.

Il n'est pas prévu de revégétalisassions de la zone traitée par déblaiement. Le risque d'envahissement par les EVEE n'est pas nul. Toutefois, dans le cadre du traitement du Baccharis (mesure C1), une mesure de surveillance de la reprise du Baccharis sera prévue avec une gestion active (dans le cadre du plan de gestion quinquennal de la mesure A2) ce qui favorisera la repousse de la flore locale. Par ailleurs, la plantation d'une strate arbustive avec des Tamaris est également prévue par la mesure C3 (décrite ci-après), ce qui diversifiera les habitats et génèrera une compétition pour les EVEE.



Source : Guide méthodologique et technique sur la restauration des zones humides - Carnet 1 : Suppression de remblai - Forum des Marais Atlantiques

Période d'intervention pour le démarrage des opérations

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Suppression du remblai												

Mesure C2 : Suppression partielle du remblai de la parcelle	Code de la mesure : C1
	Lien avec d'autres mesures : C2, C3, A2

Matériel nécessaire :

Engins de chantier, pelles mécanique, camions…

Localisation de la mesure :

Carte 92 : Localisation de la mesure C2 – parcelle étang de l'oiseau

*

Mesure C2 : Suppression partielle du remblai de la parcelle	Code de la mesure : C1 Lien avec d'autres mesures : C2, C3, A2

Traitement des remblais

- Lorsque les remblais sont sains (exempts de pollution), une économie financière et énergétique importante peut être réalisée en mobilisant tout ou partie du remblai sur site. En particulier, il sera possible d'utiliser une part du remblai pour la construction des gîtes à Hérissons (mesure d'accompagnement A1) ;
- S'il reste des matériaux, il sera intéressant de se renseigner pour connaitre les besoins en remblai locaux (projet Mistral, projet NeoCarb, projet Gravithy ?) à proximité pour du terrassement. D'autres emplois sont possibles comme le comblement de décharge/carrière.
- Enfin, s'il reste des matériaux inertes et sains, il faudra les évacuer pour les stocker en centre d'enfouissement technique (CET) de classe 3 ou en installation pour le stockage de déchets inertes (ISDI).
- En revanche, si les remblais sont pollués ou non inertes, une filière dédiée devra être recherchée (CET de classe 2 pour les déchets banals, CET de classe 1 pour les déchets dangereux pour la santé ou l'environnement).

Points de vigilance

- Les zones à enjeux, notamment au niveau de la flore, devront être sauvegardées ;
- 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.

Modalités de suivi

- Accompagnement et vérification du respect de la mesure par un coordinateur de chantier.
- Suivi régulier pendant 5 ans après les premières interventions afin d'évaluer l'efficacité des mesures.

Estimation financière

Encadrement écologique		1 000 €/j
Suppression du remblai	Entre 70 000 et 1 870 000 € HT l'hectare selon la qualité du remblai (pollué, sain, etc)	
Traitement du remblai		

4.1.3. Mesure de génie écologique C3 : Conservation d'îlots surélevés

Mesure C3 : Conservation d'îlots surélevés				Code de la mesure : C3
				Lien avec d'autres mesures : C1, C2, C4, C5, C6, A1, A2
E	R	C	A	

Thématique environnementale :	Milieux naturels	Paysage	Air / Bruit

Objectif de la mesure :

La conservation d'ilots surélevés permettra de garder une diversité d'habitats au sein du site, tant du point de vue de la flore (*Limonium* notamment), que de la faune (Guêpier d'Europe, Tadorne de Belon, Oedicnème criard etc.), comme zones de nidification ou d'alimentation.

Habitat(s) / espèce(s) ciblées :

Pelouse à Salicorne

Méthode :

Les zones qui serviront d'îlots surélevés devront être délimités et marqués en amont des travaux de déblaiement.
Afin de favoriser la repousse d'une végétation hygrophile, de légères dépressions pourront être dessinées et permettront un meilleur engorgement en eau.

Période d'intervention pour le démarrage des opérations

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Suppression du remblai												

Matériel nécessaire :

Engins de chantier pelles mécanique, camions…

Localisation de la mesure :

Mesure C3 : Conservation d'îlots surélevés	Code de la mesure : C3
	Lien avec d'autres mesures : C1, C2, C4, C5, C6, A1, A2

Carte 93 : Localisation de la mesure C3 : – parcelle étang de l'oiseau

Points de vigilance

Mesure C3 : Conservation d'îlots surélevés	Code de la mesure : C3 Lien avec d'autres mesures : C1, C2, C4, C5, C6, A1, A2
▪ 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.	
Modalités de suivi ▪ Accompagnement et vérification du respect de la mesure par un coordinateur de chantier. ▪ Suivi régulier pendant 5 à 10 ans après les premières interventions afin d'évaluer l'efficacité des mesures (intégration au plan de gestion, mesure A2).	
Estimation financière	
Encadrement écologique	Inclus dans la mesure de C2
Suivi écologique	Intégré au plan de gestion compensatoire (mesure A2)

4.1.4. Mesure de génie écologique C4 : Plantation de haie de Tamaris et de Peupliers

Mesure C4 : Plantation de haie de Tamaris et de Peupliers				Code de la mesure : C4 Lien avec autres mesures : C1, C2, C3, C5, C7, C8
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 :	Calendrier de la mesure
Oiseaux, Chiroptères, Amphibiens Zones humides	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.

Les secteurs choisis pour cette mesure sont ceux traités en amont pour le Baccharis (mesure C1). Il y aura donc un temps long entre le début des travaux de génie écologique avec le traitement des EVEE et la plantation des haies (1 an).

Concernant la plantation des Peupliers dans la parcelle Bras mort/relais, il s'agit de constituer un habitat qui sera favorable dans un futur assez éloigné (10 ans) à la reproduction de chiroptères et d'oiseaux cavicoles. En

Mesure C4 : Plantation de haie de Tamaris et de Peupliers	Code de la mesure : C4
	Lien avec autres mesures : C1, C2, C3, C5, C7, C8

attente de la maturation des arbres, la mesure est complétée par la pose de nichoirs (Rollier/Huppe fasciée/Petit-duc) et par la pose de gîte à chiroptères (mesure C4).

Méthode :

Ces haies seront essentiellement constituées de Peupliers (*Populus spp*) et de Tamaris, deux espèces présentes localement et sur la zone d'étude. Elle sera créée sur un linéaire d'environ 1 800 m de Tamaris, dans la parcelle de l'étang de l'oiseau d'une part, et d'une haie élargie faisant un linéaire d'environ 600 m de peupliers, dans la parcelle u bras mort, d'autre part.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 des travaux de génie écologique compensatoires.

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.

Malgré l'apport en eau douce prévu (C1) et le maintien de cet apport (plan de gestion), 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.

Actuellement, sont envisagées :

- Peuplier blanc (*Populus alba*)
- Tamaris de France (*Tamarix gallica*)

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 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

1/Transplantation d'arbres (estimation de la densité à 300 arbres/ha)

2/Tuteurage tripode des arbres transplantés

3/Mise en œuvre d'un paillage organique 10cm m²

4/Arrosage 100L/arbre/passages à la plantation ou inondation par le canal

Préparation des plants issue de pépinière :

1/Plantation de godets forestiers pour la constitution de haie fonctionnelles et d'un boisement compensatoire plants/ha sur une superficie de 6,5ha

2/Préparation du sol et plantation de godets forestiers fournitures et plantation u

3 /Mise en place de protection anti-rongeurs biodégradables

4/Mise en place de dalle de paillage 50x50cm biodégradable et agrafes de fixation et tuteurs bois u

5/Arrosage 20L/plant/passage

Mesure C4 : Plantation de haie de Tamaris et de Peupliers	Code de la mesure : C4
	Lien avec autres mesures : C1, C2, C3, C5, C7, C8

- 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.

Illustration du matériel de protection des jeunes plants : à droite la dalle de paillage en chanvre et le manchon de protection (filet ou gaine ajourée)

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 S2).

Indicateurs

- Absence d'EVEE
- Croissance des individus
- Densification de la haie

Localisation de la mesure

Carte 94 : Localisation de la mesure C4 : Plantation de haies de tamaris et de peupliers – parcelle étang de l'oiseau

Estimation fiancière

Transplantation d'arbres (5m) favorables aux chiroptères

	unité	Prix unitaire	total estimatif
Transplantation d'arbres (baliveaux) issus de la zone projet *NB : si le nombre de baliveaux n'est pas suffisant dans la zone projet, un travail de*	50	Env. 1 110 € HT	Env. 5 550 € HT

recherche à l'échelle de la ZIP sera effectué sur d'autres zones projets en partenariat avec le GPMM			
Tuteurage tripode des arbres transplantés	50	Env. 100 € HT	Env. 5 000 € HT
Mise en œuvre d'un paillage organique 10cm /m²	500	Env. 10 €	Env. 5 000 € HT
Arrosage 100L/arbre/passages à la plantation ou inondation	50	Env. 13 €	Env. 650 € HT
Plantation de godets forestiers pour la reconstitution d'une haie fonctionnelle 100 plants/ha sur un linéaire de 1800 m			
Préparation du sol et plantation de godets forestiers fournitures et plantation	200,00	20 €	Env. 4 000 € HT
Mise en place de protection anti-rongeurs biodégradables	200,00	Env. 10 €	Env. 2 000 € HT
Mise en place de dalle de paillage 50x50cm biodégradable et agrafes de fixation et tuteurs bois	200,00	Env. 10 €	Env. 2 000 € HT
Arrosage 20L/plant/passage	200,00	Env. 13 €	Env. 2 600 € HT

4.1.5. Mesure de génie écologique C5 : Restauration hydraulique de la roubine et connexion au réseau d'eau

Mesure C5 : Restauration hydraulique de la roubine et connexion au réseau d'eau				**Code de la mesure : C5**		
				Lien avec d'autres mesures : C1, C2, C3, C4		
E	**R**	**C**	**A**			
Thématique environnementale :				Milieux naturels	Paysage	Air / Bruit

Objectif de la mesure :

Une roubine borde chacune les deux parcelles de compensation. La roubine de la parcelle de l'oiseau circule au sein de la zone naturelle de l'étang de l'oiseau, au nord de la parcelle. Elle est utilisée afin d'inonder la parcelle voisine à l'ouest. Cette roubine devra être restaurée une fois les terres décaissées, afin de permettre un engorgement important après le décaissement de la zone humide.

Un talutage de la berge sera effectué en amont de la mesure de plantation de la haie, et après le décaissement des remblais.

Habitat(s) / espèce(s) ciblées :

Zone à Baccharis

Sansouire sur remblai (nord de la parcelle)

Méthode :

La roubine ne semble pas avoir été utilisée récemment. Une vérification de l'hydraulique puis une restauration de cet aménagement sera donc nécessaire une fois que les terres auront été décaissées. Cette roubine, devra être recréée en lieu et place.
En parallèle à la restauration de la roubine, une prise d'eau sera construite en parallèle de la prise d'eau existante sur le contre-canal. En effet, il est indispensable que la mise en eau de parcelle soit indépendante des entres usagers de l'eau du secteur. Afin de garantir que l'apport d'eau dans la parcelle n'entraine pas des inondations le long des parcelles amont, un travail hydraulique sera mené pour recenser les petits ouvrages (martellières). Avant chaque mise en eau, il sera nécessaire de prévenir les autres usagers à travers le GPMM, propriétaire des terrains adjacents.

Mesure C5 : Restauration hydraulique de la roubine et connexion au réseau d'eau	Code de la mesure : C5
	Lien avec d'autres mesures : C1, C2, C3, C4

L'engorgement de la parcelle devra être réalisée en hiver jusqu'au début du printemps.

Période d'intervention pour le démarrage des opérations

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Suppression du remblai												

Matériel nécessaire :

Pelle manuelle, voire engins de chantier (pelles mécanique, camions…)

Localisation de la mesure :

Mesure C5 : Restauration hydraulique de la roubine et connexion au réseau d'eau	Code de la mesure : C5
	Lien avec d'autres mesures : C1, C2, C3, C4

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.

Mesure C5 : Restauration hydraulique de la roubine et connexion au réseau d'eau	Code de la mesure : C5 Lien avec d'autres mesures : C1, C2, C3, C4

Modalités de suivi

- Accompagnement et vérification du respect de la mesure par un coordinateur de chantier.
- Suivi régulier pendant 5 ans après les premières interventions afin d'évaluer l'efficacité des mesures.

Estimation financière	
Encadrement écologique	1 000 €/j
Travaux de restauration	Non évaluable à ce stade

4.1.6. Mesure de génie écologique C6 : Creusement de dépressions pour le cortège local d'amphibiens

Mesure C5 : Creusement de dépressions pour le cortège d'amphibiens et inondations partielles				Code de la mesure : C6 Lien avec autres mesures : C1, C2, C5
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 des amphibiens

Favoriser les habitats temporaires en faveur des amphibiens et autres espèces aquatiques à écologie méditerranéenne.

Habitat(s) / espèce(s) ciblées :

Pélodyte ponctué, Pélobate cultripède Crapaud calamite, Rainette méridionale, Couleuvre à collier, Couleuvre vipérine, Noctule de leisler, Pipistrelle pygmée et autres groupes (reptiles, oiseaux), Leste à grands stigmas

Période favorable :

après les travaux de la mesure C1, C2, C3

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).
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.

Mesure C5 : Creusement de dépressions pour le cortège d'amphibiens et inondations partielles	Code de la mesure : C6
	Lien avec autres mesures : C1, C2, C5

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.

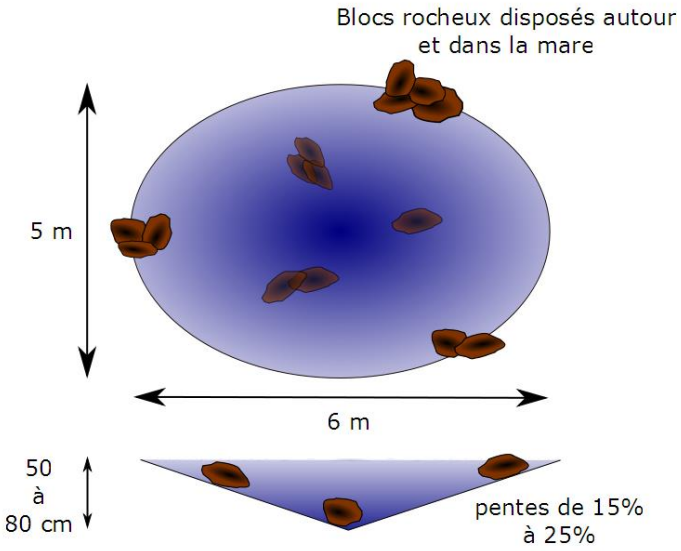
Méthode :

<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 :



<u>Dimensions :</u>
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.

Mesure C5 : Creusement de dépressions pour le cortège d'amphibiens et inondations partielles	Code de la mesure : C6
	Lien avec autres mesures : C1, C2, C5

- 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 les précipitations 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 C1), 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 :

- 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 : Creusement de dépressions pour le cortège d'amphibiens et inondations partielles	Code de la mesure : C6
	Lien avec autres mesures : C1, C2, C5

Carte 95 : Localisation de la mesure C5 : création de mares temporaires/dépressions – parcelle de l'étang de l'oiseau

Mesure C5 : Creusement de dépressions pour le cortège d'amphibiens et inondations partielles	Code de la mesure : C6
	Lien avec autres mesures : C1, C2, C5

Carte 96 : Localisation de la mesure C5 : création de mares temporaires/dépressions – parcelle Bras mort/Relais

Estimation financière	
Suivi par un expert	1 000€/jour

Mesure C5 : Creusement de dépressions pour le cortège d'amphibiens et inondations partielles		Code de la mesure : C6 Lien avec autres mesures : C1, C2, C5
Création et entretien des mares	Inclus dans les actions du plan de gestion compensatoire	

4.2. Bilan fonctionnel du projet

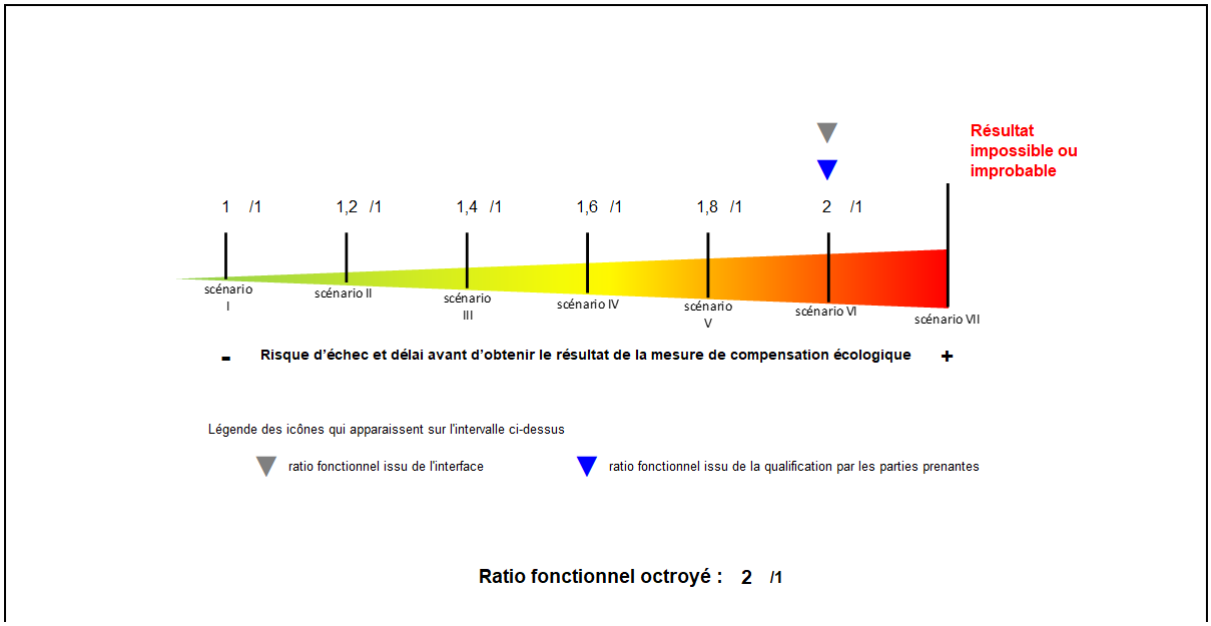
Définition de l'intervalle de variation du ratio fonctionnel sur le territoire

Le ratio fonctionnel diffère du ratio surfacique ; il quantifie l'intensité des gains fonctionnels nécessaires pour garantir d'obtenir une équivalence fonctionnelle. Il correspond à un facteur d'ajustement du dimensionnement selon la faisabilité technique de la mesure de compensation, le délai pour obtenir son résultat et l'environnement du site de compensation. **Le ratio fonctionnel diffère du ratio surfacique préconisé par les SDAGE.** Le ratio fonctionnel est une donnée nécessaire à l'étape finale du diagnostic fonctionnel : l'évaluation de l'équivalence fonctionnelle entre les pertes sur le site impacté et les gains sur le site de compensation.

L'intervalle de variation du ratio fonctionnel a été défini en l'absence de préconisation formelle sur le territoire où est prévu l'aménagement. Il a été défini entre **1/1 et 2/1.**

La qualification automatisée de la mesure de compensation écologique réalisée par l'interface de dimensionnement définit **un ratio fonctionnel de 2**. Ce ratio est dû à la faisabilité technique qui est jugée « peu probable ». Cette évaluation est réalisée au regard des trajectoires écologies envisagées sur les sites de compensation identifiés, de la nature des actions écologiques envisagées, de l'état de dégradation du site de compensation et de sa superficie. Le délai (proximité temporelle) est jugé « rapide » au regard des trajectoires écologiques envisagées sur le site de compensation et de l'étage altitudinal.

Attribution d'un ratio fonctionnel à l'issue de l'interface



4.3. Résultat des impacts du projet sur la zone humide et des mesures de compensation

Les indicateurs où un **gain fonctionnel** pour la fonction d'accomplissement du **cycle biologique des espèces** est constaté concernent :

- L'équipartition des habitats
- Les habitats hygrophiles
- Les habitats non halophiles
- La rareté de l'anthropisation de l'habitat
- La rareté de la fragmentation
- La similarité avec le paysage

Les indicateurs où un **gain fonctionnel** est constaté pour les sous-fonctions **hydrologiques et biogéochimiques** concernent :

- La rareté des rigoles,

- La rareté des fossés et fossés profonds
- La rareté du ravinement

La compensation vise principalement à restaurer la fonctionnalité d'accomplissement du cycle biologique des espèces en obtenant **une équivalence fonctionnelle pour la sous-fonction de support des habitats**. **Pour rappel, cette sous-fonction était la sous-fonction principale à restaurer**. **Des gains fonctionnels sur 9 indicateurs sont par ailleurs atteints**, dont 6 sont des indicateurs de la fonctionnalité d'accomplissement du cycle biologique des espèces.

Au regard du nombre d'indicateurs et de leurs intensités, cette sous-fonction devient prioritaire sur le site de compensation avec les actions écologiques envisagées. De plus, la sous-fonction de connexions aux habitats bénéficiera également d'un gain fonctionnel basé sur le seul indicateur utilisé pour la mesurer.

En remplaçant les remblais pâturés par un marais salé, la zone humide s'ancre au sein de son paysage et est nettement plus similaires aux habitats naturels à proximité. La connectivité des habitats et les possibilités de déplacement des espèces autochtones sont améliorées. La sous-fonctionnalité de connexion des habitats est donc jugé prioritaire.

Les mesures compensatoires proposées ci-avant seront bénéfiques pour les fonctionnalités hydrologiques et biogéochimiques de la zone humide. En l'état actuel de la parcelle, le remblai impacte l'alimentation en eau du secteur, induisant une diminution significative de ces fonctionnalités.

La restauration du marais salé (suppression du remblai, restauration des roubines, gestion du Baccharis…) permettra notamment d'améliorer les sous-fonctionnalités hydrologique et biogéochimique suivantes (interprétation réalisée à partir de la méthode nationale et des dire d'experts) :

- **La recharge des nappes :** en reconnectant le sol à la nappe, les eaux de surface peuvent s'infiltrer plus facilement, contribuant à la recharge des nappes phréatiques.
- **L'atténuation des débits de crue :** en permettant à l'eau de circuler plus librement sur la parcelle, les excès d'eau lors des périodes de fortes pluies sont plus facilement absorbés et stockés. Cela réduit les risques d'inondation des canaux et cours d'eau à proximité.
- **Le ralentissement des ruissellements et la rétention des sédiments :** en permettant au couvert herbacé, arbustif et arboré de se développer à la place de la pâture, le couvert végétal permanent sera plus dense et la rugosité sera améliorée. Les sédiments seront plus facilement stabilisés et les nutriments seront moins lessivés.
- **La dénitrification, l'adsorption/précipitation du phosphore et l'assimilation végétale de l'azote et des orthophosphates :** de la même manière, une végétation plus dense et une rugosité plus importante du couvert végétal permettront un cyclage de l'azote et du phosphore, entre autres.
- **La séquestration du carbone :** un couvert ligneux, une biomasse végétale plus importante et un engorgement permanent favoriseront la séquestration du carbone.
- **La filtration et la purification de l'eau :** en permettant à l'eau d'être stockée, les polluants et les nutriments excessifs seront retenus plus longtemps et ainsi dégradés par les processus microbiens et chimiques.

La restauration du marais salé offre des avantages écologiques substantiels en améliorant les fonctions hydrologiques et biogéochimiques de la zone humide locale.

En conclusion, les mesures de compensation permettront de **nombreux gains fonctionnels pour l'ensemble des sous-fonctions hydrologiques et biogéochimiques**. Ces gains sont principalement liés à la réduction des systèmes de drainages, à la végétation permanente plus importante, au couvert moins herbacé et plus arbustif et arboré, ainsi qu'à l'engorgement permanent plus fréquent.

Concernant spécifiquement **la sous-fonction « recharge des nappes »**, celle-ci est évaluée par la méthode nationale en considérant la densité des systèmes de drainage et la conductivité hydraulique du sol (une texture grossière favorisant une infiltration plus efficace des écoulements). La zone humide impactée par le projet Mistral-

Marcegaglia présente une densité de fossés faible et une texture sableuse du sol, due au remblaiement de la zone humide originelle, favorisant ainsi cette sous-fonctionnalité. Les indicateurs n'étant pas dégradés, cette sous-fonctionnalité est donc jugée prioritaire sur le site impacté.

En ce qui concerne la parcelle de compensation, cette sous-fonctionnalité de recharge de nappe est fortement impactée par le remblai limoneux sur la zone humide.

La suppression de ce remblai permettra de restaurer entièrement la sous-fonctionnalité, en supprimant le substrat empêchant ou limitant fortement les infiltrations ; et ainsi de répondre parfaitement au besoin de compensation fonctionnel de cette seconde fonctionnalité identifiée comme prioritaire à compenser.

En outre, il est indispensable de préciser que scientifiquement la méthode nationale ne prend pas en compte les éléments suivants :

- **La reconnexion du sol avec la nappe par suppression du remblai** : La distance entre la surface du sol et la nappe phréatique influence la capacité de recharge. Ce remblai présente une hauteur moyenne comprise entre 80 cm et 100 cm par rapport au niveau du sol originel. Une nappe proche de la surface est plus facilement rechargée par les eaux de surface et de pluie ;
- **La couverture végétale plus dense, avec un système racinaire plus développé** : Les racines des plantes créent des voies pour l'infiltration, tandis que la végétation dense peut réduire le ruissellement et augmenter la rétention d'eau. C'est le cas sur la parcelle, où la végétation herbacée est dense, du fait du caractère très nitrophile de la parcelle (élevage bovin extensif enrichissant les sols avec les déjections) ;
- **La création de dépressions humides** : Les creux topographiques permettent de récolter plus facilement les eaux de ruissellement et augmentent la capacité d'infiltration. L'eau s'écoulant sur le terrain sera préférentiellement captée vers la zone humide plutôt que vers le canal ou les terrains alentours. La zone est actuellement assez plane les opérations compensatoires ont vocation à créer de l'hétérogénéité altitudinale (des creux et des bosses).

Sans ces indicateurs scientifiques et objectifs, le gain fonctionnel ou l'équivalence fonctionnelle est difficile à démontrer avec la méthode nationale. A travers nos analyses et projections d'actions compensatoires, il apparaît clairement que cette sous-fonctionnalité **« recharge des nappes »** peut être facilement restaurée sur le site de compensation grâce aux mesures envisagées.

Fonctions	Sous-fonctions (=SF)	Importance de la sous-fonctions avant compensation	Nombre d'indicateurs associés à un gain fonctionnel	Importance de la sous-fonctions après compensation	Amélioration des sous-fonctions
Hydrologique	Atténuation du débit de crue	Secondaire	4	Secondaire	SF améliorée par les actions sur systèmes de drainage et du couvert végétal
	Ralentissement des ruissellements	Secondaire	4	Secondaire	SF améliorée par les actions sur systèmes de drainage et du couvert végétal
	Recharge des nappes	**Prioritaire** (jugée peu pertinente en système estuarien)	**4**	**Prioritaire**	**SF améliorée par les actions sur systèmes de drainage et sur les facteurs d'érosion**
	Rétention des sédiments	Secondaire	5	Secondaire	SF améliorée par la végétalisation du site,

Fonctions	Sous-fonctions (=SF)	Importance de la sous-fonctions avant compensation	Nombre d'indicateurs associés à un gain fonctionnel	Importance de la sous-fonctions après compensation	Amélioration des sous-fonctions
					les actions sur les systèmes de drainage et les actions sur les facteurs d'érosion
	Soutien au débit d'étiage	SF non évaluée en système estuarien			
Biogéochimique	Dénitrification	Secondaire	5	**Prioritaire**	SF améliorée par la végétalisation du site, les actions sur les systèmes de drainage et les actions sur les facteurs d'érosion
	Assimilation végétale de l'azote	Secondaire	5	**Prioritaire**	SF améliorée par la végétalisation du site, les actions sur les systèmes de drainage et les actions sur les facteurs d'érosion
	Adsorption et précipitation du phosphore	Secondaire	5	**Prioritaire**	SF améliorée par la végétalisation du site, les actions sur les systèmes de drainage et les actions sur les facteurs d'érosion
	Assimilation végétale des orthophosphates	Secondaire	5	**Prioritaire**	SF améliorée par la végétalisation du site, les actions sur les systèmes de drainage et les actions sur les facteurs d'érosion
	Séquestration du carbone	Secondaire	5	**Prioritaire**	SF améliorée par la végétalisation du site, les actions sur les systèmes de drainage et les actions sur les facteurs d'érosion
Ecologique	Support des habitats	**Prioritaire**	**5**	**Prioritaire**	**SF l'équipartition des habitats, les habitats hygrophiles et non halophiles ainsi que la rareté de l'anthropisation et de la fragmentation**
	Connexion des habitats	Secondaire	1 gain fonctionnel	**Prioritaire**	SF améliorée par la similarité avec le paysage

4.4. Vérification des principes de la compensation

Critères		Vérification
Equivalence écologique	Typologie de zone humide à restaurer similaire à celle de la zone humide détruite	La zone humide impactée et les zones humides de compensation sont de types « estuariens » ➔ Principe validé
Plus-value écologique	Obtention de gains écologiques par rapport à la trajectoire naturelle	Les mesures de compensation permettent d'obtenir 9 gains fonctionnels d'après la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides. ➔ La plus-value écologique est trop faible pour que le principe soit validé, mais la méthode semble sous-estimer les gains. Selon l'avis d'experts, la compensation proposée pourrait apporter des gains écologiques importants sur l'ensemble des fonctionnalités. Des précisions sont apportées dans la partie 4.7.
Proximité spatiale	Localisation dans une parcelle limitrophe ou dans le même sous-bassin versant hydrographique	La zone humide impactée et les zones humides sont proche géographiquement ➔ Principe validé
Proximité temporelle	Concomitance avec les travaux	Les actions de compensation sont prévues fin 2026 (concomitance avec les travaux) ➔ Principe validé
Proximité fonctionnelle	Connexion à un corridor écologique en lien avec les milieux détruits	Les habitats restaurés sont équivalents à ceux détruits ➔ Principe validé
Faisabilité technique	Mise en œuvre de techniques éprouvées avec des retours d'expériences positifs	Les mesures de compensation s'orientent sur la gestion des EVEE, de la plantation d'espèces végétales, du décaissement et de la modification topographique ainsi que de la restauration hydraulique. Ces techniques sont bien éprouvées ➔ Principe validé
Pérennité	Concomitance avec la durée de l'incidence résiduelle	La gestion des parcelles compensatoires durera aussi longtemps que l'incidence résiduelle du projet (soit la durée de vie du projet) ➔ Principe validé
Additionnalité financière	Absence d'aides publiques sectorielles	Aucune aide publique ➔ Principe validé

4.5. Conclusion sur la pertinence des actions compensatoires

Comme présenté précédemment, au regard de ces éléments, de l'historique de la parcelle, nous estimons que le critère lié aux fonctions biologiques des espèces est prépondérant sur les critères liés aux fonctions hydrologiques et biogéochimiques sur le site impacté, au regard de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides.

L'accent a donc été mis, en termes compensatoires, sur la recherche d'une équivalence sur les fonctions et sous-fonctions qui ont été qualifiées de prioritaires sur le site impacté, à savoir les sous-fonctions « support des habitats ». Encore une fois, bien que présentée par la méthode comme prioritaire, la fonction « recharge des nappes » est peu pertinente dans un système estuarien. La forte connexion des eaux sous-terraines avec les eaux marines environnantes rend peu probable l'exploitation d'éventuelles nappes.

La grille de référence de l'OFB, en tant qu'indicateur, permet de bien identifier les fonctions et sous-fonctions prioritaires impactées devant être compensées. Scientifiquement, appuyé par la ligne directrice de la grille d'analyse pour compenser les pertes liées au projet Marcegaglia, nous avons choisi les fonctions et sous-fonctions prioritaires et essentielles à restituer sur le site compensatoire.

A dire d'experts, la compensation proposée semble ad hoc au regard des impacts engendrés par le projet MISTRAL de Marcegaglia, qui va principalement impacter des tamariçaies fortement dégradées du fait des importantes activités anthropiques passées et environnantes actuelles qui impactent grandement le site. Le but de la présente compensation est de recréer un milieu humide fonctionnel, soit un habitat présentant un intérêt largement plus élevé que celui impacté.

Entre une tamariçaie qui s'est développée sur une zone remblayée et polluée (rappelons ici que cet habitat peut se développer sur des zones rudérales, des bords de route, des zones anthropisées) et une sansouïre, l'intérêt de la compensation proposé nous apparaît manifeste.

Outre la fonctionnalité liée aux fonctions biologiques des espèces, la restauration des zones humides permettra de retrouver des fonctionnalités hydrologiques et biogéochimiques, en reconnectant le sol et la nappe notamment via l'enlèvement de remblais présents sur le site de compensation, ainsi qu'en connectant la roubine, source d'eau douce venue du Rhône, au site. Ces mesures, et principalement la reconnexion du site au système hydrographique, sont primordiales pour retrouver une dynamique de zone humide et réinstaurer des périodes d'engorgements nécessaire au bon développement de ces milieux de manière pérenne.

ECO-MED estime que ce programme compensatoire sur la restauration de zones humides devrait permettre d'obtenir un résultat équilibré face aux pertes identifiées, et durable tout respectant les objectifs liés à la conservation et la restauration de la biodiversité.

4.6. Effet des mesures compensatoires relatives aux zones humides sur la biodiversité

Les actions compensatoires proposées dans les différentes mesures compensatoires proposées ci-avant seront bénéfiques à l'ensemble des groupes taxonomiques.

En effet, les surfaces colonisées par le Baccharis ne présentent actuellement qu'un intérêt limité pour la faune et la flore (cortège ultra-spécialisé). Bien que ces surfaces soient réduites, les actions d'éradication des EVEE seront bénéfiques pour l'ensemble des espèces de la faune et de la flore présentes localement. Les espèces ciblées (Couleuvre de Montpellier, Œdicnème criard, Pélodyte ponctué notamment) pourront possiblement retrouver des habitats de reproduction ou d'alimentation favorables sur cette parcelle, une fois l'éradication réussie ou en passe de l'être.

La création de haies de Tamaris, en plusieurs endroits de la parcelle, permettra par exemple de créer des lisières favorables à la couleuvre de Montpellier.

La plus-value des actions compensatoires à vocation « zones humides » sera donc forte sur les espèces ciblées par le programme de compensation, en passant d'un habitat pâturé par des bovins à un habitat de sansouïres en mosaïque avec des montilles sablonneuses.

Une fois les opérations de génie écologique présentées dans les différentes mesures, il n'y aura pas de gestion particulière pour pérenniser ces espèces. En effet, les marais salés sont des habitats stables qui évoluent très

lentement, et en dehors de la temporalité post-travaux de génie écologique pour restaurer les faciès, les évolutions naturelles de cet habitat sont faibles. Aucune mesure spécifique de gestion prioritaire ne sera donc à mettre en œuvre pour ces espèces cibles au sein de cette zone compensatoire. En revanche, les suivis des indicateurs de réussite et d'efficacité des mesures établies au démarrage du plan de gestion seront un point indispensable et procurera un retour d'expérience assez inédit pour ce secteur.

L'additionnalité de ces mesures est également forte, car aucune autre action de gestion ou restauration de milieux naturels n'est en cours localement. Aucune action liée à Natura 2000 n'est réalisée au sein de cette parcelle, et le GPMM, propriétaire des parcelles, a ciblé ce secteur pour l'accueil de programmes compensatoires et n'y réalise donc aucune gestion particulière à ce jour.

4.7. Compatibilité avec le SDAGE

1. Le principe de compatibilité

La compatibilité au SDAGE sera constatée à la lumière des jurisprudences récentes.

L'arrêt de principe du 21 novembre 2018 du Conseil d'État stipule que le rapport de compatibilité entre les SDAGE et les « décisions administratives dans le domaine de l'eau » au sens de l'article L. 212-1 précité doivent s'interpréter de manière stricte ».

Le Conseil d'État écarte ainsi, tout contrôle de conformité :

« (...) *les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux doivent se borner à fixer des orientations et des objectifs, ces derniers pouvant être, en partie, exprimés sous forme quantitative. Les autorisations délivrées au titre de la législation de l'eau sont soumises à une simple obligation de compatibilité avec ces orientations et objectifs. Pour apprécier cette compatibilité, il appartient au juge administratif de rechercher, dans le cadre d'une analyse globale le conduisant à se placer à l'échelle de l'ensemble du territoire couvert, si l'autorisation ne contrarie pas les objectifs qu'impose le schéma, compte tenu des orientations adoptées et de leur degré de précision, sans rechercher l'adéquation de l'autorisation au regard chaque disposition ou objectif particulier.* »

Sur le rapport de compatibilité au SDAGE, le Conseil d'État précise que le juge administratif doit apprécier la compatibilité d'une autorisation « loi sur l'eau » dans le cadre d'une ***« analyse globale »*** :

- *« à l'échelle du territoire pertinent pour apprécier les effets du projet sur la gestion des eaux » : le Conseil d'État utilisait auparavant une référence à* ***« l'ensemble du territoire couvert »*** [par le SDAGE].
- et vérifier la compatibilité de l'autorisation en cause en considération d'un rapport relativement souple de ***« non contrariété »*** avec les objectifs et les orientations du SDAGE,
- dans ce cadre, le ***« degré de précision »,*** de ces objectifs et orientations est pris en compte pour en interpréter le sens et la portée.

Il indique qu'il ne s'agit pas de rechercher *« l'adéquation de l'autorisation au regard de chaque disposition ou objectif particulier ».*

Conformément aux prescriptions du Conseil d'Etat, le projet Mistral et ses principes de compensations environnementales respectent les orientations du SDAGE.
La destruction de zones humides sur le site d'implantation n'ayant pas pu être totalement évitée par le projet, il est donc nécessaire par principe, en application de la loi sur l'eau et de la jurisprudence et en référence aux orientations du SDAGE, de compenser cette destruction.

Ci-dessous, copie de la page 20 du SDAGE Rhône Méditerranée :

Cette notion de compatibilité est moins contraignante que celle de conformité puisqu'il s'agit d'un rapport de non contradiction avec les orientations fondamentales et les objectifs du schéma. La jurisprudence récente (décision du Conseil d'État n° 408175 du 21 novembre 2018) a précisé cette notion de compatibilité concernant les autorisations délivrées au titre de la loi sur l'eau. La compatibilité s'apprécie dans le cadre d'une analyse globale, à l'échelle de l'ensemble du territoire couvert. L'autorisation ne doit pas contrarier les objectifs qu'impose le schéma, compte tenu des orientations adoptées et de leur degré de précision, sans rechercher l'adéquation de l'autorisation au regard de chaque disposition ou objectif particulier.

2. Les orientations du SDAGE

Les orientations du SDAGE Rhône-Méditerranée sont détaillées dans l'étude d'impacts. Ces orientations générales ne sont donc pas reprises ici.

A propos spécifiquement des zones humides, les orientations du SDAGE sont claires à travers la disposition 6B-03 présentée ci- dessous :

préfectoral de protection de biotopes, règlement des réserves naturelles), les documents d'objectifs des sites Natura 2000, document de gestion des espaces naturels sensibles... et les dispositions du SRADDET.

La disposition 3-07 « privilégier des financements efficaces, susceptibles d'engendrer des bénéfices et d'éviter certaines dépenses » définit les conditions d'un financement efficace et pérenne pour la préservation des zones humides.

Disposition 6B-03

Préserver les zones humides en les prenant en compte dans les projets

Conformément au code de l'environnement et à la politique du bassin en faveur des zones humides, les services de l'État s'assurent que les projets soumis à autorisation ou à déclaration au titre des articles L.214-1 à L.214-6 du code de l'environnement et les projets d'installations classées pour la protection de l'environnement soumis à autorisation au titre de l'article L.511-1 du même code sont compatibles avec l'objectif de préservation des zones humides.

Les zones humides et les fonctions qu'elles assurent peuvent être affectées à des degrés divers par les projets d'aménagement ou les travaux, en particulier ceux visant :

- de manière totale ou partielle, leur assèchement, leur mise en eau prolongée (voire leur submersion permanente par la création de plans d'eau), leur imperméabilisation, leur remblaiement ;
- des prélèvements d'eau, des rejets d'eau pluviale ou d'eaux usées.

Certains ouvrages ou aménagements peuvent également impliquer une altération voire une rupture de la continuité entre les zones humides et leur espace de bon fonctionnement, ou entre les zones humides et les cours d'eau.

Pour prévenir les altérations susceptibles d'affecter les zones humides et leurs fonctions, et pour contribuer à stopper leur disparition, les porteurs de projet doivent conduire la séquence « éviter-réduire-compenser » (ou séquence ERC, cf. orientation fondamentale n°2 du SDAGE), l'étude des solutions permettant d'éviter les impacts restant la priorité.

La conduite de la séquence ERC doit s'appuyer sur une délimitation précise de la zone humide impactée, par le porteur de projet, et sur une caractérisation de la zone humide qui inclut une analyse de son rôle et intérêt patrimonial par rapport à la biodiversité, des fonctions[3] qu'elle assure et des services rendus en termes de préservation de la ressource en eau et de gestion des risques d'inondation (soutien des débits d'étiage, contribution au maintien et l'amélioration de la qualité de l'eau, diminution de l'intensité des crues), ainsi que des autres bénéfices socio-économiques.

L'ambition des mesures visant la réduction des impacts, établie de manière proportionnée aux enjeux en présence, est un élément clé qui doit guider la décision administrative dans le cadre des procédures réglementaires. En particulier, les impacts non réduits, appelés impacts résiduels, ne doivent pas :

- remettre en cause le bon fonctionnement de la zone humide impactée et les fonctions associées qui la caractérisent (expansion des crues, préservation de la qualité des eaux, production de biodiversité...) ainsi que les services que ces fonctions rendent aux plans écologique et socio-économique ;
- dégrader l'état ou remettre en cause l'atteinte du bon état des masses d'eau qui dépendent directement ou indirectement du bon fonctionnement de la zone humide impactée.

En dernier recours, l'existence d'impacts résiduels doit conduire le maître d'ouvrage à proposer et mettre en œuvre des mesures compensatoires.

Dans ce cadre, 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 réglementaire d'équivalence écologique. En cohérence également avec la réglementation 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 (cf. carte 2-A) ou, à défaut, dans un sous bassin adjacent et dans la limite de la même hydro-écorégion de niveau 1 (cf. carte 6B-A) ;
- 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 (cf. carte 6B-A).

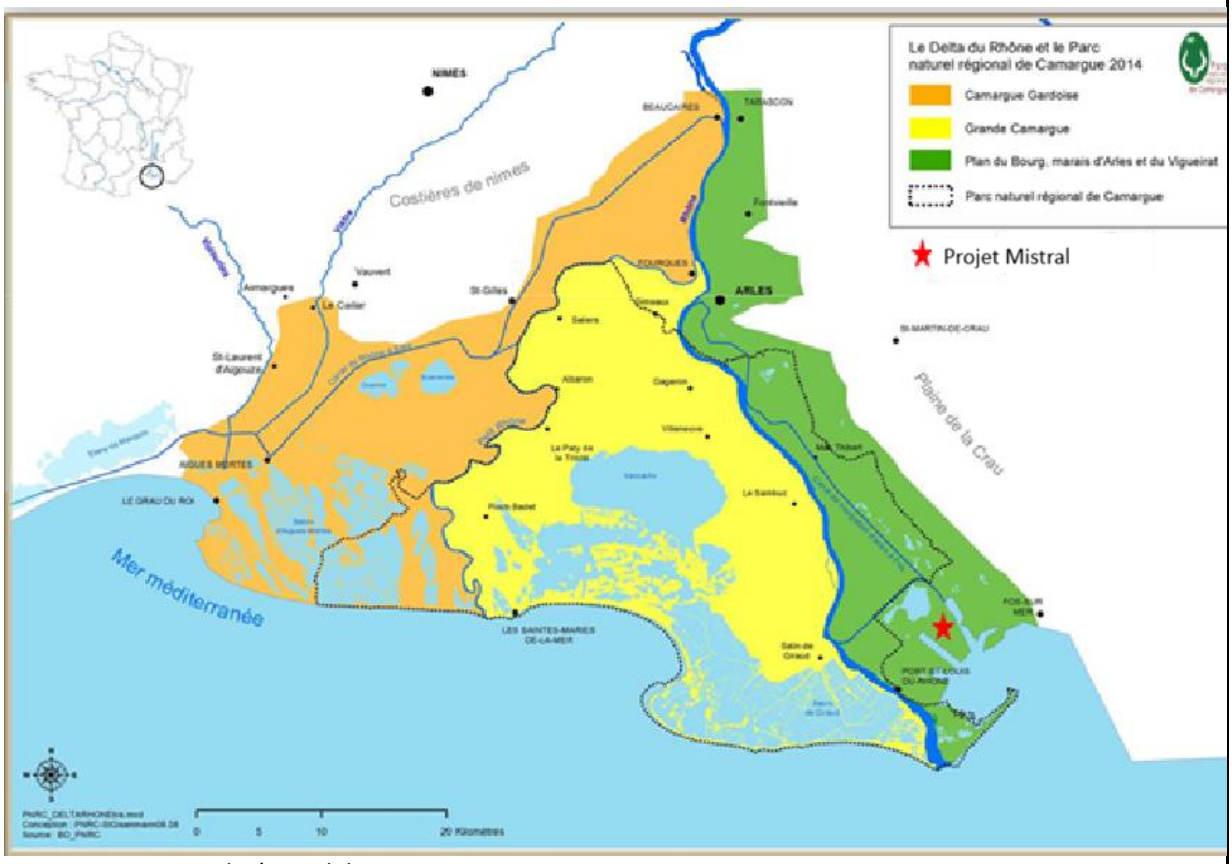
[3] *Les maîtres d'ouvrages peuvent se référer au guide de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides, disponible sous le lien suivant : http://zones-humides.org/guide-de-la-m%C3%A9thode-nationale-d%C3%A9valuation-des-fonctions-des-zones-humides.*

3. Analyse globale

a) LE DELTA DU RHONE

Le môle central de Caban Sud, en grande partie artificiel suite au creusement des deux darses, couvre une surface d'environ 800 ha et fait partie d'un périmètre bien plus large que constitue le delta du Rhône et ses 150 000 ha (incluant le delta en lui-même et les zones humides périphériques). Au cœur de cet espace artificialisé, créé en 1960 et dédié au développement de l'industrie et de l'activité du GPMM, les 135 ha d'emprise du projet Marcegaglia représentent 0,0009% du périmètre du delta, échelle pertinente de gestion du SDAGE. Le terrain de Marcegaglia se situe en dehors des périmètres d'enjeux forts tels que le parc de Camargue par exemple.

Ainsi, l'artificialisation de 58,6 ha sur 135ha d'emprise foncière du site de Marcegaglia à l'échelle du territoire respecte les orientations du SDAGE en ce qu'il est un espace identifié et dédié à l'industrie au sein de la ZIP de Fos et que cet aménagement prévu de longue date ne contrarie pas les grands enjeux du SDAGE.



Source : Parc Naturel Régional de Camargue

b) VOCATION INITIALE DU SITE : un foncier artificiel de 1960 pour préparer les implantations d'aujourd'hui

Ce terrain est un terrain artificiel créé par le Port de Marseille dans les années 60 afin de générer du foncier disponible pour l'implantation future d'industries dans la zone portuaire. Cette plateforme de 400 ha entre 2 darses creusées artificiellement a été créée pour accueillir des entreprises et des industries dans une enceinte portuaire de bassin Ouest de 10 000ha, dont 5 000ha sont réservés à la biodiversité. En effet, le GPMM, en tant qu'aménageur de la Zone Industrialo Portuaire de Fos et gestionnaire d'espaces naturels préservés au sein de ce périmètre, s'est attaché en parallèle de la démarche de planification de l'aménagement de la ZIP de Fos à horizons 2040 à définir une stratégie de préservation de la biodiversité et des grandes fonctionnalités écologiques relevées sur la ZIP à l'appui de son Schéma Directeur du Patrimoine Naturel (SDPN), en cours de validation (voir ci-dessous).

L'intention à travers la création de ce foncier artificiel ne concernait en aucun cas la biodiversité mais bien l'accueil d'entreprises telles que des industriels. A travers l'implantation de Marcegaglia, anciennement Ascométal, le projet initial du GPMM se réalise conformément au plan d'Etat de l'époque qui ont motivé la création de cette plateforme Néanmoins, la nature a fait son chemin y compris sur la parcelle concernée par l'implantation de Mistral.

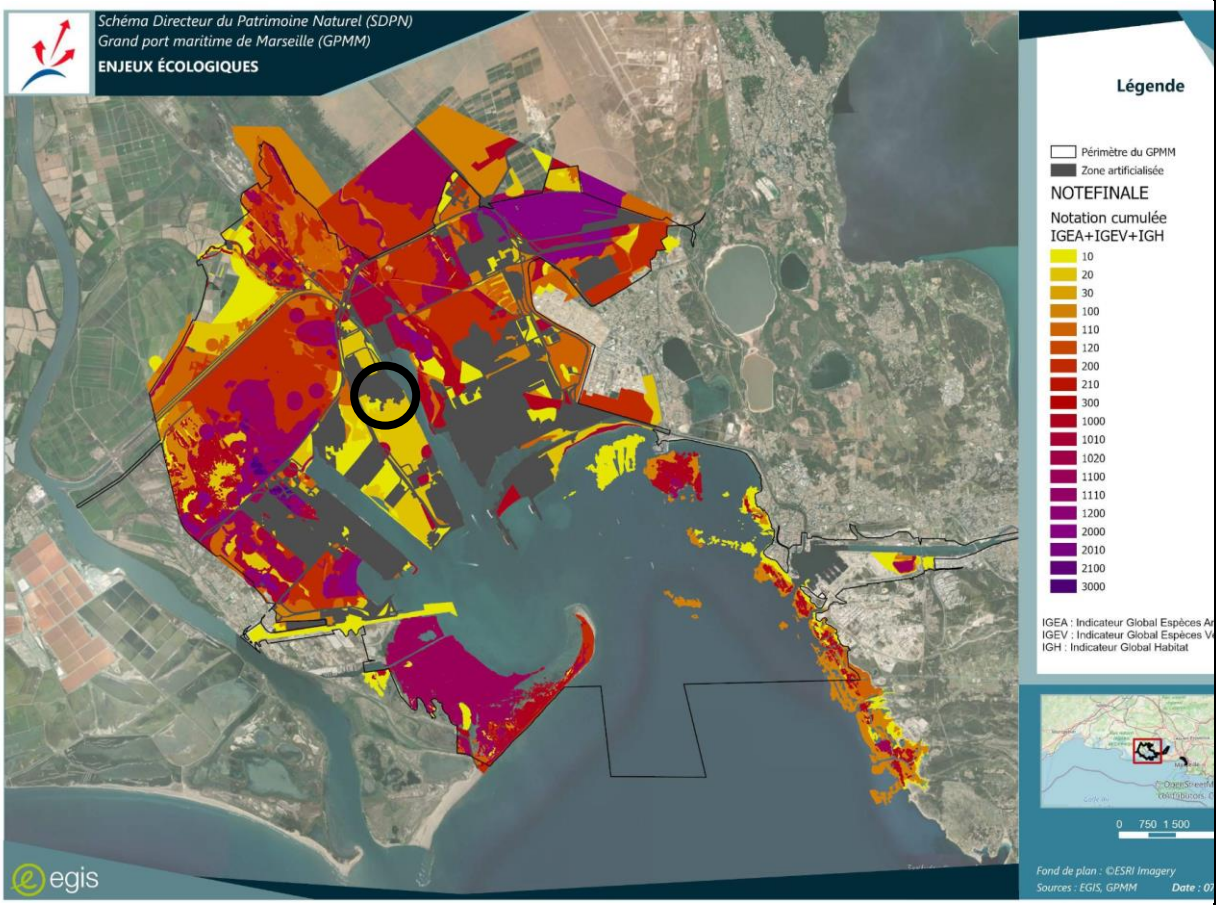
c) Le SDPN (Schéma Directeur du Patrimoine Naturel) du GPMM

Le SDPN a été présenté en détail au chapitre 1.4, seuls des éléments de contexte sont repris ici.
Le Schéma Directeur du Patrimoine Naturel (SDPN) du Grand Port Maritime de Marseille est un document de planification stratégique visant à définir les objectifs et les principes de gestion du patrimoine naturel au sein du port de Marseille. Il vise à concilier le développement économique du port avec la préservation et la valorisation de son environnement naturel.

Le périmètre d'étude du SDPN s'étend aux limites administratives de la circonscription des bassins ouest du GPMM représentant : 10 000 ha de milieux continentaux et 10 000 ha de milieux marins.
L'objectif principal est de limiter les impacts négatifs des activités portuaires et de l'aménagement de son territoire sur les habitats, la faune et la flore locales ainsi que sur les fonctionnalités écologiques par :

- L'évitement des enjeux écologiques le plus forts
- La préservation des continuums et des fonctionnalités des corridors écologiques de la ZIP
- Le maintien des trames vertes et bleues au sein de la zone aménageable pour connecter les zones évitées de projet aux grands ensembles naturels préservés

Pour ce faire, le SDPN a produit une cartographie des enjeux de biodiversité à l'échelle de la ZIP.



Hiérarchisation des enjeux biodiversité sur la ZIP

Le projet Mistral s'inscrit au sein d'une zone identifiée dans le SDPN comme présentant globalement des enjeux écologiques faibles à très faibles, la parcelle concernée par le projet présentant une cotation de 10 à 20 sur une échelle allant de 10 à 3 000.

4. Les zones humides : qualification

Les analyses techniques concluent à l'existence de zones humides d'un point de vue règlementaire sur le terrain, néanmoins ces zones sont très peu fonctionnelles. Sur 135 ha du foncier Marcegaglia, **21 ha** sont identifiés par les textes juridiques comment zones humides et ont vocation à disparaitre.

De manière générale, ces 21 ha de zone humide sont en réalité très peu fonctionnels de par la nature artificielle des sols. Cette étude d'impact a identifié les fonctionnalités réelles du site (liées aux sous-fonctions « recharge de nappe » et « support des habitats ») par l'intermédiaire de la grille d'évaluation de l'OFB, afin de se concentrer sur la compensation de ces fonctionnalités.

5. Les compensations fonctionnelles prévues

La compensation visera à rétablir les fonctionnalités actives du site de Marcegaglia :

- support des habitats
- recharge de nappe

Plus globalement, les travaux de compensation chercheront à optimiser l'ensemble des fonctionnalités d'une zone humide grâce à une approche fonctionnelle globale.

Pour ce faire, deux sites de compensation ont été retenus (pour un total de 118 ha) :

- Parcelle compensatoire « Etang de l'oiseau » de 114 ha sur laquelle sera mis en place l'ensemble des mesures de compensation décrites plus haut.
- Parcelle compensatoire « Le Bras Mort – secteur Relais» de 4 ha sur laquelle plusieurs actions écologiques compensatoires liées aux communautés végétales des zones humides seront mises en œuvre.

Ces actions écologiques s'orientent autour de 6 axes principaux :

- Mesure C1 : le traitement du Baccharis (*Baccharis halimifolia*), espèce végétale exotique envahissante (EVEE) ;
- Mesure C2 :la suppression des remblais salés limono-vaseux ;
- Mesure C3 : le maintien d'îlots surélevés ;
- Mesure C4 : la plantation d'une haie de Tamaris (parcelle étang de l'oiseau) et d'un bosquet de Peupliers (parcelle Bras mort/Relais) ;
- Mesure C5 : La restauration hydraulique de la roubine nord permettant d'inonder le secteur déblayé et création d'une prise d'eau au contre-canal afin d'assurer l'indépendance de l'accès à l'eau douce ;
- Mesure C6 : le creusement de dépressions au sein du secteur déblayé afin de favoriser la reproduction du cortège local d'amphibiens.

Dans le secteur **étang de l'oiseau**, la mesure C1 (EVEE) concerne directement 2 ha à traiter, la mesure C2 (évacuation remblais), **36 ha**, dans lesquels des mesures compensatoires complémentaires seront appliquées (C3, C4,); la mesure C5 s'appliquera sur une surface additionnelle d'environ 0,8 ha au limite nord de parcelle.

Dans le secteur **Bras mort**, la mesure C1 (EVEE) sera également appliquée sur environ **0,6** ha à traiter.

Sur les 21,74 ha de ZH impactées, nous traitons une surface supérieure à 36 ha au sein de l'étang de l'oiseau, ce qui donne un **ratio de compensation surfacique un peu en-dessous d'un ratio d'1:2**.

6. Vérification des principes : efficacité, proximité, équivalence et additionnalité

Vérification de l'application du principe d'efficacité régissant la compensation écologique et édicté dans le code de l'environnement.

Les mesures sur les parcelles compensatoires permettront de restaurer la **fonctionnalité d'accomplissement du cycle biologique des espèces** en agissant sur les sous-fonctions de supports des habitats et de connexions des habitats au travers des indicateurs suivants :

- La répartition naturelle des habitats (indicateurs « équipartition des habitats »),
- L'emprise d'habitats hygrophiles (indicateur « habitats hygrophiles »),
- L'emprise d'habitats non halophiles (indicateur « habitats non halophiles »),
- L'emprise d'habitat naturel (indicateur « rareté de l'anthropisation de l'habitat »),
- La présence d'EVEE (indicateur « rareté des invasions biologiques végétales »)
- La similarité avec le paysage (indicateurs « similarité avec le paysage »).

Ces mesures permettront également de restaurer les **fonctionnalités hydrologiques** (liées à la sous-fonction « recharge de nappe) améliorant les indicateurs suivants :

- Le couvert végétal sur le site (indicateurs de « végétalisation du site » et « séquestration C »),
- La rareté des rigoles (indicateur « rareté des rigoles »),
- La rareté de fossés (indicateurs « rareté des fossés » et « rareté des fossés profonds »),
- L'érosion (indicateur « rareté du ravinement »).

Les mesures prévues sur le site afin de compenser les deux fonctionnalités actives du site artificialisé permettront indirectement la remise en activité des fonctionnalités biogéochimiques.

A ces égards, le principe d'efficacité est donc bien appliqué ici.

Vérification de l'application des principes de proximité géographique et d'équivalence régissant la compensation écologique et édictés dans le code de l'environnement

La zone humide impactée et les zones humides à restaurer sont proches géographiquement, à 3,4 km de la zone impactée. Elles se localisent dans le même sous-bassin versant hydrographique de Crau-Vigueirat, elles présentent la même similarité avec le paysage et elles s'insèrent dans le même système hydrogéomorphologique côtier du delta du Rhône.

Les principes de proximité et d'équivalence sont donc respectés.

Vérification de l'application des principes d'équivalence et d'additionnalité écologique régissant la compensation écologique et édictés dans le code de l'environnement

Les analyses scientifiques par le biais de la grille OFB n'indiquent pas d'équivalence fonctionnelle sur les 2 enjeux prioritaires à compenser, cependant cela semble être dû à la faisabilité de la mesure de déblaiement du remblai présent sur la parcelle compensatoire, que la méthode juge comme « peu probable ». Cette mesure est cependant mise en place avec succès fréquemment. De plus, la surface n'est pas prise en compte.

9 indicateurs présentent cependant des gains fonctionnels significatifs à travers les trois grandes fonctions hydrologique, biogéochimique et biodiversité tels que mentionnés en partie 4.2.

Les mesures de compensation permettront également de **nombreux gains fonctionnels pour l'ensemble des sous-fonctions hydrologiques et biogéochimiques**. Ces gains sont principalement liés à la reconnexion du site au réseau hydrographique, à la végétation permanente plus importante, au couvert moins herbacés et plus arbustifs et arboré, ainsi qu'à l'engorgement permanent plus fréquente.

Par ailleurs, **l'additionnalité de ces mesures est également très forte**, car aucune autre action de gestion ou restauration de milieux naturels n'est en cours localement. Aucune action liée à Natura 2000 n'est réalisée au sein de cette parcelle, et le GPMM, propriétaire des parcelles, a ciblé ce secteur pour l'accueil de programmes compensatoires et n'y réalise donc aucune gestion particulière. Ces sites compensatoires constituent un terrain très propice à l'additionnalité et le rétablissement d'une biodiversité exemplaire du secteur.

A cet égard, le principe d'équivalence et d'additionnalité écologique est donc bien appliqué ici.

Au regard de la réglementation et de la jurisprudence, le projet Mistral-Marcegaglia, ses impacts et ses mesures de compensation, s'inscrivent parfaitement dans les lignes directrices du SDAGE.

Au titre des zones humides, les mesures de compensation prévues engendreront bien un « gain » écologique au moins équivalent aux « pertes » réalisées pour les sous-fonctions de support des habitats et recharge de nappe (ces sous-fonctions étant les sous-fonctions principales à restaurer). Cette nouvelle approche permet en réalité de développer un site nouveau de biodiversité remarquable dont les résultats escomptés sont bien meilleurs et plus équilibrés que par les méthodes purement surfaciques.

La vocation initiale du site artificiel, l'analyse globale à l'échelle du delta du Rhône, les compensations fonctionnelles prévues dans ce rapport et la vérification des principes d'efficacité, de proximité, d'équivalence et d'additionnalité concernant les zones humides permettent de conclure **que le projet Mistral-Marcegaglia est compatible avec le SDAGE.**

ECO-MED estime que ce programme compensatoire décliné ci-avant satisfait aux objectifs de durabilité, d'équilibre et de fonctionnalités de la zone humide reconstituée dans la zone compensatoire.

5. MESURES DE COMPENSATION EN FAVEUR DES ESPECES PROTEGEES

Les mesures de compensation présentées résultent d'une concertation entre le bureau d'études ECO-MED, fort de son expérience dans le 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 leur plus-value écologique sont de la seule responsabilité du porteur de projet.

Pour améliorer la lisibilité et la compréhension des quantifications, nous avons basé les calculs sur les espèces parapluies (c'est-à-dire, les espèces de plus fort enjeu et nécessitant le plus de surface d'habitat) pour chaque groupe taxonomique et pour chaque grand type de milieux (ouvert, semi-fermé, boisé).

Par exemple, la Couleuvre de Montpellier a été choisie car elle intègre le besoin surfacique de tout cortège herpétologique.

5.1. 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 :

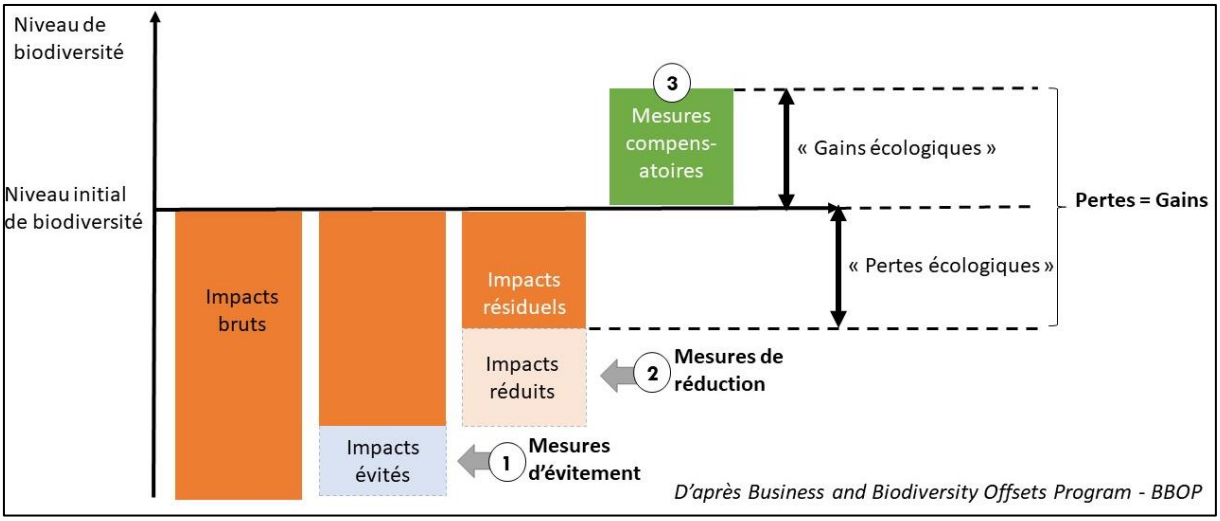


Illustration de la séquence ERC

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.

5.2. Présentation de la méthode 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[3].

5.2.1. 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.
Remarque : Dans le cadre de cette étude, nous avons pris le parti de travailler sur la base des espèces-parapluie, portant derrière elles les cortèges d'espèces animales et végétales des mêmes milieux.

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

[3] CGDD, AgroParisTech, OFB, Cererma, 2021. Approche standardisée du dimensionnement de la compensation écologique. CGDD.

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.

Les formules de calculs des pertes et des gains en première approche sont complétées par l'application de coefficients d'ajustement (CGDD, 2013).

5.2.2. 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.

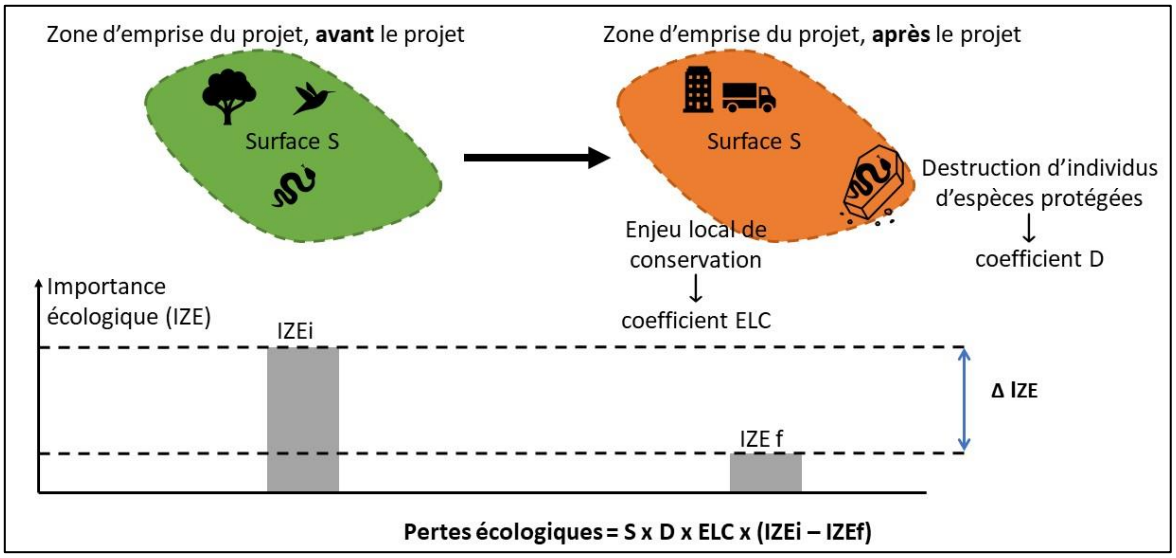
Coefficient ELC : Enjeu local de conservation des espèces dont les populations sont impactées par le projet

ELC	Valeur
Nul	1.0
Très faible	1.1
Faible	1.2
Modéré	1.3
Fort	1.4
Très fort	1.5

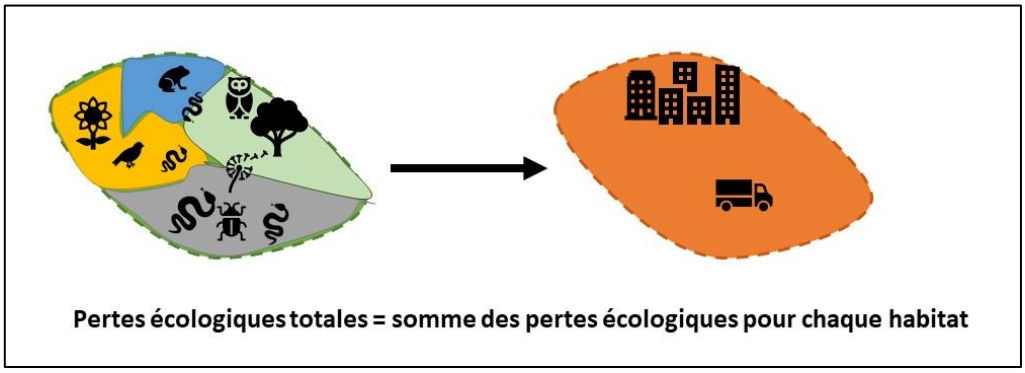
Si la zone d'emprise du projet étudiée est composée de **plusieurs types d'habitats**, les pertes écologiques pour une espèce donnée sont à estimer pour chaque grand type d'habitat susceptible d'accueillir cette espèce. Cela permet de respecter l'équivalence écologique en termes d'espèces, d'habitat 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

5.2.3. 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

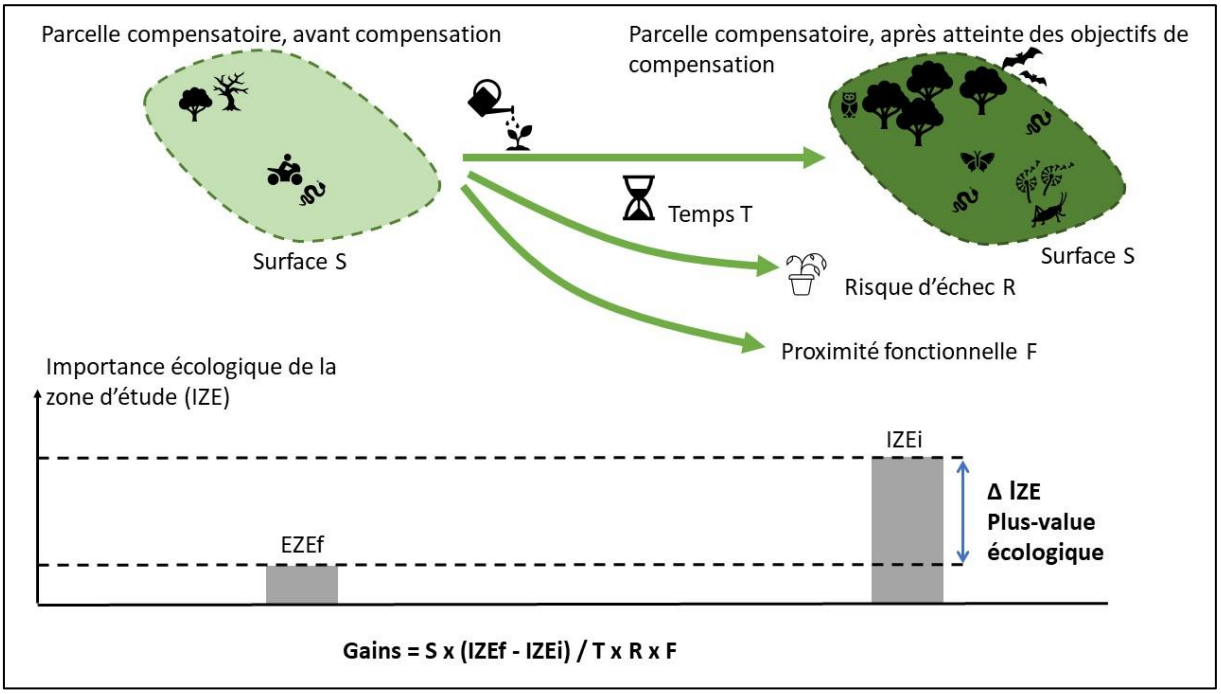
Coefficient F : Proximité fonctionnelle

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

5.2.4. 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.

5.2.5. 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.

5.2.6. 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.

5.3. Calibrage de la méthode de dimensionnement

■ **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.

Ratio = Risque x Temps x Proximité fonctionnelle x Destruction x ELC x $\frac{(\text{IZE initiale} - \text{IZE finale})\text{projet}}{\text{IZE finale} - \text{IZE initiale})\text{compensation}}$

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.

Remarque : Notre méthode de dimensionnement de la compensation se base sur un niveau d'importance de la zone d'étude (IZE), qui permet de donner un niveau moyen d'état de conservation des parcelles- pour les espèces concernées par les pertes écologiques de Mistral - au moment où les 1ères mesures de génie écologique seront appliquées. C'est à ce stade que nous identifions les menaces avérées ou potentielles sur les cortèges d'espèces et les fonctions biologiques à recréer ou à préserver durablement.

Ceci justifie que le paramétrage du dimensionnement de la compensation (cf les paramètres explicités à la section 5.2 Présentation de la méthode de dimensionnement de la compensation) prenne en compte l'ensemble des surfaces compensatoires mises à disposition, c'est-à-dire 118ha.

5.4. 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.

5.5. 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

- 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

Tableau 67. Pertes écologiques engendrées par le projet en termes d'habitats, d'espèces et de fonctions

Habitats	Perte d'habitat	Espèces	Fonctions
Habitats ouverts	Perte définitive d'habitats de nidification, d'alimentation et d'habitat de phase terrestre **Base calculée : 35,55 ha**	Reptiles Amphibiens	Cycle de vie complet
		Mammifère terrestre (Hérisson d'Europe)	Cycle de vie complet
		Oiseaux nicheurs (Oedicnème criard)	Nidification
Milieux arbustifs (Tamaris)	Perte définitive d'habitats de nidification, d'alimentation et d'habitat de phase terrestre **Base calculée : 12,5 ha**	Invertébrés (Sphinx de l'Argousier)	Cycle de vie complet
		Oiseaux nicheurs (Coucou geai)	Nidification
Milieux boisés (Peupliers)	Perte définitive d'habitats de nidification, d'alimentation et d'habitat de phase terrestre **Base calculée : 7,9 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) Murin à oreilles échancrées

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, de milieux arbustifs (alimentation chiroptères, nidification oiseaux, hérisson) et de boisements favorables à la reproduction d'oiseaux et de chiroptères arboricoles.

5.6. 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 21 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**

- Estimation de l'emprise définitivement impactée :

Prairie à joncs	0,10 ha
Pelouse psammophile à joncs	1,02 ha
Friche psammophile	0,71ha
Dune mobile	0,79 ha
Friche rudérale	4,33 ha
Friche rudérale à Romarin	0,19 ha
Surface rudérale à végétation clairsemée	1,18 ha
Végétation rudérale	0,97 ha
Zone récemment débroussaillée	2,53 ha
Dépôt de déchets issus du bâtiment	0,07 ha
Parking	1,00 ha
Réseau ferroviaire	0,55 ha
Route et piste	4,56 ha
Surface industrialisée en exploitation	17,55 ha
Zone graveleuse	< 0,01 ha
Emprise totale du projet sur les milieux ouverts	**35,55 ha**

L'emprise totale du projet sur les milieux ouverts est de 35,55 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 initiale	IZE finale	Commentaires
Pélodyte ponctué	3,6	0	Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce
Couleuvre de Montpellier*	3,6	0	Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes un peu favorables à l'espèce
Oedicnème criard	3	0	Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce
Hérisson d'Europe	3	1	Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce

- Valeur du coefficient d'ajustement D

Espèces	D	Commentaires
Pélodyte ponctué	1,5	Destruction d'individus
Couleuvre de Montpellier*	1,25	Destruction d'individus mais effectifs réduits
Oedicnème criard	1	Absence de destruction d'individus
Hérisson d'Europe	1,25	Destruction d'individus mais effectifs réduits

- Valeur du coefficient d'ajustement ELC

Espèces	ELC	Commentaires
Pélodyte ponctué	1,4	ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité
Couleuvre de Montpellier	1,3	ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité
Oedicnème criard	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

- Calcul des pertes écologiques

Espèces	S	D	ELC	IZE initiale	IZE finale	Pertes écologiques par espèce
Pélodyte ponctué	0,55	1,5	1,4	4	0	-5
Couleuvre de Montpellier	9,3	1,25	1,3	2,6	0	39
Oedicnème criard	13,5	1	1,3	2,6	0,5	37
Hérisson d'Europe	12,7	1,25	1,2	2,6	1	31

Selon les espèces, les pertes écologiques pour les milieux ouverts varient de 5 unités à 39 unités.

■ **Pour les milieux arbustifs**

- Estimation de l'emprise définitivement impactée

La surface d'emprise définitivement impactés est détaillée dans le tableau suivant :

Fourré ouest-méditerranéens de Tamaris et Roncier	6,3 ha
Fourrés ouest-méditerranéens de Tamaris	5,28 ha
Friche à roncier et fourré à Tamaris	0,36 ha

Phragmitaie et roncier	0,08 ha
Fourré à Olivier de Bohême	0,44 ha
Roncier	0,04 ha
Emprise totale du projet sur les milieux semi-ouverts	**12,5 ha**

- Estimation de l'IZE

Espèces	IZE initial	IZE finale	Commentaires
Sphinx de l'Argousier	3	0,5	Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce
Pélodyte ponctué	2,6	1	Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce
Couleuvre de Montpellier	2,6	0	Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce
Coucou-geai	4	0,5	Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce

- Valeur du coefficient d'ajustement D

Espèces	D	Commentaires
Sphinx de l'Argousier	1,5	Destruction d'individus
Pélodyte ponctué	1,5	Destruction d'individus
Couleuvre de Montpellier	1,25	Destruction d'individus mais effectifs réduits
Coucou-geai	1	Absence de destruction d'individus

- Valeur du coefficient d'ajustement ELC

Espèces	ELC	Commentaires
Sphinx de l'Argousier	1,4	ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité
Pélodyte ponctué	1,4	ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité
Couleuvre de Montpellier	1,3	ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité
Coucou-geai	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
Sphinx de l'Argousier	0,7	1,5	1,4	3	0,5	4
Pélodyte ponctué	12,5	1,5	1,4	2,6	0	68
Couleuvre de Montpellier	12,5	1,25	1,3	2,6	0	53
Coucou-geai	12,4	1	1,3	4	0,5	57

Selon les espèces, les pertes écologiques pour les milieux arbustifs varient de 4 unités et 68 unités.

■ **Pour les milieux arborés**

- Estimation de l'emprise définitivement impactée

La surface d'emprise définitivement impactée est détaillée dans le tableau suivant :

Boisement de Peupliers blancs et noirs et fourré à Tamaris	6,3 ha
Peupleraie à Peupliers blancs et fourré à Tamaris	0,41 ha
Peupleraie à Peupliers blancs, Peupliers noirs, fourré à Tamaris et friche	0,32 ha
Peupleraie à Peupliers blancs	0,53 ha
Reprise de peupleraie à Peupliers blancs	0,33 ha
Haie	0,03 ha
Pins épars suite à une coupe récente	1,37 ha
Emprise totale du projet sur les milieux arborés	**9,29 ha**

- Estimation de l'IZE

Espèces	IZE initial	IZE finale	Commentaires
Pélodyte ponctué	2,6	0	Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce
Couleuvre de Montpellier	2,6	0	Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce
Rollier d'Europe	4	0,5	Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes peu favorables à l'espèce
Murin à oreilles échancrées	4	1,75	Perte d'intérêt de la zone post-chantier, emprises permanentes un 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

- Valeur du coefficient d'ajustement D

Espèces	D	Commentaires
Pélodyte ponctué	1,5	Absence de destruction d'individus
Couleuvre de Montpellier	1,25	Destruction d'individus mais effectifs réduits
Rollier d'Europe	1	Absence de destruction d'individus
Murin à oreilles échancrées	1,25	Destruction d'individus mais effectifs réduits
Noctule de Leisler	1,25	Destruction d'individus mais effectifs réduits

- Valeur du coefficient d'ajustement ELC

Espèces	ELC	Commentaires
Pélodyte ponctué	1,4	ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité
Couleuvre de Montpellier	1,3	ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité
Rollier d'Europe	1,4	ELC présenté dans l'état initial de la biodiversité

Murin à oreilles échancrées	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

- Calcul des pertes écologiques

Espèces	S	D	ELC	IZE initial	IZE final	Pertes écologiques par espèce
Pélodyte ponctué	7,9	1,5	1,4	2,6	0	44
Couleuvre de Montpellier	7,9	1,25	1,3	2,6	0,5	27
Rollier d'Europe	7,9	1	1,4	4	0,5	39
Murin à oreilles échancrées	7,9	1,25	1,4	4	1,75	32
Noctule de Leisler	7,9	1,25	1,3	4	0,75	42

Selon les espèces, les pertes écologiques pour les milieux arborés varient entre 27 unités et 44 unités.

5.6.1. Perte écologique globale pour chaque espèce sur l'ensemble des 3 types de milieux détruits :

Espèces	Pertes écologiques milieux ouverts	Pertes écologiques milieux arbustifs	Pertes écologiques milieux arborés	Pertes écologiques globales de l'espèce
Pélodyte ponctué	5	68	44	**117**
Couleuvre de Montpellier	39	53	27	**119**
Œdicnème criard	37	0	0	**37**
Hérisson d'Europe	31	0	0	**31**
Sphinx de l'Argousier	0	4	0	**4**
Coucou-geai	0	57	0	**57**
Rollier d'Europe	0	0	39	**39**
Murin à oreilles échancrées	0	0	32	**32**
Noctule de Leisler	0	0	42	**42**

Globalement, la perte écologique sur l'ensemble des espèces varie de 4 unités (Sphinx de l'Argousier) à 119 (Couleuvre de Montpellier)

5.7. Présentation des mesures de compensation

5.7.1. Mesure de génie écologique C1 : Traitement du Baccharis (*Baccharis halimifolia*) et autres EVEE présentes sur les parcelles

<table>
<tr><td colspan="5">Traitement des EVEE (Baccharis, Olivier de Bohême)</td><td>Code de la mesure : C1
lien avec les mesures : C2, C3, C4, C5, C6</td></tr>
<tr><td>E</td><td>R</td><td>C</td><td>A</td><td colspan="2">Contrôle et éradication des espèces végétales exotiques envahissantes</td></tr>
<tr><td colspan="3">Thématique environnementale :</td><td>Milieux naturels</td><td>Paysage</td><td>Air / Bruit</td></tr>
<tr><td colspan="6">Objectif de la mesure :
Le contrôle et l'éradication des espèces végétales exotiques envahissantes pour favoriser la dynamique naturelle de la biodiversité locale tant au niveau des habitats naturels que des espèces.

Il s'agit d'une part d'arracher les pieds d'EVEE, puis d'inonder le secteur traiter grâce à l'eau du canal bordant la parcelle au nord. L'étude hydrologique (Etude hydraulique – Projet Mistral – Hydratis) apprend que la salinité est d'environ 5,6g/L. Ainsi, le secteur inondé permettant l'expression d'espèces plus tolérantes au sel que le Baccharis ce qui permettra de meilleures chances d'efficacité de la mesure.

Par ailleurs, l'eau qui servira à l'inondation, relativement douce, permettra l'engorgement en eau du sol et empêchera une remontée du biseau salé.

L'inondation en eau plutôt peu salée du Baccharis aura également comme rôle d'imiter les inondations que le Rhône pouvait parfois avoir avant son endiguement et quand il pouvait changer de cours. Ces inondations artificielles sont très importantes afin de permettre à des habitats moins halophiles de se maintenir en espace littoral, même dans le contexte de montée du niveau général de la mer. Cette imitation d'inondations doit se faire aux périodes humides en région méditerranéenne, à savoir de l'automne au printemps.</td></tr>
<tr><td colspan="6">Habitat(s) / espèce(s) ciblées :
Baccharis/Séneçon en arbre

Olivier de Bohême

Tous les groupes taxonomiques faune et flore.</td></tr>
<tr><td colspan="6">Méthode (élaborée en partenariat avec l'entreprise OSMAÏA, spécialisée dans les travaux de lutte des EVEE) :
<u>Rappel du contexte de la mesure sur les EVEE et méthode utilisée :</u>

Globalement les parcelles sont surtout concernées par le Baccharis, les autres EVEE sont marginales, et leur traitement beaucoup moins difficile.

La méthode renseignée est donc ciblée sur le Baccharis qui apparait être d'une complexité forte à traiter.

Baccharis halimifolia est une plante dite « espèce végétale exotique envahissante », ou EVEE. Elle est originaire d'Amérique du nord et centrale, dioïque c'est-à-dire que les fleurs mâles et femelles sont portées par des pieds différents. La pollinisation des fleurs femelles est anémogame (grâce au vent). Le Baccharis produit de 10 000 à 1,5 million graines par pied dispersées par anémochorie (les fruits sont de petites graines ailées nommés akènes, à l'instar des graines de pissenlit et sont emportées par le vent) sur de longues distances (les vents forts de l'automne et de l'hiver étant particulièrement favorables à la propagation vers le sud jusqu'à plusieurs kilomètres du site de production). 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. La coupe d'un pied entraine la repousse au niveau de la souche par des rejets de souches multiples mais également au niveau de son système racinaire, sous forme de rejets racinaires. C'est pourquoi il vaut mieux arracher l'arbuste que le couper, bien que l'arrachage doive bien inclure le pivot racinaire de la plante afin d'éviter la repousse par rejets. Si les méthodes de lutte sont mal pratiquées, elles peuvent aggraver la situation en multipliant la multiplication végétative s'étendant dans les habitats naturels adjacents.

Dans la parcelle étang de l'oiseau, le phénomène de multiplication végétative est nettement observable avec de nombreuses jeunes repousses visibles lors de la visite de mai dernier, bien délimitées avec l'extérieur de la clôture, le</td></tr>
</table>

Traitement des EVEE (Baccharis, Olivier de Bohême)	Code de la mesure : C1 lien avec les mesures : C2, C3, C4, C5, C6

long du canal nord où les Baccharis ne sont pas coupés, hauts et denses. Il est probable que l'éleveur du troupeau en place dans la parcelle passe le gyrobroyeur annuellement afin de conserve les milieux ouverts. Mais cette pratique mène à un cycle par rétrocontrôle négatif néfaste à la biodiversité locale qui densifie et étend d'année en année la population de Baccharis et menace la biodiversité du secteur.

La parcelle de l'étang de l'oiseau est concernée par une surface de Baccharis d'environ 2 ha, au nord de la parcelle. Toutefois, les abords de la parcelle sont également concernés par la plante, en particulier le long de la clôture au nord, mais aussi le secteur ouest. Il sera indispensable de coupler la mesure à un traitement en lien étroit avec les parcelles adjacentes. C'est le propriétaire des terrains concernés qui devra faire le lien entre usagers et locataires des parcelles.

La parcelle bras mort/Relais est couverte à hauteur d'environ 0,5 ha par des fourrés de Baccharis denses., soit 20% de la parcelle. Les Baccharis ne sont pas coupés par un éleveur. En revanche, une activité cynégétique est pratiquée dans la parcelle. Il est probable que les chasseurs gèrent le Baccharis par gyrobroyage annuel. Un travail sera également mené par les usagers de la parcelle.

Le Parc Naturel Régional de Camargue a émis des retours d'expérience efficaces concernant la lutte contre le Baccharis (cas de la mesure de gestion de petite forêt, près du Marais du Vigueirat), il s'agit d'arracher les pieds et leur systèmes racinaires puis d'inonder longtemps les zones traitées. La technique qui sera employée dans le cas présent est largement inspirées de ces 2 étapes :

- 1/ arrachage des pieds et les réseaux racinaires avec des engins de chantier ou grâce à une traction animale (cheval) puis immersion longue (6 à 8 mois) des zones traitées.

- 2/ inondation par de l'eau douce à peu salée en provenance indirecte du contre-canal le long du canal de navigation de Fos au Rhône pour la parcelle étang de l'oiseau L'eau est prélevée via une pompe, construite le long de canal. Cette pompe fait l'objet de la mesure de compensation C5. L'inondation pourra être faite par le canal *Bras mort* pour la parcelle bras mort/relais, directement adjacent à 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.

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 mais après la floraison afin de pouvoir mieux repérer les pieds (septembre), broyage et évacuation en filière spécialisée ;

- Arrachage sur système racinaire à la pelle mécanique des pieds ou par traction à cheval de trait 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 en complément 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

Traitement des EVEE (Baccharis, Olivier de Bohême)	Code de la mesure : C1 lien avec les mesures : C2, C3, C4, C5, C6

- Concernant les spécimens les plus âgés, les souches sont percées puis remplies de sel pour les tuer ; 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.
- Immersion en eau des secteurs traités. Les parcelles sont bordées d'un canal. Le trajet de l'eau n'a pas fait l'objet d'une étude fine mais concernant la parcelle de l'étang de l'oiseau, l'eau circule depuis le contre-canal où elle est pompée actuellement via le secteur nommé « les grandes oreilles » au nord de la parcelle (cf – étude Hydratis en **Annexe 12**). La mise en eau doit atteindre au moins 10 cm de hauteur d'eau et devra durer 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 : Avant de pratiquer à l'inondation des parcelles, les autres mesures compensatoires C2, C3, C4, C5 et C6 doivent être mises en place afin que les sols ne soient pas trop mouillés pour les travaux

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.

Traitement des EVEE (Baccharis, Olivier de Bohême)	Code de la mesure : C1 lien avec les mesures : C2, C3, C4, C5, C6

Carte 97 : Localisation de la mesure C1 de traitement du Baccharis – Parcelle étang de l'oiseau

Traitement des EVEE (Baccharis, Olivier de Bohême)	Code de la mesure : C1 lien avec les mesures : C2, C3, C4, C5, C6

Carte 98 : Localisation de la mesure C1 du traitement du Baccharis – Parcelle Bras mort/Relais

Traitement des déchets

Traitement des EVEE (Baccharis, Olivier de Bohême)	Code de la mesure : C1 lien avec les mesures : C2, C3, C4, C5, C6

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*.

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 les 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 et 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 d'une estimation financière du partenaire en génie écologique OSMAÏA)

Coupe des parties aériennes et évacuation (le calcul est effectué sur 10 ha pour inclure la dynamique d'expansion des EVEE d'ici le démarrage des travaux)	Prix au m^2 : 0,12€ Prix estimé maximal pour traiter la totalité des EVEE sur une surface maximalisée d'environ 10 ha	10 à 15 000 € HT
Arrachage mécanique pendant 2 ans (le calcul est effectué sur 30 ha pour inclure la dynamique d'expansion des EVEE d'ici le démarrage des travaux)	Prix au m^2: 1,11€ Prix estimé pour traiter la totalité des EVEE sur une surface maximalisée d'environ 10 ha	100 à 150 000 € HT
Encadrement écologique	Intégré au plan de gestion compensatoire	p.m.

Traitement des EVEE (Baccharis, Olivier de Bohême)		Code de la mesure : C1 lien avec les mesures : C2, C3, C4, C5, C6
Etape complémentaire (sur la base du devis du partenaire OSMAÏA)		
Brossage de prés salés du secteur Camargue puis ensemencement des zones traitées	Estimé à 10 000€/hectare brossé et traité 10 ha au maximum	100 000 € HT
Suivi		
Le suivi des EVEE sera intégré à la mesure de suivi S et fera l'objet d'un plan d'actions dans le cadre d'un comité de pilotage et de surveillance du plan de gestion quinquennal (cf. mesure A2)	Intégré au suivi S	p.m.
Entretien dans le cadre du plan de gestion	Intégré au plan de gestion quinquennal A2	p.m.

5.7.2. Mesure de génie écologique C2 : Suppression partielle du remblai salé

Mesure C2 : Suppression partielle du remblai de la parcelle				Code de la mesure : C2 Lien avec d'autres mesures : C2, C3, A2
E	**R**	**C**	**A**	
Thématique environnementale :	Milieux naturels	Paysage	Air / Bruit	

Objectif de la mesure :

Rappel du contexte :

L'étude hydraulique d'Hydratis (étude pour NeoCarb + étude pour Mistral) fait apparaitre que la moitié de l'ancien étang de l'oiseau a été remblayé par des matériaux d'origine littorale. De ce fait les sols des parties remblayées sont plus hauts (d'environ 1 mètre) que les zones adjacentes non remblayées, les sols sont de type limono-vaseux et sont salés. Ainsi, les habitats dominants qui s'y expriment sont constitués essentiellement de sansouires, non connectées aux zones de marais plus basses. La granulométrie du sol est fine ce qui a pour conséquence de retenir l'eau en surface mais également de faire plus facilement remonter la nappe salée souterraine par capillarité.

La suppression d'une partie du remblai limoneux-vaseux et salé (cf Annexe 12 étude hydraulique) va permettre de :

- Reconnecter la surface du sol et les marais adjacents ;
- Retrouver le sol originel du site et la banque de graines associée ;
- Retrouver l'expression de la biodiversité de zone humide plus naturelle et les processus biogéochimiques associés

Habitat(s) / espèce(s) ciblées :

Secteur de sansouire au nord de la parcelle « étang de l'oiseau ». Le reste du remblai ne sera pas concerné par les travaux de génie écologique car il est colonisé par une faune et une flore patrimoniale et protégée. Le secteur centre-sud est une butte sablonneuse sur laquelle tamaris et pelouses

Mesure C2 : Suppression partielle du remblai de la parcelle	Code de la mesure : C2
	Lien avec d'autres mesures : C2, C3, A2

psammophiles se sont développées et présente une biodiversité importante, que la mesure permet de maintenir.

Tous les groupes taxonomiques de la faune et de la flore sont bénéficiaires de cette mesure car la finalité est un meilleur fonctionnement de la zone humide ce qui inclut sa productivité primaire et donc la ressource trophique pour l'ensemble de la faune insectivore.

Méthode :

Le remblai correspond à un volume de matériaux d'origine laguno-marine et fluvio-lacuste déposés entre 1979 et 1981 lors du creusement du canal de navigation du Rhône au port de Fos mais aussi lors de l'aspiration de sédiments depuis la côte au niveau de l'actuelle darse 3.
L'ensemble du site de compensation est composé par un remblai limono-argileux sur environ 1 m d'épaisseur.

Les remblaiements bien que non imperméabilisés ni ayant modifié le sol de la zone humide entraine plusieurs conséquences sur le fonctionnement d'une zone humide. On peut notamment citer :

- La perte de connexion entre la surface du sol et la nappe d'eau,
- Le remplacement d'espèces hygrophiles par des espèces mésophiles ou mésohygrophiles,
- La perturbation des écoulements et du ruissellement vers la zone humide,
- La modification de la porosité et donc de la circulation et du stockage de l'eau,
- La compaction du sol de la zone humide.

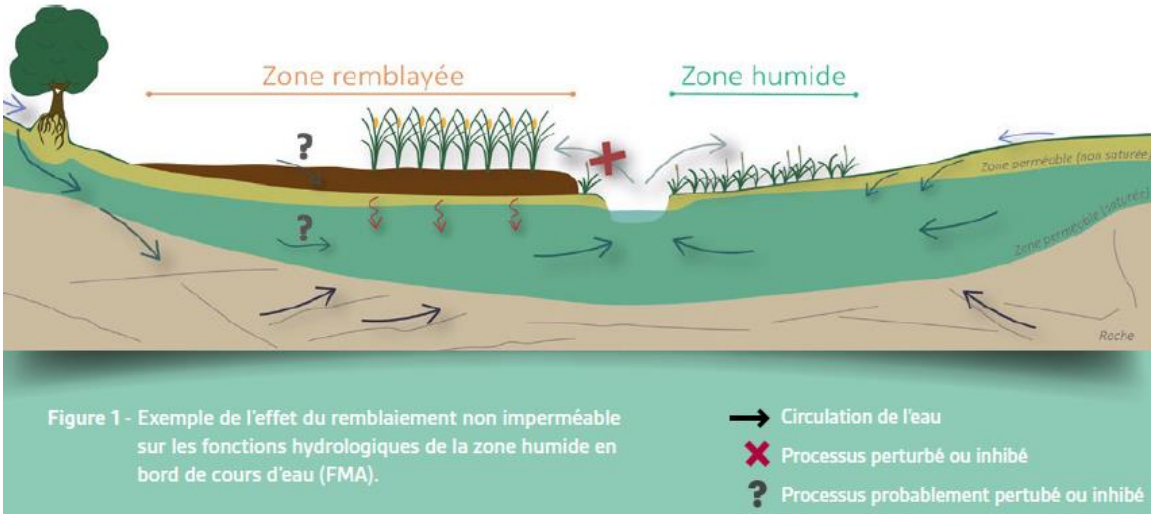


Figure 1 - Exemple de l'effet du remblaiement non imperméable sur les fonctions hydrologiques de la zone humide en bord de cours d'eau (FMA).

Figure ci-dessous : conséquences d'un remblai non imperméabilisé sur le fonctionnement de la zone humide
Source : Guide méthodologique et technique sur la restauration des zones humides - Carnet 1 : Suppression de remblai - Forum des Marais Atlantiques

Supprimer le remblai nécessite d'effectuer plusieurs étapes importantes :
1/ **Réaliser en amont du chantier une étude de sol** (pédologie notamment). Cette étude permettra : i/de **quantifier la hauteur de remblai** à décaisser ainsi que les **volumes de remblais** qui seront à traiter après excavation ; ii/ de poser un **diagnostic qualitatif de la nature des matériaux** qui composent le remblai ainsi que la présence ou non de pollution ainsi que la situation de l'horizon organique qui serait la profondeur à atteindre afin de favoriser la reprise de la banque de graines et iii/ d'étudier les **possibilités de valorisation du remblai.**

2/ Organiser la phase chantier.

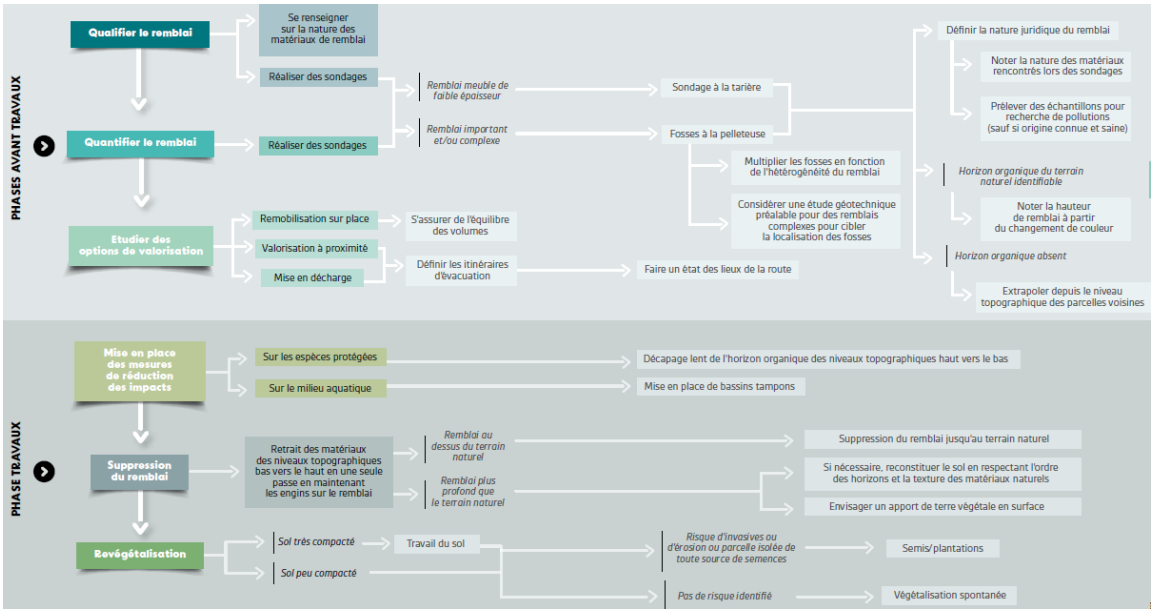
Mesure C2 : Suppression partielle du remblai de la parcelle	Code de la mesure : C2
	Lien avec d'autres mesures : C2, C3, A2

La suppression du remblai se fait à l'aide d'une pelle mécanique et doit être effectuée de façon à éviter au maximum les impacts sur le sol de la zone humide. Il convient donc :

- D'éviter les passages répétés d'engins sur le site et donc, dans la mesure du possible, de travailler en une seule passe par secteur ;
- De prévoir, au besoin, des zones de retournement des engins hors zone humide ou sur le remblai (qui, dans ce cas, sera retiré au dernier moment) ;
- De réaliser les travaux du point topographique bas vers le haut (en s'éloignant du cours d'eau par exemple) et en partant du point le plus éloigné de l'entrée du site afin que les engins puissent travailler depuis le remblai et éviter les embourbements possibles sur les secteurs déblayés qui deviendront nécessairement plus humides ;
- Prévoir des plats-bords ou des plaques de roulage si, pour accéder au chantier, les engins doivent traverser une partie non remblayée de la zone humide ;
- Faire attention à l'apparition de la surface de la zone humide sous le remblai pour éviter de surcreuser et devoir rapporter des matériaux.

Une fois le remblai supprimé, le sol doit être lissé sans tassement. Toutefois, il sera mené le creusement de dépressions qui seront favorables à la reproduction du cortège batrachologique local (mesure C7). Pour ce faire, une part des remblais les plus argileux sera stockée afin de tapisser le fond des dépressions pour mieux retenir l'eau au fond. De même, il sera laissé des secteurs hauts, qui ne seront pas excavés afin de créer une mosaïque d'habitats favorables à la biodiversité locale, ce qui mutualisera la parcelle compensatoire entre zones humides et espèces. L'analyse de photographies aériennes anciennes peut fournir des indices sur la localisation et l'emprise de zones de dépression avant remblaiement.

Il n'est pas prévu de revégétalisassions de la zone traitée par déblaiement. Le risque d'envahissement par les EVEE n'est pas nul. Toutefois, dans le cadre du traitement du Baccharis (mesure C1), une mesure de surveillance de la reprise du Baccharis est prévue avec une gestion active (mesure A3) ce qui favorisera la repousse de la flore locale. Par ailleurs, la plantation d'une strate arbustive avec des Tamaris est également prévue par la mesure C3 ce qui diversifiera les habitats et génèrera une compétition pour les EVEE.



Source : Guide méthodologique et technique sur la restauration des zones humides - Carnet 1 : Suppression de remblai - Forum des Marais Atlantiques

Mesure C2 : Suppression partielle du remblai de la parcelle	Code de la mesure : C2
	Lien avec d'autres mesures : C2, C3, A2

Période d'intervention pour le démarrage des opérations

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Suppression du remblai												

Matériel nécessaire :

Engins de chantier, pelles mécanique, camions…

Localisation de la mesure :

Mesure C2 : Suppression partielle du remblai de la parcelle	Code de la mesure : C2
	Lien avec d'autres mesures : C2, C3, A2

Traitement des remblais

- Lorsque les remblais sont sains (exempts de pollution), une économie financière et énergétique importante peut être réalisée en mobilisant tout ou partie du remblai sur site. En particulier, il sera possible d'utiliser une part du remblai pour la construction des gîtes à Hérissons (mesure d'accompagnement A1) ;

<table>
<tr><td colspan="2">Mesure C2 : Suppression partielle du remblai de la parcelle</td><td>Code de la mesure : C2
Lien avec d’autres mesures : C2, C3, A2</td></tr>
<tr><td colspan="3">▪ S’il reste des matériaux, il sera intéressant de se renseigner pour connaitre les besoins en remblai locaux (projet Mistral, projet NeoCarb, projet gravithy ?) à proximité pour du terrassement. D’autres emplois sont possibles comme le comblement de décharge/carrière.
▪ Enfin, s’il reste des matériaux inertes et sains, il faudra les évacuer pour les stocker en centre d’enfouissement technique (CET) de classe 3 ou en installation pour le stockage de déchets inertes (ISDI).
▪ En revanche, si les remblais sont pollués ou non inertes, une filière dédiée devra être recherchée (CET de classe 2 pour les déchets banals, CET de classe 1 pour les déchets dangereux pour la santé ou l’environnement).</td></tr>
<tr><td colspan="3">Points de vigilance
▪ Les zones à enjeux, notamment au niveau de la Flore, devront être sauvegardées ;
▪ 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.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Modalités de suivi
▪ Accompagnement et vérification du respect de la mesure par un coordinateur de chantier.
▪ Suivi régulier pendant 5 ans après les premières interventions afin d’évaluer l’efficacité des mesures.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Estimation financière</td></tr>
<tr><td>Encadrement écologique</td><td></td><td>1 000 €/j</td></tr>
<tr><td>Suppression du remblai</td><td colspan="2" rowspan="2">Entre 70 000 et 1 870 000 € HT l’hectare</td></tr>
<tr><td>Traitement du remblai</td></tr>
</table>

5.7.3. Mesure de génie écologique C3 : Conservation d'îlots surélevés

Mesure C3 : Conservation d'îlots surélevés				Code de la mesure : C3
				Lien avec d'autres mesures : C1, C2, C4, C5, C6, A1
E	R	C	A	

Thématique environnementale :	Milieux naturels	Paysage	Air / Bruit

Objectif de la mesure :

La conservation d'ilots surélevés permettra de garder une diversité d'habitats au sein du site, tant du point de vue de la flore (*Limonium* notamment), que de la faune (Guêpier d'Europe, Tadorne de Belon, Oedicnème criard etc.), comme zones de nidification ou d'alimentation.

Habitat(s) / espèce(s) ciblées :

Pelouse à Salicorne

Tous les groupes taxonomiques flore et faune

Méthode :

Les zones qui serviront d'îlots surélevés devront être délimités et marqués en amont des travaux de déblaiement.
Afin de favoriser la repousse d'une végétation hygrophile, de légères dépressions pourront être dessinées et permettront un meilleur engorgement en eau.

Période d'intervention pour le démarrage des opérations

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Suppression du remblai												

Matériel nécessaire :

Engins de chantier pelles mécanique, camions…

Localisation de la mesure :

Mesure C3 : Conservation d'îlots surélevés	Code de la mesure : C3
	Lien avec d'autres mesures : C1, C2, C4, C5, C6, A1

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.

Mesure C3 : Conservation d'îlots surélevés	Code de la mesure : C3 Lien avec d'autres mesures : C1, C2, C4, C5, C6, A1
Modalités de suivi ▪ Accompagnement et vérification du respect de la mesure par un coordinateur de chantier. ▪ Suivi régulier pendant 5 ans après les premières interventions afin d'évaluer l'efficacité des mesures.	
Estimation financière	
Encadrement écologique	Inclus dans la mesure de C2
Suivi écologique	Intégré au plan de gestion compensatoire

5.7.4. Mesure de génie écologique C4 : Plantation de haie de Tamaris et de Peupliers

Mesure C4 : Plantation de haie de Tamaris et de Peupliers				Code de la mesure : C4 Lien avec autres mesures : C1, C2, C3, C5, C7, C8
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. Les secteurs choisis pour cette mesure sont ceux traités en amont pour le Baccharis (mesure C1). Il y aura donc un temps long entre le début des travaux de génie écologique avec le traitement des EVEE et la plantation des haies (1 an). Concernant la plantation des Peupliers dans la parcelle Bras mort/relais, il s'agit de constituer un habitat qui sera favorable dans un futur assez éloigné (10 ans) à la reproduction de chiroptères et d'oiseaux cavicoles. En attente de la maturation des arbres, la mesure est complétée par la pose de nichoirs (Rollier/Huppe fasciée/Petit-duc) et par la pose de gîte à chiroptères (mesure C4).				

Mesure C4 : Plantation de haie de Tamaris et de Peupliers	Code de la mesure : C4
	Lien avec autres mesures : C1, C2, C3, C5, C7, C8

Méthode :

Ces haies seront essentiellement constituées de Peupliers (*Populus spp*) et de Tamaris, deux espèces présentes localement et sur la zone d'étude. Elle sera créée sur un linéaire d'environ 1 800 m de Tamaris, dans la parcelle de l'étang de l'oiseau d'une part, et d'une haie élargie faisant un linéaire d'environ 600 m de peupliers, dans la parcelle u bras mort, d'autre part.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 des travaux de génie écologique compensatoires.

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.

Malgré l'apport en eau douce prévu (C1) et le maintien de cet apport (plan de gestion), 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.

Actuellement, sont envisagées :

- Peuplier blanc (*Populus alba*)
- Tamaris de France (*Tamarix gallica*)

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 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

1/Transplantation d'arbres (estimation de la densité à 300 arbres/ha)

2/Tuteurage tripode des arbres transplantés

3/Mise en œuvre d'un paillage organique 10cm m²

4/Arrosage 100L/arbre/passages à la plantation ou inondation par le canal

Préparation des plants issue de pépinière :

1/Plantation de godets forestiers pour la constitution de haie fonctionnelles et d'un boisement compensatoire plants/ha sur une superficie de 6,5ha

2/Préparation du sol et plantation de godets forestiers fournitures et plantation u

3 /Mise en place de protection anti-rongeurs biodégradables

4/Mise en place de dalle de paillage 50x50cm biodégradable et agrafes de fixation et tuteurs bois u

5/Arrosage 20L/plant/passage

- Plant en racine nue ou godets de provenance régionale

Mesure C4 : Plantation de haie de Tamaris et de Peupliers	Code de la mesure : C4
	Lien avec autres mesures : C1, C2, C3, C5, C7, C8

- Si racines nues, chaque plant sera préparé (habillage des racines et pralinage des plants).

- Les protections anti-prédateur (gaines climatiques grillagées) seront systématiques.

Illustration du matériel de protection des jeunes plants : à droite la dalle de paillage en chanvre et le manchon de protection (filet ou gaine ajourée)

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 S2).

Indicateurs

- Absence d'EVEE
- Croissance des individus
- Densification de la haie

Localisation de la mesure

Carte 99 : Localisation de la mesure C4 : Plantation de haies de tamaris et de peupliers – parcelle étang de l'oiseau

Estimation fiancière

Transplantation d'arbres (5m) favorables aux chiroptères			
	unité	Prix unitaire	total estimatif
Transplantation d'arbres (baliveaux) issus de la zone projet	50	Env. 1 110 € HT	Env. 5 550 € HT

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 effectué sur d'autres zones projets en partenariat avec le GPMM			
Tuteurage tripode des arbres transplantés	50	Env. 100 € HT	Env. 5 000 € HT
Mise en œuvre d'un paillage organique 10cm /m²	500	Env. 10 €	Env. 5 000 € HT
Arrosage 100L/arbre/passages à la plantation ou inondation	50	Env. 13 €	Env. 650 € HT
Plantation de godets forestiers pour la reconstitution d'une haie fonctionnelle 100 plants/ha sur un linéaire de 1800 m			
Préparation du sol et plantation de godets forestiers fournitures et plantation	200,00	20 €	Env. 4 000 € HT
Mise en place de protection anti-rongeurs biodégradables	200,00	Env. 10 €	Env. 2 000 € HT
Mise en place de dalle de paillage 50x50cm biodégradable et agrafes de fixation et tuteurs bois	200,00	Env. 10 €	Env. 2 000 € HT
Arrosage 20L/plant/passage	200,00	Env. 13 €	Env. 2 600 € HT

5.7.5. Mesure de génie écologique C5 : Restauration hydraulique de la roubine et connexion au réseau d'eau

Mesure C5 : Restauration hydraulique de la roubine nord et connexion au réseau d'eau				**Code de la mesure : C5**		
				Lien avec d'autres mesures : C1, C2, C3, C4		
E	**R**	**C**	**A**			
Thématique environnementale :				Milieux naturels	Paysage	Air / Bruit

Objectif de la mesure :

Une roubine borde chacune les deux parcelles de compensation. La roubine de la parcelle de l'oiseau circule au sein de la zone naturelle de l'oiseau, au nord de la parcelle. Elle est utilisée afin d'inonder la parcelle voisine à l'ouest. Cette roubine devra être restaurée une fois les terres décaissées, afin de permettre un engorgement important après le décaissement de la zone humide.

Un talutage de la berge sera effectué en amont de la mesure de plantation de la haie, et après le décaissement des remblais.

Habitat(s) / espèce(s) ciblées :

Zone à Baccharis

Sansouire sur remblai (nord de la parcelle)

Tous les groupes taxonomiques faune-flore

Méthode :

La roubine ne semble pas utilisée récemment. Une vérification de l'hydraulique puis une restauration de cet aménagement sera donc nécessaire une fois que les terres auront été décaissées. Cette roubine, devra être recréée en lieu et place.

Mesure C5 : Restauration hydraulique de la roubine nord et connexion au réseau d'eau	Code de la mesure : C5
	Lien avec d'autres mesures : C1, C2, C3, C4

En parallèle à la restauration de la roubine, une prise d'eau sera construite en parallèle de la prise d'eau existante sur le contre-canal. En effet, il est indispensable que la mise en eau de parcelle soit indépendante des entres usagers de l'eau du secteur. Afin de garantir que l'apport d'eau dans la parcelle n'entraine pas des inondations le long des parcelles amont, un travail hydraulique sera mené pour recenser les petits ouvrages (martellières). Avant chaque mise en eau, il sera nécessaire de prévenir les autres usagers à travers le GPMM, propriétaire des terrains adjacents.

L'engorgement de la parcelle devra être réalisée en hiver jusqu'au début du printemps.

Période d'intervention pour le démarrage des opérations

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Suppression du remblai												

Matériel nécessaire :

Pelle manuelle voir engins de chantier pelles mécanique, camions…

Localisation de la mesure :

Mesure C5 : Restauration hydraulique de la roubine nord et connexion au réseau d'eau	Code de la mesure : C5
	Lien avec d'autres mesures : C1, C2, C3, C4

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.

Mesure C5 : Restauration hydraulique de la roubine nord et connexion au réseau d'eau	Code de la mesure : C5 Lien avec d'autres mesures : C1, C2, C3, C4

Modalités de suivi

- Accompagnement et vérification du respect de la mesure par un coordinateur de chantier.
- Suivi régulier pendant 5 ans après les premières interventions afin d'évaluer l'efficacité des mesures.

Estimation financière	
Encadrement écologique	700 €/j
Travaux de restauration	Non évaluable à ce stade

5.7.6. Mesure de génie écologique C6 : Creusement de dépressions pour le cortège local d'amphibiens

Mesure C6 : Creusement de dépressions pour le cortège d'amphibiens et inondations partielles				Code de la mesure : C6 Lien avec autres mesures : C1, C2, C5
E	**G**	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

Objectif de la mesure :

Favoriser durablement la reproduction des amphibiens

Favoriser les habitats temporaires en faveur des amphibiens et autres espèces aquatiques à écologie méditerranéenne.

Habitat(s) / espèce(s) ciblées :

Pélodyte ponctué, Pélobate cultripède Crapaud calamite, Rainette méridionale, Couleuvre à collier, Couleuvre vipérine, Noctule de leisler, Pipistrelle pygmée et autres groupes (reptiles, oiseaux), Leste à grands stigmas

Période favorable :

après les travaux de la mesure C1, C2, C3

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).
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.

Mesure C6 : Creusement de dépressions pour le cortège d'amphibiens et inondations partielles	Code de la mesure : C6
	Lien avec autres mesures : C1, C2, C5

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.

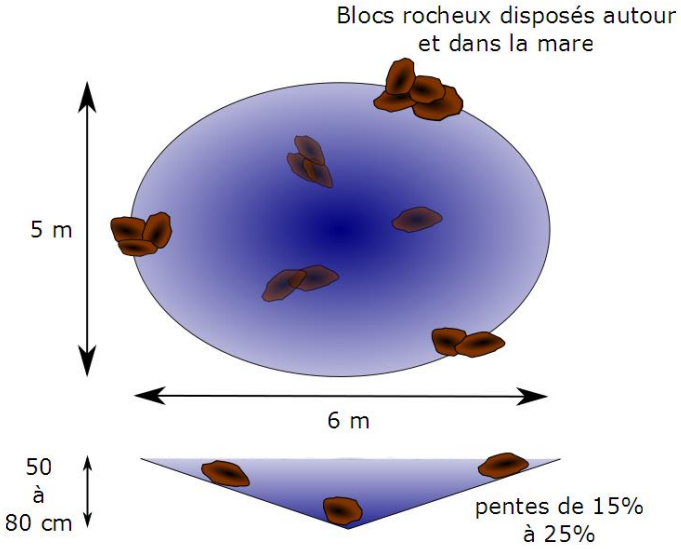
Méthode :

<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 :



<u>Dimensions :</u>
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.

Mesure C6 : Creusement de dépressions pour le cortège d'amphibiens et inondations partielles	Code de la mesure : C6
	Lien avec autres mesures : C1, C2, C5

- 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 les précipitations 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 C1), 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 :

- 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 C6 : Creusement de dépressions pour le cortège d'amphibiens et inondations partielles	Code de la mesure : C6
	Lien avec autres mesures : C1, C2, C5

Carte 100 : Localisation de la mesure C6 : création de mares temporaires/dépressions – parcelle de l'étang de l'oiseau

Mesure C6 : Creusement de dépressions pour le cortège d'amphibiens et inondations partielles	Code de la mesure : C6
	Lien avec autres mesures : C1, C2, C5

Carte 101 : Localisation de la mesure C5 : création de mares temporaires/dépressions – parcelle Bras mort/Relais

Estimation financière	
Suivi par un expert	1 000€/jour

Mesure C6 : Creusement de dépressions pour le cortège d'amphibiens et inondations partielles	Code de la mesure : C6 Lien avec autres mesures : C1, C2, C5
Création et entretien des mares	Inclus dans les actions du plan de gestion compensatoire

5.7.7. Mesure de génie écologique C7 : Mise en place de gîtes arboricoles favorables aux chiroptères arboricoles (Noctule de Leisler, Pipistrelle de Khul) et de nichoirs pour les oiseaux cavicoles (Rollier d'Europe, Huppe fasciée, Petit-duc scops)

Mesure C7 : Aménagement de gîtes arboricoles en faveur des chiroptères et de nichoirs pour oiseaux cavicoles				Code de la mesure : C7 Lien avec autres mesures : C4		
E	R	C	A	Aménagement ponctuel transitoire (abris ou gîtes artificiels pour la faune)		
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, …).

Oiseaux cavicoles

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.

La période pour les oiseaux est la même.

Méthode : gites à chiroptères :

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 forts et 10 modérés sont impactés par le projet. Ainsi ECO-MED préconise l'installation de :

- 21 **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.

Mesure C7 : Aménagement de gîtes arboricoles en faveur des chiroptères et de nichoirs pour oiseaux cavicoles	Code de la mesure : C7
	Lien avec autres mesures : C4

- **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.

Matériel nécessaire :

Nichoirs à commander en avance, attaches (clous, fil galvanisé, tuyau d'arrosage, ciseaux, …), équipe de cordistes ou nacelles.

Méthode : nichoirs à oiseaux cavicoles

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.

Mesure C7 : Aménagement de gîtes arboricoles en faveur des chiroptères et de nichoirs pour oiseaux cavicoles	Code de la mesure : C7
	Lien avec autres mesures : C4

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.	Dans la haie de Peupliers et de Tamaris (mesure C4)	Hiver	Début avril	65 mm	4
Petit-duc scops	2 à 5 m	Dans la haie de Peupliers et de Tamaris (mesure C4)	Hiver	Début mai	65 mm	4
Rollier d'Europe	3-6m	Dans la haie de Peupliers et de Tamaris (mesure C4)	Hiver	Début mai	60mm	4

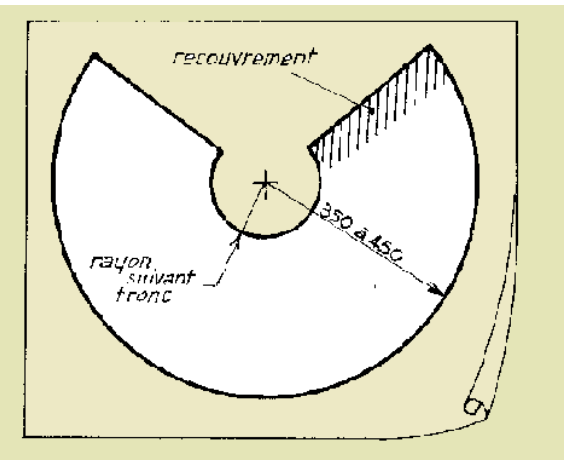
- L'emplacement du nichoir : l'endroit choisi doit être calme, plutôt éloigné des routes et des chemins fréquentés et le plus abrité des intempéries possibles en évitant les emplacements humides.
- L'exposition du nichoir : dont le trou d'envol devra être **orienté vers l'est ou le sud-est.** L'objectif 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.

Mesure C7 : Aménagement de gîtes arboricoles en faveur des chiroptères et de nichoirs pour oiseaux cavicoles	Code de la mesure : C7
	Lien avec autres mesures : C4

Différents exemples de fixations de nichoirs (source : *http://nichoirs.net/)*

Prévention contre les prédateurs :

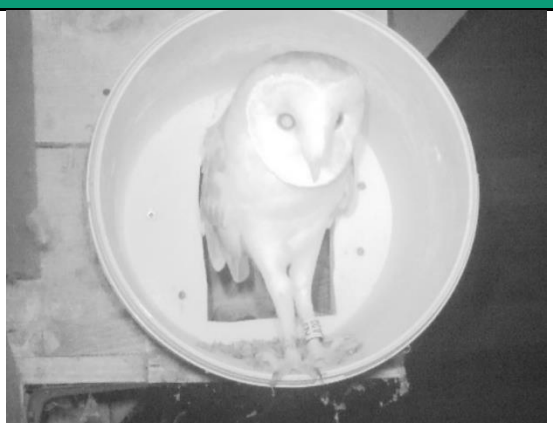
Il est important d'**installer le nichoir à l'abri des prédateurs** (chats, écureuils, fouine, etc.). Il est ainsi possible d'installer un grillage à mailles larges autour du nichoir, de déposer des branches d'épineux à la base du piquet ou du tronc, de planter un rosier, de fixer un "stop-matou" autour 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.



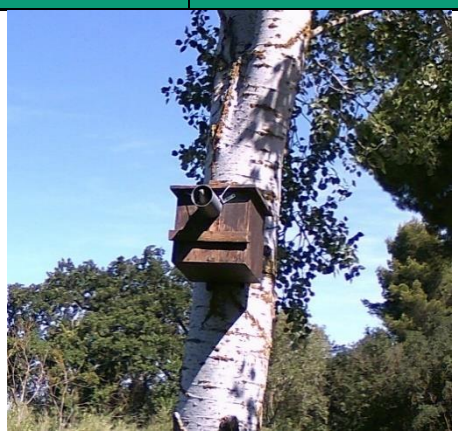
Dispositif du cône anti-prédateur (source : *http://nichoirs.net/)*

- **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.

Mesure C7 : Aménagement de gîtes arboricoles en faveur des chiroptères et de nichoirs pour oiseaux cavicoles	Code de la mesure : C7 Lien avec autres mesures : C4



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
Choix du l'emplacement et pose des nichoirs					

Mesure C7 : Aménagement de gîtes arboricoles en faveur des chiroptères et de nichoirs pour oiseaux cavicoles				Code de la mesure : C7 Lien avec autres mesures : C4	
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 mis en place au niveau du canal et des haies de tamaris et Peupliers (mesure C4)

Mesure C7 : Aménagement de gîtes arboricoles en faveur des chiroptères et de nichoirs pour oiseaux cavicoles	Code de la mesure : C7
	Lien avec autres mesures : C4

Carte 102 : Localisation de la mesure C9 : Installation de nichoirs à Huppe fasciée, Petit-duc scops et Pic épeichette

Mesure C7 : Aménagement de gîtes arboricoles en faveur des chiroptères et de nichoirs pour oiseaux cavicoles	Code de la mesure : C7 Lien avec autres mesures : C4

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

Suivi de colonisation des gites à chiroptères	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 Inclus dans la mesure de suivi du plan de gestion
Suivi de colonisation des nichoirs	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 Inclus dans la mesure de suivi du plan de gestion
Achat des gites à chiroptères + 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.
Achat des nichoirs + installation	Prix unitaire d'un nichoir à Pic épeichette : 35.90€	Env 1 800€ H. T.

Mesure C7 : Aménagement de gîtes arboricoles en faveur des chiroptères et de nichoirs pour oiseaux cavicoles		Code de la mesure : C7 Lien avec autres mesures : C4
	Prix unitaire d'un nichoir à Huppe fasciée/Petit-duc/Rollier d'Europe scops : 95.90€ Installation : 850€	
Pose de 24 gites par une entreprise extérieure (cordiste) + piliers + aubans	310€/gite	Env. 6 510 €HT

5.7.8. Mesure de génie écologique C8 : Mise en place d'arbres totem en faveur de la faune insectivore (chiroptères, oiseaux)

<table>
<tr><td colspan="5">Mesure C8 : Mise en place d'arbres totem en faveur de la faune insectivore (chiroptères, oiseaux)</td><td colspan="2">Code de la mesure : C8
Lien avec autres mesures : C4, C7</td></tr>
<tr><td>E</td><td>R</td><td>C</td><td>A</td><td colspan="3">C1.1 : Création / renaturation de milieux</td></tr>
<tr><td colspan="3">Thématique environnementale :</td><td>Milieux naturels</td><td>Paysage</td><td colspan="2">Air / Bruit</td></tr>
<tr><td colspan="7">Objectif de la mesure :
Favoriser les ressources alimentaires pour les espèces entomophages (chiroptères, oiseaux)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Habitat(s) / espèce(s) ciblées :
Chiroptères (Pipistrelles, Noctules, Murins, …), oiseaux insectivores</td><td colspan="3">Calendrier de la mesure :
Travaux à réaliser au moment du défrichement, à l'automne et 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) :
Abattage doux des arbres à enjeux identifiés,
transfert vers la parcelle compensatoire et
installation/fixation du tronc par un système de 3 ancrages par totems et d'élingues.
Une fosse d'au moins 2 mètres sera réalisée pour recevoir la base du "totem" et sera comblée avec les matériaux du site.
Fixation par des auban (tripode) pour sécuriser l'accroche.</td></tr>
<tr><td colspan="7">Localisation de la mesure</td></tr>
</table>

Mesure C8 : Mise en place d'arbres totem en faveur de la faune insectivore (chiroptères, oiseaux)	Code de la mesure : C8
	Lien avec autres mesures : C4, C7

Carte 103 : Localisation de la mesure C8 : Installation d'arbres-totem

Modalités de suivi

Observation des trous d'émergence des insectes saproxylophages : indicateurs : présence de trous récents et/ou de sciure fraiche

Mesure C8 : Mise en place d'arbres totem en faveur de la faune insectivore (chiroptères, oiseaux)	Code de la mesure : C8 Lien avec autres mesures : C4, C7	
Estimation financière (sur la base du devis OSMAÏA, pour 39 arbres)		
Base : 15 arbres-totem 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. Attention câble : prévoir une mise en défens complète des zones de plantations (taureaux)	Coût unitaire de l'opération Totem : env. 5 800 € H.T.	Coût de l'opération de génie écologique (fourchette haute) : env. 87000 € H.T.
Suivi insectes saproxylophages à réaliser pendant la veille écologique	Intégré à la veille écologique de l'entomofaune (1 jour/an)	p.m.

5.7.9. Mesure de génie écologique C9 : Plantation d'Argousier dans la zone ICPE hors emprises

Mesure C9 : Plantation d'Argousier dans la zone ICPE hors emprises				Code de la mesure : C9 Lien avec autres mesures : R12
E	**G**	C	A	
Thématique environnementale		**Milieux naturels**	Paysage	Air / Bruit

Objectif de la mesure :

Recréer des habitats de reproduction pour le Sphinx de l'Argousier

Recréer des habitats de déplacement, d'alimentation pour les chiroptères et les oiseaux

Habitat(s) / espèce(s) ciblées :

Invertébrés (Sphinx de l'Argousier) Oiseaux, Chiroptères, Amphibiens

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 Argousier sur la zone d'étude impactant en particulier le Sphinx de l'Argousier, mais aussi les oiseaux, les chauves-souris.

Les secteurs choisis pour cette mesure sont situés dans le périmètre ICPE, en bordure sud des crassiers, qui ne font pas l'objet du projet Mistral. Le secteur choisi permettra le maintien d'une population locale de Sphinx de l'Argousier.

Cette mesure a pour objectif de consolider l'efficacité de la mesure R12 « Transplantation d'Argousiers, plante-hôte du Sphinx de l'Argousier (*Hyles hippophaes*) », en prenant en compte le taux d'échec vraisemblable des transplantations.

Méthode :

Les plants seront issus de pépinière locale.

Préparation des plants issue de pépinière :

1/Plantation de godets forestiers pour la constitution de haie fonctionnelles et d'un boisement compensatoire 200 plants/h
une superficie de 1 ha

Mesure C9 : Plantation d'Argousier dans la zone ICPE hors emprises	Code de la mesure : C9
	Lien avec autres mesures : R12

2/Préparation du sol et plantation de godets forestiers fournitures et plantation u

3 /Mise en place de protection anti-rongeurs biodégradables

4/Mise en place de dalle de paillage 50x50cm biodégradable et agrafes de fixation et tuteurs bois u

5/Arrosage 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.

Illustration du matériel de protection des jeunes plants : à droite la dalle de paillage en chanvre et le manchon de protection (filet ou gaine ajourée)

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 S2).

Indicateurs

- Absence d'EVEE
- Croissance des individus
- Densification de la haie

Localisation de la mesure

Carte 104 : Localisation de la mesure C9 : Plantation d'une haie d'Argousier – Périmètre ICPE MISTRAL

Estimation fiancière			
Plantation de godets forestiers pour la reconstitution d'une haie fonctionnelle 100 plants/ha			
Préparation du sol et plantation de godets forestiers fournitures et plantation	100,00	100 €	Env. 10 000 € HT

Mise en place de protection anti-rongeurs biodégradables	100,00	Env. 20 €	Env. 2 000 € HT
Mise en place de dalle de paillage 50x50cm biodégradable et agrafes de fixation et tuteurs bois	100,00	Env. 20 €	Env. 2 000 € HT
Arrosage 20L/plant/passage	100,00	Env. 20 €	Env. 2 000 € HT

5.8. Pérennité des mesures de compensation

5.8.1. Mesures C1 à C8

Le GPMM est le propriétaire de ces parcelles. Marcegaglia, via le biais d'un engagement contractuel avec le GPMM, s'engage sur une durée de 30 ans.

La pérennité de cette mesure est donc assurée.

5.8.2. Mesures C9

Marcegaglia dispose de la maîtrise foncière de la parcelle, et s'engage à respecter ses engagements sur une durée minimale de 30 ans.

La pérennité de la mesure est donc assurée.

5.9. Quantification des gains écologiques

- Estimation des surfaces disponibles

Nous disposons de plusieurs zones compensatoires distinctes :

- Environ 114 ha (parcelle étang de l'oiseau) et 4 ha (Bras mort/Relais), à vocation compensatoire pour les zones humides mais sur lesquelles des compensations liées aux espèces peuvent être réalisées, correspondant à des habitats ciblés ouverts de types sansouïres et prés salés, mais également à des fourrés bas et des fourrés hauts, en mosaïque,
- 1 hectare dans le site MISTRAL Marcegaglia

- Estimation de l'IZE

Espèces	IZE initiale	IZE finale	Commentaires
Pélodyte ponctué	2	4	-
Couleuvre de Montpellier	2,5	4	
Oedicnème criard	3	4	-
Hérisson d'Europe	1	3	-
Sphinx de l'Argousier	0	3,6	-
Coucou-geai	2,6	4	-
Rollier d'Europe	1	4	-
Murin à oreilles échancrées	1	4	-
Noctule de Leisler	1	4	-

- Valeur du coefficient d'ajustement R, Risque

Le risque est jugé faible. La zone est maîtrisée sur le plan foncier.

Les opérations proposées sont de nature à avoir une efficacité certaine. La valeur correspondante est de 1 pour toutes les espèces.

Cependant, une incertitude est toujours associée au succès des plantations d'arbres.

- 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 est de 1,25 pour les espèces concernées par cette mesure.

- Valeur du coefficient d'ajustement F, proximité fonctionnelle

Espèces	F	Commentaires
Pélodyte ponctué	1	Les deux parcelles compensatoires sont concernées éloignée de 4 km environ de la zone du projet. Capacité de dispersion faible pour cette espèce
Couleuvre de Montpellier	1	La parcelle compensatoire de l'étang de l'oiseau est concernée éloignée de 4 km environ de la zone du projet. Capacité de dispersion faible pour cette espèce
Oedicnème criard	1	La parcelle compensatoire de l'étang de l'oiseau est concernée éloignée de 4 km environ de la zone du projet. Capacité de dispersion moyenne pour cette espèce
Hérisson d'Europe	1	La parcelle compensatoire de l'étang de l'oiseau est concernée éloignée de 4 km environ de la zone du projet. Capacité de dispersion faible pour cette espèce
Sphinx de l'Argousier	1	Compensation sur le site de MISTRAL Marcegaglia
Coucou-geai	1	Les deux parcelles compensatoires sont concernées éloignée de 4 km environ de la zone du projet. Capacité de dispersion forte pour cette espèce
Rollier d'Europe	1	Les deux parcelles compensatoires sont concernées éloignée de 4 km environ de la zone du projet. Capacité de dispersion forte pour cette espèce
Murin à oreilles échancrées	1	Les deux parcelles compensatoires sont concernées éloignée de 4 km environ de la zone du projet. Capacité de dispersion forte pour cette espèce
Noctule de Leisler	1	Les deux parcelles compensatoires sont concernées éloignée de 4 km environ de la zone du projet. Capacité de dispersion forte pour cette espèce

- Calcul des gains écologiques

Espèces	S	R	T	F	IZE initiale	IZE finale	Gain écologique par espèce
Pélodyte ponctué	118	1	1	1	2	4	236
Couleuvre de Montpellier	114	1	1	1	2,5	4	171
Oedicnème criard	114	1	1	1	3	4	114
Hérisson d'Europe	114	1	1	1	1	3	228
Sphinx de l'Argousier	1	1	1,25	1	0	3,6	3
Coucou-geai	118	1	1,25	1	2,6	4	132
Rollier d'Europe	118	1	1,25	1	1	4	283
Murin à oreilles échancrées	118	1	1,25	1	1	4	283

Noctule de Leisler	118	1	1,25	1	1	4	283

Les gains écologiques pour les espèces concernées par le projet varient entre 3 (Sphinx de l'Argousier) et 283 unités (chiroptères, Rollier d'Europe).

5.10. Conclusion sur le respect des exigences de la doctrine ERC

5.10.1. Equivalence écologique des mesures compensatoires

Impacts résiduels			Zone de compensation		Equivalence écologique
Grand type d'habitat	**Espèces**	**Fonction**	**Mesure compensatoire**	**Espèces / fonctions**	
Tous milieux	Pélodyte ponctué	Reproduction	Pélodyte ponctué	Reproduction	Oui
Tamaris/Arbustifs	Couleuvre de Montpellier	Reproduction	Couleuvre de Montpellier	Reproduction	Oui
Milieux ouverts	Oedicnème criard	Reproduction	Oedicnème criard	Reproduction	Oui
Milieux ouverts	Hérisson d'Europe	Reproduction	Hérisson d'Europe	Reproduction	Oui
Argousier/Arbustifs	Sphinx de l'Argousier	Reproduction	Sphinx de l'Argousier	Reproduction	Oui
Milieux ouverts	Coucou-geai	Reproduction	Coucou-geai	Reproduction	Oui
Milieux ouverts	Rollier d'Europe	Reproduction	Rollier d'Europe	Reproduction	Oui
Milieux arborés	Murin à oreilles échancrées	Reproduction	Murin à oreilles échancrées	Reproduction	Oui
Milieux arborés	Noctule de Leisler	Reproduction	Noctule de Leisler	Reproduction	Oui

5.10.2. Absence de perte nette

Espèce	Pertes écologiques	Gains écologiques	Plus-value écologique	Commentaire
Pélodyte ponctué	**117**	**236**	+119	Pertes inférieures aux Gains
Couleuvre de Montpellier	**119**	**171**	+52	Pertes inférieures aux Gains
Oedicnème criard	**37**	**114**	+77	Pertes inférieures aux Gains
Hérisson d'Europe	**31**	**228**	+197	Pertes inférieures aux Gains
Sphinx de l'Argousier	**4**	**3**	-1	Pertes légèrement supérieures aux Gains
Coucou-geai	**57**	**132**	+75	Pertes inférieures aux Gains
Rollier d'Europe	**39**	**283**	+244	Pertes inférieures aux Gains
Murin à oreilles échancrées	**32**	**283**	+251	Pertes inférieures aux Gains
Noctule de Leisler	**42**	**283**	+241	Pertes inférieures aux Gains

Bilan de la démarche compensatoire :

Les calculs de pertes et de gains sont réfléchis à l'échelle de la totalité de la surface des parcelles compensatoires. En effet, les mesures compensatoires visent à terme à avec une amélioration des habitats et donc des espèces associées à plus large échelle. C'est pourquoi le mode de calcul fait apparaitre des gains importants. Toutefois, il n'est pas possible de compartimenter les parcelles par type de milieux étant donné que ces milieux évoluent dans le temps.

Au regard de cette démarche compensatoire, toutes les espèces concernées par le projet font l'objet d'une compensation des impacts jugée satisfaisante.

5.10.3. Récapitulatif des exigences à respecter par les mesures compensatoires

Exigence	Respectée	Commentaire
Equivalence écologique	Oui	Habitats similaires
Absence de perte nette	Oui	-
Proximité fonctionnelle	Oui	Compensations à proximité immédiate, au maximum à 5 km de la zone d'impact, dans le même secteur écologique.
Additionnalité écologique par rapport aux engagements publics et privés	Oui	Oui. Aucun engagement public ou privé n'est engagé sur les parcelles sur ces parcelles compensatoires.
Décalage temporel	Oui	Pour la plupart des mesures
	Non mais…	Pour la mesure liée à la plantation de haies qui ne verra son efficacité escomptée qu'au bout de 10 à 15 ans.
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 très majoritairement les exigences associées à l'application de la séquence ERC avec la mise en œuvre des mesures des mesures de réduction R1 à R13 et des mesures compensatoires C1 à C9. 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 long terme (30 ans minimum) afin de procurer du REX et de satisfaire l'exigence de résultats ou la conception de correctifs ad hoc.

6. MESURE D'ACCOMPAGNEMENT

■ **Mesure A1 : Création de gîtes artificiels pour le Hérisson d'Europe**

<table>
<tr><td colspan="5">Installation d'abris ou de gîtes artificiels pour la faune</td><td colspan="4">Code de la mesure : A1
Lien avec d'autres mesures : C1, C2, C3</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 colspan="2">Milieux naturels</td><td>Paysage</td><td colspan="2">Air / Bruit</td></tr>
<tr><td colspan="9">Objectif de la mesure :
Création d'un réseau d'environ 5 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</td></tr>
<tr><td colspan="4">Habitat(s) / espèce(s) ciblées :
Mammifères : Hérisson d'Europe (Erinaceus europaeus)</td><td colspan="5">Calendrier de la mesure :
J F M A M J J A S O N D
■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■</td></tr>
<tr><td colspan="9">Localisation de la mesure
Parcelle est les gîtes seront intallés dans la parcelle étang de l'oiseau au niveau des zones traitées pour les EVEE et les ilôts surélevés concservés..</td></tr>
</table>

Installation d'abris ou de gîtes artificiels pour la faune	Code de la mesure : A1
	Lien avec d'autres mesures : C1, C2, C3

Carte 105 : Localisation des localités pour la mise A1 sur laparcelle de l'étang de l'Oiseau

Méthode :

Origine des matériaux :

Installation d'abris ou de gîtes artificiels pour la faune	Code de la mesure : A1
	Lien avec d'autres mesures : C1, C2, C3

- 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

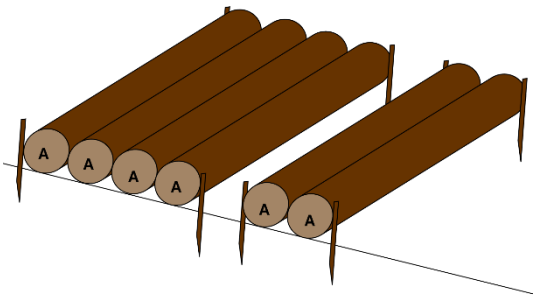
Abris en bûches de bois :

Dimension et quantité des buches :

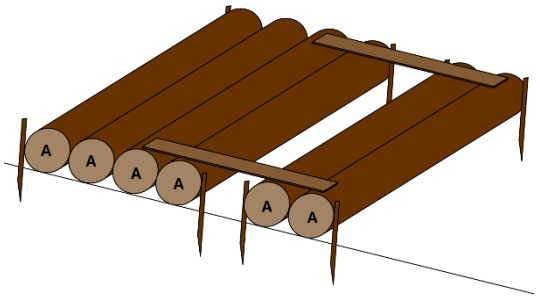
Bûche A = 80 cm de long et 15-20cm de diamètre	X 14
Bûche B = 15 cm de long et 15-20cm de diamètres	X 5
Bûche C = 35 cm de long et 15-20cm de diamètres	X 1
Piquet en bois	X 8
Planchette en bois 45cm de long et 5cm de large	X 2

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.
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



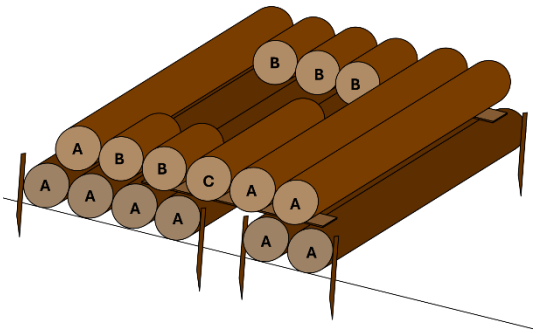
Etape 3

Installation d'abris ou de gîtes artificiels pour la faune	Code de la mesure : A1
	Lien avec d'autres mesures : C1, C2, C3

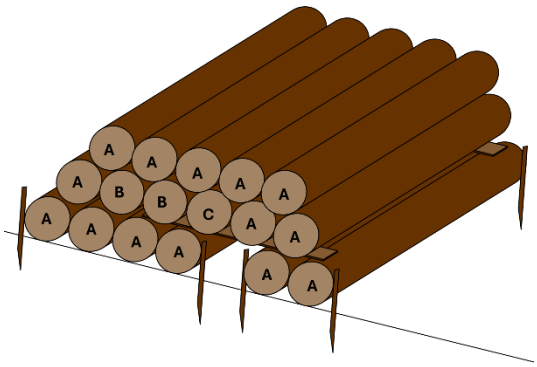
4) Disposer deux bûches A sur les extrémités des deux rangées, puis disposés 2 rangés de 2 bûches B pour créer la chambre de l'abri. Disposer ensuite la bûche C au niveau de l'entrée puis compléter la ranger avec une bûche A

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
- 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 d'abris par zone compensatoire (2 personnes) = 2 jours	1 000€	**2 000€**

Installation d'abris ou de gîtes artificiels pour la faune	Code de la mesure : A1 Lien avec d'autres mesures : C1, C2, C3	
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 A2 : Mise en place d'un plan de gestion écologique et social quinquennal à l'échelle des parcelles de compensation et de la zone projet (secteur évité nord-est)**

N.B. : Cette mesure est l'intégrateur de tout le programme compensatoire. Elle permet la bonne application 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 A1 : Mise en place d'un plan de gestion écologique et social quinquennal à l'échelle des parcelles de compensation et de la zone projet (secteur évité au nord-est)				Code de la mesure : A2 Lien avec autres mesure : Toutes		
E	R	C	**A**			
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 compensatoires
- Améliorer l'efficacité des actions de gestion/restauration/entretien à l'échelle de l'Etang de l'Oiseau (mesure de génie écologique)
- Faciliter la coordination scientifique et assurer le retour d'expérience et la valorisation scientifique

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 mis à disposition de Marcegaglia pour son processus de compensation. Cela permet d'inscrire les objectifs de gestion des parcelles compensatoire à plus large échelle dans le cadre du PGEN du GPMM (Plan de Gestion du Patrimoine Naturel).

Le plan de gestion écologique et social (PGES) quinquennal proposé ici vise à s'emboiter dans la cohérence du PGEN afin de mener une gestion des EVEE pertinentes.

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 secteur de l'oiseau sera entamée dès le démarrage de la mission.

- **Diagnostic écologique :**

L'état initial de tous les compartiments a été essentiellement effectué au printemps 2026. Une mise à jour des habitats naturels, (EVEE) sera effectuée avant la mise en place de la mesure C1 (EVEE/Baccharis). Un état initial après la mise en place de l'ensemble des mesures de compensation/accompagnement sera fait.

Mesure A1 : Mise en place d'un plan de gestion écologique et social quinquennal à l'échelle des parcelles de compensation et de la zone projet (secteur évité au nord-est)				Code de la mesure : A2 Lien avec autres mesure : Toutes
E	R	C	**A**	

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.

Une étude hydraulique fine, et une étude du remblai devront aussi être effectuées en amont de la mise en place des mesures.

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 PGES devra être validé par un comité de pilotage rassemblant l'ensemble des usagers, propriétaire 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) ;

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.

La composition exacte de ce Comité sera de la responsabilité des acteurs locaux,notamment le propriétaire 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 Marcegaglia.

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 sur la base du REX du BET sur des missions similaires)	**Budget quinquennal de 100 000 € H.T. estimé**

Mesure A1 : Mise en place d'un plan de gestion écologique et social quinquennal à l'échelle des parcelles de compensation et de la zone projet (secteur évité au nord-est)				Code de la mesure : A2 Lien avec autres mesure : Toutes
E	R	C	**A**	
Suivi des protocoles quinquennaux / actualisations et mises à jour quinquennales			forfait estimatif sur la base du REX du BET sur des missions similaires)	**Entre 50 et 100 000 € HT par an**
Mise en œuvre des suivis des mesures de la sequence ERCAS			Non devisé à ce stade 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**
Co-pilotage des comités (AMO) (1 par an)			1 500 € H.T	**1 500 € H.T./an**

Une enveloppe budgétaire sera apportée par Marcegaglia dès le lancement de ce plan de gestion qui s'initiera au démarrage des premières mesures de réduction et d'accompagnement.

L'obligation de moyens devra couvrir l'élaboration complète du plan de gestion écologique sur l'ensemble des deux parcelles compensatoires, étang de l'oiseau et bras mort/Relais, et des mesures d'évitement/réduction/accompagnement amont dans le périmètre ICPE de Marcegaglia. 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/Secteur Bras mort/Relais.

7. SUIVI ECOLOGIQUE DES MESURES

Les mesures d'évitement, de réduction et de compensation doivent être accompagnées 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. Cette démarche de veille environnementale met également en application le respect des engagements et des obligations du maître d'ouvrage en amont et au cours de la phase d'exploitation du site. Le suivi a pour objectif de s'assurer que les mesures de compensation soient efficaces durant toute la durée des incidences et qu'elles atteignent les objectifs initialement visés.

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 restreinte des résultats aux différents acteurs.

7.1. Suivi scientifique des mesures

■ **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 A2) 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 Sb1 : Suivi des mesures C1, C2, C3, C5, C6**

Ces mesures compensatoires ont été définies pour la restauration des **zones humides**.

Il est délicat en l'état, de proposer un suivi, ne connaissant pas encore les modalités des travaux qui seront réalisés au sein de cette parcelle. Ce suivi vient en plus des actions portées par la mesure A2 présentée précédemment.

La parcelle de sansouïre originelle (non impactée) servira de parcelle témoin, dont la composition en espèces et habitats est recherchée au niveau des parcelles compensatoires.

Objectif : Evaluer le succès des opérations de restaurations écologiques sur les parcelles compensatoires A (mesure CA1) et B (mesures C1 à C6). La végétation et les habitats naturels seront ciblés tout particulièrement.

Nombre de passages et période : 1 session flore et 1 session faune seront réalisées au printemps, afin de pouvoir inventorier les espèces floristiques et faunistiques.

Durée du suivi : à partir de T+1 après la fin des travaux de restauration puis sur les années (T+5, 10, 15, 20, 25 et 30).

Réalisation : 2 placettes témoins de 1 ha seront positionnées au sein de la zone de compensation afin de suivre l'évolution du cortège floristique à long terme et d'y caractériser finement les habitats naturels. Pour les relevés faunistiques, l'ensemble de la parcelle sera concerné.

■ **Suivi Sb2 : Suivi des mesures en faveur de la faune C4, C7, C8, C9**

Ces mesures ont été définies pour la faune.

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.

Pour la mesure C4 concernant les oiseaux cavernicoles et les chiroptères arboricole, il est proposé de réaliser des inventaires à partir de N+10, le temps que les peupliers plantés se développent.

Pour le suivi de l'efficacité de la plantation des arbres, Un suivi sera a réalisé en accompagnement du chantier puis une fois les arbres plantés sur 30 ans, un suivi annuel pendant 5 ans puis un suivi tous les 5 ans.

Indicateurs :

- Absence d'EVEE
- Croissance des individus
- Densification de la ripisylve

Objectif : Evaluer le succès des opérations de plantation d'une haie de peupliers.

Pour la mesure C7 : Installation de gites à chiroptères et de nichoirs à oiseaux.

Oiseaux : 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 C8) et/ou sur pilier au sein de la plantation de Tamaris et de Peupliers (mesure C7).

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 et le Rollier d'Europe (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					

Chiroptères :

-Période des suivis: 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.

- Modalités de suivi : 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.

Pour la mesure C8 : installation d'arbres-totem en faveur de la faune insectivore

Le suivi sera assuré au cours de la veille écologique Sa1 par un expert entomologiste.

Indicateur de suivi : Traces de sciure, macrorestes d'insectes saproxylophages.

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.

Pour la mesure C9 : Plantation d'Argousier hors emprise

Le suivi sera assuré au cours de la veille écologique Sa1 par un expert entomologiste.

Indicateur de suivi : densification des individus d'Argousier, présence de chenilles de Sphinx de l'Argousier.

Période de suivi : entre mi-juin et début juillet, période d'observation des chenilles de Sphinx de l'Argousier.

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.

CHIFFRAGE ESTIMATIF ET PROGRAMMATION DES MESURES PROPOSEES

L'engagement du pétitionnaire est avant tout porté sur la mesure, non sur le budget (obligation de résultat). Tous les montants sont présentés ici uniquement à titre indicatif.

Tableau 68. Coûts des mesures proposées

Type de mesure	Intitulé de la mesure	Coût approximatif et durée minimale de la mesure	Période
Réduction	**Mesure R1** : Adaptation du calendrier de démarrage des travaux en fonction de la phénologie des espèces (automne)	Intégré au coût global du projet	Avant travaux
	Mesure R2 : Défavorabilisation écologique en faveur de l'herpétofaune et des mammifères terrestres	Intégré au coût global du projet	Avant travaux Pendant travaux
	Mesure R3 : Sauvetage de la petite faune protégée en amont des travaux	Cf. AMO générale	Avant travaux Pendant 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 au coût global du projet	Avant travaux Pendant travaux
	Mesure R5 : Adaptation de la clôture à la présence de la faune	Intégré au coût global du projet	Avant travaux
	Mesure R6 : Conservation des arbres gîtes potentiels en OLD	Intégré au coût global du projet	Avant travaux
	Mesure R7 : Abattage de moindre impact des arbres gîtes potentiels	Intégré au coût global du projet	Avant travaux
	Mesure R8 : Adaptation de l'éclairage nocturne aux activités faunistique	Intégré au coût global du projet	Toute la vie du projet
	Mesure R9 : Adaptation des pratiques lors du défrichement	Intégré au coût global du projet	Avant travaux
	Mesure R10 : Limitation des emprises travaux	Intégré au coût global du projet	Avant travaux
	Mesure R11 : Gestion écologique des OLD	Cf. AMO générale	Pendant travaux
	Mesure R12 : Plantation de linéaires et petits bosquets à Argousiers	Environ 25 000 €	Entre T+1 et T+5 Suivi sur 30 ans
	Mesure R13 : Dispositif de lutte conte les EVEE	Intégré au coût global du projet	Avant et pendant travaux
Accompagnement de chantier	**Mesure AMO1** : mise en défens des secteurs à enjeu écologique notable	Intégré au cout de la mesure AMO2	Avant et pendant travaux
	Mesure AMO2 : audit écologique des travaux : formation et sensibilisation des maîtres d'œuvre à la prise en compte des enjeux écologiques	35 000 € H.T.	Avant, pendant, après travaux
Compensation Zones humides avec additionnalité espèces protégées	**Mesure C1** : Traitement du Baccharis (Baccharis halimifolia) et autres EVEE présentes sur les parcelles	265 000 € H.T.	T+1
	Mesure C2 : Suppression partielle du remblai salé	Entre 70 000 et 1 870 000 € HT l'hectare (selon la qualité du remblai et de son recyclage possible ou non-centre de traitement spécialisé etc)	Entre T+1 et T+2 Suivi sur 30 ans

Type de mesure	Intitulé de la mesure	Coût approximatif et durée minimale de la mesure	Période
	Mesure C3 : Conservation d'îlots surélevés	Coût intégré à la mesure C2	Entre T+1 et T+2 Suivi sur 30 ans
	Mesure C4 : Plantation de haie de Tamaris et de Peupliers	Entre 30 000 et 100 000€ H.T.	Entre T+2 et T+5 Suivi sur 30 ans
	Mesure C5 : Restauration hydraulique de la roubine et connexion au réseau d'eau	Non évaluable à ce stade	Entre T+1 et T+2
	Mesure C6 : Creusement de dépressions pour le cortège local d'amphibiens	En partie intégré dans le coût de la mesure C2	Entre T+1 et T+2 Suivi sur 30 ans
Compensation spécifique liée aux espèces protégées	**Mesure C7** : Mise en place de gîtes arboricoles favorables aux chiroptères arboricoles (Noctule de Leisler, Pipistrelle de Khul) et de nichoirs pour les oiseaux cavicoles (Rollier d'Europe, Huppe fasciée, Petit-duc scops)	Environ 25 000 €	Entre T+2 et T+5 Suivi sur 30 ans
	Mesure C8 : Mise en place d'arbres totem en faveur de la faune insectivore (chiroptères, oiseaux)	87 000 € H.T.	Entre T+1 et T+2
	Mesure C9 : Plantation d'Argousier dans la zone ICPE hors emprises	20 000€ H.T.	Pendant les travaux
Accompagnement	**Mesure A1** : Création de gîtes artificiels pour le Hérisson d'Europe	7 700 €)	Entre T+2 et T+5 Suivi sur 30 ans
	Mesure A2 : Mise en place d'un plan de gestion écologique et social à l'échelle des parcelles de compensation et de la zone projet (secteur évité nord-est)	~ 100 000 € de budget annuel intégrant la mise en œuvre et le suivi des protocoles, l'encadrement, la phase concertation et le pilotage…	Dès l'autorisation des services instructeurs Toute la vie du projet (durée mini de 30 ans)
Suivis	**Suivi Sa1 :** Veille écologique dans la zone projet de tous les compartiments concernés par le projet	11 600 € /an Soit 104 400 € sur 30 ans	Dès T+1 Suivi sur 30 ans
	Suivi Sb1 : Suivi des mesures C1 à C3 et C5 à C6	Environ 25-30 000 €	A partir de T+1 Suivi sur 30 ans
	Suivi Sb2 : Suivi de la mesure C4, C7, C8, C9	Environ 40 000 €	Avant, pendant et après le chantier

PARTIE 7 : DEMANDE DE DEROGATION « ESPECES PROTEGEES »

1. DEMANDE DE DEROGATION

1.1. Objet de la demande de dérogation

Un total de 75 espèces protégées dont 7 potentielles a fait l'objet de l'évaluation des impacts dans le cadre du VNEI (cf. partie 3). La démarche d'intégration écologique du projet a globalement permis de limiter les impacts résiduels sur la majeure partie de ces espèces (cf. parties 4 et 5) et notamment le risque de destruction d'individus.

Les espèces soumises à la présente dérogation sont celles qui présentent des valeurs d'impacts résiduels supérieures ou égales à très faibles. Les espèces qui présentent des valeurs d'impacts résiduels nulles n'ont pas été intégrées à la présente demande de dérogation, leurs impacts étant considérés comme non suffisamment caractérisés.

A noter également qu'une espèce de compétences CNPN présente des impacts résiduels jugés très faibles : le Minioptère de Schreibers

Cette espèce n'a donc pas été intégrée à la liste des espèces soumises à la dérogation. En effet, aucune destruction d'individus n'est concernée ici. Cette espèce n'exploite que très ponctuellement la zone du projet, et l'impact sur la perte d'habitats est jugée négligeable au regard de la faible surface représentée par les emprises du projet par rapport à la disponibilité d'habitats favorables au niveau de la ZIP de Fos. Le **Minioptère de Schreibers** est une espèce de haut vol qui exploite quotidiennement un territoire d'alimentation compris entre 40 et 60 km de son gîte, ce qui l'amène à survoler l'ensemble du golfe de Fos. Son territoire quotidien étant très vaste, en comparaison de la zone projet qui est très réduite au regard de la biologie de l'espèce, d'où l'impact résiduel jugé négligeable sur la perte d'habitat.

C'est également le cas de plusieurs autres espèces similaires à impacts résiduels nuls, comme le Molosse de Cestoni, qui présente une écologie proche de celle du Minioptère localement, qui présentera un impact nul. Plusieurs autres espèces d'oiseaux avérées ne sont pas intégrées à la présente demande, comme le héron cendré et le Chevalier guignette. Ces espèces ne nichent pas localement, et ne sont présentes en alimentation qu'au niveau des milieux marins et côtiers, non ou très peu impactés par le projet. Ces espèces, pour lesquelles l'impact résiduel est évalué à nul, ne seront également pas intégrées à la présente demande de dérogation.

- **Destruction de spécimens d'espèces protégées**

Malgré la mise en œuvre de mesures de réduction, notamment les aspects de calendrier de démarrage des travaux, une demande exceptionnelle de destruction d'individus de spécimens d'espèces protégées est donc faite ici et concerne les espèces susceptibles d'être présentes dans les emprises :

- 1 espèce potentielle d'insecte,
- 4 espèces avérées d'amphibiens,
- 3 espèces avérées et 4 espèces potentielles de reptiles,
- 1 espèce avérée et 1 espèce potentielle de mammifères terrestres.

- **Destruction d'habitats d'espèce de spécimens d'espèces protégées**

Les espèces soumises à dérogation bénéficient toutes d'une protection intégrale des individus : adultes, juvéniles, poussins, œufs.

Une demande de destruction d'individus de spécimens d'espèces protégées est donc faite ici et concerne les espèces susceptibles d'être présentes dans les emprises :

- 1 espèce avérée d'insecte,
- 4 espèces avérées d'amphibiens,
- 3 espèces avérées et 4 espèces potentielles de reptiles,

- 62 espèces avérées d'oiseaux dont 34 espèces communes,
- 1 espèce avérée et 1 espèce potentielle de mammifères terrestres,
- 12 espèces avérées et 2 espèces potentielles de chiroptères.

➢ **Dérangement intentionnel d'espèce de spécimens d'espèces protégées**

Bien que les travaux démarrent en dehors de la période sensible pour la plupart des taxons, ceux-ci vont entraîner une perturbation des individus s'alimentant ou nidifiant dans les alentours des emprises. Une demande de dérangement intentionnel de spécimens d'espèces protégées est donc faite ici et concerne les espèces suivantes :

- 1 espèce potentielle d'insecte,
- 4 espèces avérées d'amphibiens,
- 3 espèces avérées et 4 espèces potentielles de reptiles,
- 62 espèces avérées d'oiseaux dont 34 espèces communes,
- 1 espèce avérée et 1 espèce potentielle de mammifères terrestres,
- 12 espèces avérées et 2 espèces potentielles de chiroptères.

➢ **Bilan**

Le tableau suivant présente les différents espèces soumises à dérogation et le champ concerné de la dérogation. Les surfaces d'habitats et les effectifs concernés corrpondent à ceux des impacts résiduels irréductibles :

Tableau 69. Espèces soumises à la demande de dérogation

Groupe considéré	Espèce	Destruction d'individus	Perturbation intentionnelle d'individus	Demande de destruction et d'altération d'habitat d'espèce
Insectes	**Sphinx de l'Argousier** *(Hyles hippophaes)*	1-10 ind	-	0,7 ha (reproduction) (destruction)
Amphibiens	**Pélodyte ponctué** (*Pelodytes punctatus*)	1-2 ind.	15-50 ind.	0,5 ha (reproduction) destruction + 0,2 ha altérés 21,9 ha (Phase terrestre) destruction + 6,8 ha altérés
	Grenouille de Pérez / de Graf (*Pelophylax perezi/P.* kl.*grafi*)	1-2 ind.	15-50 ind.	0,5 ha (reproduction) destruction + 0,2 ha altérés 21,9 ha (Phase terrestre) destruction + 6,8 ha altérés 0,5 ha (reproduction) 21,9 ha (Phase terrestre)
	Crapaud calamite (*Epidalea calamita*)	1-5 ind.	15-50 ind.	0,5 ha (reproduction) destruction + 0,2 ha altérés 36,9 ha (Phase terrestre) destruction + 6,8 ha altérés 0,5 ha (reproduction)
	Rainette méridionale (*Hyla meridionalis*)	1-2 ind.	1-15 ind.	0,3 ha (reproduction) destruction + 0,1 ha altérés 21,9 ha (Phase terrestre) destruction + 6,8 ha altérés 0,3 ha (reproduction) 21,9 ha (Phase terrestre)

Groupe considéré	Espèce	Destruction d'individus	Perturbation intentionnelle d'individus	Demande de destruction et d'altération d'habitat d'espèce
Reptiles	**Couleuvre de Montpellier** (*Malpolon monspessulanum*)	1-2 ind.	1-10 ind.	15,7 ha destruction + 4,8 ha altérés
	Couleuvre à échelons *(Zamenis scalaris)*	1-2 ind.	1-10 ind.	15,7 ha destruction + 4,8 ha altérés
	Couleuvre vipérine (*Natrix maura*)	1-2 ind.	1-50 ind.	15,7 ha destruction + 4,8 ha altérés
	Lézard des murailles (*Podarcis muralis*)	1-5 ind.	1-10 ind.	25,5 ha destruction + 7,1 ha altérés
	Couleuvre helvétique (*Natrix helvetica*)	1-2 ind.	1-10 ind.	16,3 ha destruction + 5 ha altérés
	Tarente de Maurétanie (*Tarentola mauritanica*)	1-5 ind	1-50 ind	42,3 ha destruction + 12,4 ha altérés
Oiseaux	**Rollier d'Europe*** (*Coracias garrulus*)	-	1 couple	Destruction d'habitat de nidification (5,5 ha) Destruction d'habitat d'alimentation (23,1 ha) Altération d'habitat de nidification et d'alimentation (7,3 ha) Dérangement d'individus (migration)
	Busard des roseaux* (*Circus aeruginosus*)	-	<2 ind.	Destruction d'habitat d'alimentation (1,4 ha) Altération d'habitat d'alimentation (0,4 ha) Dérangement d'individus (migration/hivernage)
	Coucou geai* (*Clamator glandarius*)	-	1 couple	Destruction d'habitat de nidification (10,3 ha) Destruction d'habitat d'alimentation (23,1 ha) Altération d'habitat de nidification et d'alimentation (10,2 ha) Dérangement d'individus (migration)
	Effraie des clochers* (*Tyto alba*)	-	<10 ind.	Destruction d'habitat d'alimentation (2,7 ha) Altération d'habitat d'alimentation (0,7 ha) Dérangement d'individus (migration/hivernage)
	Faucon hobereau* *(Falco subbuteo)*	-	1 couple	Destruction d'habitat de nidification (5,5 ha) Destruction d'habitat d'alimentation (23,1 ha)

Groupe considéré	Espèce	Destruction d'individus	Perturbation intentionnelle d'individus	Demande de destruction et d'altération d'habitat d'espèce
				Altération d'habitat de nidification et d'alimentation (7,3 ha) Dérangement d'individus (migration)
	Huîtrier pie* *(Haematopus ostralegus)*	-	1 couple	Dérangement d'individus (migration/hivernage)
	Huppe fasciée* (*Upupa epops*)	-	2 à 3 couples	Destruction d'habitat de nidification (5,5 ha) Destruction d'habitat d'alimentation (23,1 ha) Altération d'habitat de nidification et d'alimentation (9,9 ha) Dérangement d'individus (migration/hivernage)
	Œdicnème criard* (*Burhinus oedicnemus*)	-	2 à 3 couples	Destruction d'habitat de nidification (13,5 ha) Destruction d'habitat d'alimentation (14,2 ha) Altération d'habitat de nidification et d'alimentation (4 ha) Dérangement d'individus (migration/hivernage)
	Petit-duc scops* *(Otus scops)*	-	1 à 2 couples	Destruction d'habitat de nidification (5,5 ha) Destruction d'habitat d'alimentation (23,1 ha) Altération d'habitat de nidification et d'alimentation (7,3 ha) Dérangement d'individus (migration)
	Tadorne de Belon* (*Tadorna tadorna*)	-	1 couple	Destruction d'habitat de nidification (1,4 ha) Altération d'habitat de nidification (0,2 ha)
	Bondrée apivore* *(Pernis apivorus)*	-	1 ind.	Destruction d'habitat d'alimentation (2 ha) Altération d'habitat d'alimentation (0,4 ha) Dérangement d'individus (migration)
	Bruant proyer* *(Emberiza calandra)*	-	1 ind.	Destruction d'habitat d'alimentation (0,5 ha) Altération d'habitat d'alimentation (0,07 ha) Dérangement d'individus (migration/hivernage)

Groupe considéré	Espèce	Destruction d'individus	Perturbation intentionnelle d'individus	Demande de destruction et d'altération d'habitat d'espèce
	Busard Saint-Martin* *(Circus cyaneus)*	-	1 ind.	Destruction d'habitat d'alimentation (1,4 ha) Altération d'habitat d'alimentation (0,4 ha) Dérangement d'individus (migration/hivernage)
	Buse variable* (*Buteo buteo*)	-	1 couple	Destruction d'habitat de nidification (5,5 ha) Destruction d'habitat d'alimentation (23,1 ha) Altération d'habitat de nidification et d'alimentation (7,3 ha) Dérangement d'individus (migration/hivernage)
	Chevalier guignette* (*Actitis hypoleucos*)	-	1 ind.	Dérangement d'individus (migration/hivernage)
	Cisticole des joncs* (*Cisticola juncidis*)	-	1 couple	Destruction d'habitat de nidification et d'alimentation (0,5 ha) Altération d'habitat de nidification et d'alimentation (0,07 ha) Dérangement d'individus (migration/hivernage)
	Cochevis huppé* (*Galerida cristata*)	-	1 ind.	Destruction d'habitat d'alimentation (0,5 ha) Altération d'habitat d'alimentation (0,07 ha) Dérangement d'individus (migration/hivernage)
	Epervier d'Europe* *(Accipiter nisus)*	-	1 couple	Destruction d'habitat de nidification (5,5 ha) Destruction d'habitat d'alimentation (23,1 ha) Altération d'habitat de nidification et d'alimentation (7,3 ha) Dérangement d'individus (migration/hivernage)
	Faucon crécerelle* *(Falco tinnunculus)*		1-2 ind.	Destruction d'habitat de nidification (5,5 ha) Destruction d'habitat d'alimentation (23,1 ha) Altération d'habitat de nidification et d'alimentation (7,3 ha) Dérangement d'individus (migration/hivernage)

Groupe considéré	Espèce	Destruction d'individus	Perturbation intentionnelle d'individus	Demande de destruction et d'altération d'habitat d'espèce
	Fauvette grisette* *(Sylvia communis)*	-	1 ind.	Destruction d'habitat d'alimentation (1,4 ha) Altération d'habitat d'alimentation (0,4 ha) Dérangement d'individus (migration)
	Guêpier d'Europe* (*Merops apiaster*)	-	1 à 10 ind.	Destruction d'habitat d'alimentation (16,9 ha) Altération d'habitat d'alimentation (4,4 ha) Dérangement d'individus (migration)
	Héron cendré* *(Ardea cinerea)*		1 ind.	Dérangement d'individus (migration/hivernage)
	Hirondelle rustique* (*Hirundo rustica*)	-	1 à 10 ind.	Destruction d'habitat d'alimentation (16,9 ha) Altération d'habitat d'alimentation (4,4 ha) Dérangement d'individus (migration)
	Martin-pêcheur d'Europe* (*Alcedo atthis*)	-	1 ind.	Dérangement d'individus (migration/hivernage)
	Milan noir* (*Milvus migrans*)	-	1 à 2 couples	Destruction d'habitat de nidification (4,8 ha) Destruction d'habitat d'alimentation (7,5 ha) Altération d'habitat de nidification et d'alimentation (3,9 ha) Dérangement d'individus (migration)
	Pic épeichette* (*Dendrocopos minor*)	-	1 à 2 couples	Destruction d'habitat de nidification et d'alimentation (5,5 ha) Altération d'habitat d'alimentation (2,6 ha) Dérangement d'individus (migration/hivernage)
	Pie-grièche à tête rousse* (*Lanius senator*)	-	1 ind.	Destruction d'habitat d'alimentation (1,4 ha) Altération d'habitat d'alimentation (0,4 ha) Dérangement d'individus (migration)

Groupe considéré	Espèce	Destruction d'individus	Perturbation intentionnelle d'individus	Demande de destruction et d'altération d'habitat d'espèce
	Verdier d'Europe* *(Chloris chloris)*	-	1 couple	Destruction d'habitat de nidification (2 ha) Destruction d'habitat d'alimentation (7,5 ha) Altération d'habitat de nidification et d'alimentation (3,9 ha) Dérangement d'individus (migration/hivernage)
	Cortège des oiseaux nicheurs communs protégés* (34 espèces : Bergeronnette grise, Bondrée apivore, Bouscarle de Cetti, Choucas des tours, Echasse blanche, Fauvette à tête noire, Fauvette mélanocéphale, Gobemouche noir, Goéland leucophée, Grand Cormoran, Héron garde-bœufs, Martinet noir, Mésange à longue queue, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Moineau domestique, Mouette mélanocéphale, Mouette rieuse, Pic vert, Pie-grièche à tête rousse, Pinson des arbres, Pipit des arbres, Pipit farlouse, Pouillot de Bonelli, Pouillot de Sibérie, Pouillot siffleur, Pouillot véloce, Roitelet huppé, Rossignole philomèle, Rougegorge familier, Rougequeue noir, Sterne hansel, Sterne pierregarin, Troglodyte mignon)	-	1 à 2 ind./esp.	Destruction d'habitat de nidification (27,9 ha) Destruction d'habitat d'alimentation (12,4 ha) Altération d'habitat de nidification et d'alimentation (8,2 ha) Dérangement d'individus (migration/hivernage)
Mammifères terrestres	**Hérisson d'Europe** *(Erinaceus europaeus)*	1 à 5 individus	1 à 5 individus	12,7 ha d'habitat détruits
	Écureuil roux *(Sciurus vulgaris)*	1 à 5 individus	1 à 5 individus	9,5 ha d'habitat détruits
Chiroptères	**Grand rhinolophe** (*Rhinolophus ferrumequinum*)	-	Effectif non évaluable	19,6ha d'habitat de chasse détruit 2,6km d'habitat de transit détruit 1,3ha d'habitat de chasse altéré 466m d'habitat de transit altéré
	Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*)	-	Effectif non évaluable	19,6ha d'habitat de chasse détruit 2,6km d'habitat de transit détruit 1,3ha d'habitat de chasse altéré 466m d'habitat de transit altéré 24 arbres gîte détruits
	Petit/Grand murin * (*Myotis blythii/myotis)*	-	Effectif non évaluable	19,6ha d'habitat de chasse détruit 2,6km d'habitat de transit détruit 1,3ha d'habitat de chasse altéré 466m d'habitat de transit altéré

Groupe considéré	Espèce	Destruction d'individus	Perturbation intentionnelle d'individus	Demande de destruction et d'altération d'habitat d'espèce
	Noctule de Leisler* (*Nyctalus leisleri*)	-	Effectif non évaluable	19,6ha d'habitat de chasse détruit 2,6km d'habitat de transit détruit 1,3ha d'habitat de chasse altéré 466m d'habitat de transit altéré 24 arbres gîte potentiels détruits 4 gîtes anthropiques potentiels
	Murin Cryptique (*Myotis crypticus*)	-	Effectif non évaluable	19,6ha d'habitat de chasse détruit 2,6km d'habitat de transit détruit 1,3ha d'habitat de chasse altéré 466m d'habitat de transit altéré 24 arbres gîte potentiels détruits 4 gîtes anthropiques potentiels
	Pipistrelle de Nathusius* (*Pipistrellus nathusii*)	-	Effectif non évaluable	19,6ha d'habitat de chasse détruit 2,6km d'habitat de transit détruit 1,3ha d'habitat de chasse altéré 466m d'habitat de transit altéré 24 arbres gîte potentiels détruits 4 gîtes anthropiques potentiels
	Murin de Daubenton* (*Myotis daubentonii*)	-	Effectif non évaluable	19,6ha d'habitat de chasse détruit 2,6km d'habitat de transit détruit 1,3ha d'habitat de chasse altéré 466m d'habitat de transit altéré 24 arbres gîte potentiels détruits 4 gîtes anthropiques potentiels
	Pipistrelle commune* (*Pipistrellus pipistrellus*)	-	Effectif non évaluable	19,6ha d'habitat de chasse détruit 2,6km d'habitat de transit détruit 1,3ha d'habitat de chasse altéré 466m d'habitat de transit altéré 24 arbres gîte potentiels détruits 4 gîtes anthropiques potentiels
	Pipistrelle de Kuhl* (*Pipistrellus kuhlii*)	-	Effectif non évaluable	19,6ha d'habitat de chasse détruit 2,6km d'habitat de transit détruit 1,3ha d'habitat de chasse altéré 466m d'habitat de transit altéré 24 arbres gîte potentiels détruits 4 gîtes anthropiques potentiels

Espèce avérée | **Espèce fortement potentielle**

➢ Analyse de l'état de conservation des espèces soumises à dérogation

Cette partie va détailler, pour chacune des espèces soumises à la dérogation, qu'après la réalisation du projet, avec sa séquence ERC, ne nuira pas au maintien dans un état de conservation favorable des populations des espèces concernées.

Cette analyse est à mettre en parallèle avec les chiffres du tableau précédent qui détaille les surfaces impactées d'habitats d'espèces et le nombre d'individus concernés par la demande de dérogation.

Tableau 70. Analyse de l'état de conservation des espèces soumises à la demande de dérogation

Groupe	Espèce	Analyse de l'état de conservation des populations après mise en œuvre de la séquence ERC
Insectes	**Sphinx de l'Argousier** *(Hyles hippophaes)*	Les mesures R1, R3, R8, R10, R11, R12permettront de réduire notablement les impacts du projet sur cette espèce, qui présente des populations locales très peu denses, voire quasiment disparue dans ce secteur du môle central de Caban Sud. Par ailleurs, la mesure C9 permettra de reconstituer son habitat de reproduction au sein du môle central, où un noyau de population est présent. Ainsi, nous estimons que le projet ne nuira pas au maintien dans un état de conservation favorable des populations locales de cette espèce potentielle
Amphibiens	**Pélodyte ponctué** (*Pelodytes punctatus*)	Les mesures R1, R2, R3, R9, R10, R11 permettront de réduire notablement les impacts du projet sur cette espèce, qui exploite principalement les petits points d'eau de la zone industrielle pour sa reproduction. En outre, la mesure C6 sera favorable à la reconquête et donc la reproduction de l'espèce au nord de la route départementale. Au regard des effectifs réduits qui ont été détectés et qui seront donc impactés, nous estimons que le projet ne nuira pas au maintien dans un état de conservation favorable de ses populations locales, largement plus abondantes dans le secteur du Tonkin et marais d'Arcelor.
	Grenouille de Pérez / de Graf (*Pelophylax perezi/P.* kl.*grafi*)	Les mesures R1, R2, R3, R9, R10, R11 permettront de réduire notablement les impacts du projet sur cette espèce. La mesure compensatoire C6 sera très favorable à cette espèce, qui sera principalement impactée en phase terrestre. Au regard des effectifs réduits qui ont été détectés et qui seront donc impactés, nous estimons que le projet ne nuira pas au maintien dans un état de conservation favorable de ses populations locales.
	Crapaud calamite (*Epidalea calamita*)	Les mesures R1, R2, R3, R9, R10, R11 permettront de réduire notablement les impacts du projet sur cette espèce. Au regard de la biologie de l'espèce très opportuniste et des aménagements qui pourront suffire à sa reproduction et au regard des effectifs qui ont été détectés et qui seront donc impactés, nous estimons que le projet ne nuira pas au maintien dans un état de conservation favorable de ses populations locales.
	Rainette méridionale (*Hyla meridionalis*)	Les mesures R1, R2, R3, R9, R10, R11 permettront de réduire notablement les impacts du projet sur cette espèce, qui exploite principalement la roubine pour sa reproduction. Seul un enjeu lié à la phase terrestre de cette espèce est concerné ici. Toutefois, au regard des effectifs réduits qui ont été détectés et qui seront donc impactés, nous estimons que le projet ne nuira pas au maintien dans un état de conservation favorable de ses populations locales, largement abondantes.
Reptiles	**Couleuvre de Montpellier** (*Malpolon monspessulanum*)	Les mesures R1, R2, R9, R10, R11 permettront de réduire notablement les impacts du projet sur cette espèce. De plus, les mesures C1, C2, C3, C5, C6 auront une action sur cette espèce. Au regard des effectifs réduits qui ont été détectés et qui seront donc impactés, nous estimons que le projet ne nuira pas au maintien dans un état de conservation favorable de ses populations locales.
	Couleuvre à échelons *(Zamenis scalaris)*	Cette espèce est potentielle et n'a pas été avérée. Les mesures R1, R2, R9, R10, R11 permettront de réduire notablement les impacts du projet sur cette espèce. De plus, les mesures C1, C2, C3, C5, C6 auront une action sur cette espèce. Au regard des effectifs réduits qui ont été détectés et qui seront donc impactés, nous estimons que le projet ne nuira pas au maintien dans un état de conservation favorable de ses populations locales.
	Couleuvre vipérine (*Natrix maura*)	Les mesures R1, R2, R9, R10, R11 permettront de réduire notablement les impacts du projet sur cette espèce. De plus, les mesures C1, C2, C3, C5, C6 auront une action sur cette espèce. Au regard des effectifs réduits qui ont été détectés et qui seront donc impactés, nous estimons que le projet ne nuira pas au maintien dans un état de conservation favorable de ses populations locales.
	Lézard des murailles	Cette espèce est potentielle et n'a pas été avérée. Les mesures R1, R2, R9, R10, R11 permettront de réduire notablement les impacts du projet sur cette

Groupe	Espèce	Analyse de l'état de conservation des populations après mise en œuvre de la séquence ERC
	(*Podarcis muralis*)	espèce. De plus, les mesures C1, C2, C3, C5, C6 auront une action sur cette espèce. Par ailleurs, l'espèce n'est nullement menacée et présentant potentiellement une population locale importante, nous estimons que le projet ne nuira pas au maintien dans un état de conservation favorable de ses populations locales.
	Couleuvre helvétique (*Natrix helvetica*)	Cette espèce est potentielle et n'a pas été avérée. Les mesures R1, R2, R9, R10, R11 permettront de réduire notablement les impacts du projet sur cette espèce. De plus, les mesures C1, C2, C3, C5, C6 auront une action sur cette espèce. Par ailleurs, l'espèce n'est nullement menacée et présentant potentiellement une population locale très faible, nous estimons que le projet ne nuira pas au maintien dans un état de conservation favorable de ses populations locales.
	Tarente de Maurétanie (*Tarentola mauritanica*)	Les mesures R1, R2, R9, R10, R11 permettront de réduire notablement les impacts du projet sur cette espèce anthropophile qui est localement non menacée et commune. Au regard des effectifs réduits qui ont été détectés et qui seront donc impactés, nous estimons que le projet ne nuira pas au maintien dans un état de conservation favorable de ses populations locales.
Oiseaux	**Rollier d'Europe*** (*Coracias garrulus*)	Les mesures R1, R4, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R13 permettront de réduire notablement les impacts du projet sur cette espèce qui niche potentiellement sur la parcelle et s'y alimente au printemps. Au regard de ces éléments, nous estimons que le projet ne nuira pas au maintien dans un état de conservation favorable de ses populations locales.
	Busard des roseaux* (*Circus aeruginosus*)	Les mesures R1, R4, R8, R9, R10, R11, R13 permettront de réduire les impacts du projet sur cette espèce uniquement en alimentation ponctuelle sur la zone. Cette espèce n'exploite la zone qu'en survol ou en alimentation ponctuelle, les habitats étant peu favorables à son alimentation. Au regard des effectifs réduits qui seront impactés, nous estimons que le projet ne nuira pas au maintien dans un état de conservation favorable de ses populations locales.
	Coucou geai* (*Clamator glandarius*)	Les mesures R1, R4, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R13 permettront de réduire notablement les impacts du projet sur cette espèce nicheuse localement. Au regard de ces éléments, nous estimons que le projet ne nuira pas au maintien dans un état de conservation favorable de ses populations locales.
	Effraie des clochers* (*Tyto alba*)	Cette espèce n'exploite la zone qu'en alimentation ponctuelle, ne nichant pas dans la zone d'étude mais à proximité. Au regard des effectifs réduits qui seront impactés, nous estimons que le projet ne nuira pas au maintien dans un état de conservation favorable de ses populations locales.
	Faucon hobereau* *(Falco subbuteo)*	Les mesures R1, R4, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R13 permettront de réduire les impacts du projet sur cette espèce qui est jugée potentiellement nicheuse et en alimentation sur la zone. Au regard de ces éléments, nous estimons que l'impact du projet sera limité sur l'état de conservation favorable des populations locales.
	Huîtrier pie* *(Haematopus ostralegus)*	Les mesures R1, R4, R8, R9, R10, R11, R13 permettront de réduire les impacts du projet sur cette espèce uniquement présent en périphérie de la zone, le long de la Darse n°1. Au regard de ces éléments, nous estimons que le projet ne nuira pas au maintien dans un état de conservation favorable de ses populations locales.
	Huppe fasciée* (*Upupa epops*)	Les mesures R1, R4, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R13 permettront de réduire notablement les impacts du projet sur cette espèce nicheuse localement. Cette espèce ayant des exigences écologiques peu marquées (elle peut se reproduire en zone urbaine et péri-urbaine), le projet ne va pas engendrer de perte significative d'habitat. A terme, la mesure C4, C7 permettront d'augmenter la disponibilité alimentaire. Au regard de ces éléments, nous estimons que le projet ne nuira pas au maintien dans un état de conservation favorable de ses populations locales.

Groupe	Espèce	Analyse de l'état de conservation des populations après mise en œuvre de la séquence ERC
	Œdicnème criard* (*Burhinus oedicnemus*)	Les mesures R1, R4, R8, R9, R10, R11, R13 permettront de réduire les impacts du projet sur cette espèce nicheuse localement.
	Petit-duc scops* *(Otus scops)*	Les mesures R1, R4, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R13, permettront de réduire notablement les impacts du projet sur cette espèce nicheuse localement. Le projet va engendrer de perte significative d'habitat de nidification limité à quelques arbres favorables et d'alimentation. Au regard de ces éléments, nous estimons que l'impact du projet sera limité sur l'état de conservation favorable des populations locales.
	Tadorne de Belon* (*Tadorna tadorna*)	Les mesures R1, R4, R8, R9, R10, R11, R13, permettront de réduire notablement les impacts du projet sur cette espèce nicheuse localement. Le projet va engendrer de perte significative d'habitat de nidification limité à quelques arbres favorables et d'alimentation. Au regard de ces éléments, nous estimons que l'impact du projet sera limité sur l'état de conservation favorable des populations locales.
	Bondrée apivore* *(Pernis apivorus)*	Les mesures R1, R4, R8, R9, R10, R11, R13 permettront de réduire les impacts du projet sur cette espèce uniquement en passage sur la zone. Au regard de ces éléments, nous estimons que le projet ne nuira pas au maintien dans un état de conservation favorable de ses populations locales.
	Bruant proyer* *(Emberiza calandra)*	Les mesures R1, R4, R8, R9, R10, R11, R13 permettront de réduire les impacts du projet sur cette espèce uniquement en passage sur la zone. Au regard de ces éléments, nous estimons que le projet ne nuira pas au maintien dans un état de conservation favorable de ses populations locales.
	Busard Saint-Martin* *(Circus cyaneus)*	Les mesures R1, R4, R8, R9, R10, R11, R13 permettront de réduire les impacts du projet sur cette espèce uniquement en alimentation ponctuelle sur la zone. Au regard de ces éléments, nous estimons que le projet ne nuira pas au maintien dans un état de conservation favorable de ses populations locales.
	Buse variable* (*Buteo buteo*)	Les mesures R1, R4, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R13 permettront de réduire les impacts du projet sur cette espèce qui est jugée nicheuse et en alimentation sur la zone. Au regard de ces éléments, nous estimons que l'impact du projet sera limité sur l'état de conservation favorable des populations locales.
	Cisticole des joncs* (*Cisticola juncidis*)	Les mesures R1, R4, R8, R9, R10, R11, R13 permettront de réduire les impacts du projet sur cette espèce nicheuse localement. Ainsi, sont concernés des impacts liés à une perte d'habitat de nidification et d'alimentation pour un seul couple. Au regard de ces éléments, nous estimons que le projet ne nuira pas au maintien dans un état de conservation favorable de ses populations locales.
	Cochevis huppé* (*Galerida cristata*)	Les mesures R1, R4, R8, R9, R10, R11, R13 permettront de réduire les impacts du projet sur cette espèce uniquement en passage sur la zone. Au regard de ces éléments, nous estimons que le projet ne nuira pas au maintien dans un état de conservation favorable de ses populations locales.
	Epervier d'Europe* *(Accipiter nisus)*	Les mesures R1, R4, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R13 permettront de réduire les impacts du projet sur cette espèce qui est jugée potentiellement nicheuse et en alimentation sur la zone. Au regard de ces éléments, nous estimons que l'impact du projet sera limité sur l'état de conservation favorable des populations locales.
	Faucon crécerelle* *(Falco tinnunculus)*	Les mesures R1, R4, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R13 permettront de réduire les impacts du projet sur cette espèce qui est jugée potentiellement nicheuse et en alimentation sur la zone. Au regard de ces éléments, nous estimons que l'impact du projet sera limité sur l'état de conservation favorable des populations locales.
	Fauvette grisette* *(Sylvia communis)*	Les mesures R1, R4, R8, R9, R10, R11, R13 permettront de réduire les impacts du projet sur cette espèce uniquement en passage sur la zone. Au regard de ces éléments, nous estimons que le projet ne nuira pas au maintien dans un état de conservation favorable de ses populations locales.

Groupe	Espèce	Analyse de l'état de conservation des populations après mise en œuvre de la séquence ERC
	Guêpier d'Europe* (*Merops apiaster*)	Les mesures R1, R4, R8, R9, R10, R11, R13 permettront de réduire les impacts du projet sur cette espèce uniquement en passage sur la zone. Au regard de ces éléments, nous estimons que le projet ne nuira pas au maintien dans un état de conservation favorable de ses populations locales.
	Hirondelle rustique* (*Hirundo rustica*)	Les mesures R1, R4, R8, R9, R10, R11, R13 permettront de réduire les impacts du projet sur cette espèce uniquement en passage sur la zone. Au regard de ces éléments, nous estimons que le projet ne nuira pas au maintien dans un état de conservation favorable de ses populations locales.
	Martin-pêcheur d'Europe* (*Alcedo atthis*)	Les mesures R1, R4, R8, R9, R10, R11, R13 permettront de réduire les impacts du projet sur cette espèce uniquement présent en périphérie de la zone, le long de la Darse n°1. Au regard de ces éléments, nous estimons que le projet ne nuira pas au maintien dans un état de conservation favorable de ses populations locales.
	Milan noir* (*Milvus migrans*)	Les mesures R1, R4, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R13, permettront de réduire notablement les impacts du projet sur cette espèce nicheuse localement. Le projet va engendrer de perte significative d'habitat de nidification limité à quelques arbres favorables et d'alimentation. Au regard de ces éléments, nous estimons que l'impact du projet sera limité sur l'état de conservation favorable des populations locales.
	Pic épeichette* (*Dendrocopos minor*)	Les mesures R1, R4, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R13, permettront de réduire notablement les impacts du projet sur cette espèce nicheuse localement. Le projet va engendrer de perte significative d'habitat de nidification limité à quelques arbres favorables et d'alimentation. Au regard de ces éléments, nous estimons que l'impact du projet sera limité sur l'état de conservation favorable des populations locales.
	Pie-grièche à tête rousse* (*Lanius senator*)	Les mesures R1, R4, R8, R9, R10, R11, R13 permettront de réduire les impacts du projet sur cette espèce uniquement en passage sur la zone. Au regard de ces éléments, nous estimons que le projet ne nuira pas au maintien dans un état de conservation favorable de ses populations locales.
	Verdier d'Europe* *(Chloris chloris)*	Les mesures R1, R4, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R13, permettront de réduire notablement les impacts du projet sur cette espèce nicheuse localement. Le projet va engendrer de perte significative d'habitat de nidification et d'alimentation. Au regard de ces éléments, nous estimons que l'impact du projet sera limité sur l'état de conservation favorable des populations locales.
	Cortège des oiseaux nicheurs communs protégés* (34 espèces : Bergeronnette grise, Bondrée apivore, Bouscarle de Cetti, Choucas des tours, Echasse blanche, Fauvette à tête noire, Fauvette mélanocéphale, Gobemouche noir, Goéland leucophée, Grand Cormoran, Héron garde-bœufs, Martinet noir, Mésange à longue queue, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Moineau domestique, Mouette mélanocéphale, Mouette rieuse, Pic vert, Pie-grièche à tête rousse, Pinson des arbres, Pipit des arbres, Pipit	Les mesures R1, R4, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R13, permettront de réduire notablement les impacts du projet sur cette espèce nicheuse localement. Le projet va engendrer de perte significative d'habitat de nidification et d'alimentation. Au regard de ces éléments, nous estimons que l'impact du projet sera limité sur l'état de conservation favorable des populations locales.

Groupe	Espèce	Analyse de l'état de conservation des populations après mise en œuvre de la séquence ERC
	farlouse, Pouillot de Bonelli, Pouillot de Sibérie, Pouillot siffleur, Pouillot véloce, Roitelet huppé, Rossignole philomèle, Rougegorge familier, Rougequeue noir, Sterne hansel, Sterne pierregarin, Troglodyte mignon)	
Mammifères terrestres	**Hérisson d'Europe** *(Erinaceus europaeus)*	Les mesures R1, R2, R3, R4, R5, R6 permettront de réduire notablement les impacts du projet sur cette espèce qui n'est jugée que potentielle. Au regard de l'absence de contacts, la population locale doit être réduite, et le projet ne nuira pas au maintien dans un état de conservation favorable de ses populations locales.
	Écureuil roux *(Sciurus vulgaris)*	Les mesures R1, R4 et R6 permettront de réduire notablement les impacts du projet sur cette espèce qui n'est que peu concernée par le projet, faute d'habitats attractifs.
Chiroptères	**Grand rhinolophe** (*Rhinolophus ferrumequinum*)	Les mesures R1, R4, R6, R9, R11, R12 permettront de réduire notablement les impacts du projet sur cette espèce avérée qui exploite la zone principalement lors de ses transits et pour de l'alimentation. Les gîtes bâtis potentiels impactés par le projet sont anecdotiques pour son écologie locale, au regard de leur faible appétence. Le secteur du projet étant déjà industrialisé, la population locale est probablement faible et la perte d'habitats engendrée par le projet n'est pas de nature à nuire au maintien dans un état de conservation favorable de ses populations locales.
	Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*)	Les mesures R1, R4, R6, R7, R8, R9, R11, R12 permettront de réduire notablement les impacts du projet sur cette espèce avérée qui exploite la zone principalement lors de ses transits et pour de l'alimentation. Les gîtes bâtis potentiels impactés par le projet sont anecdotiques pour son écologie locale, au regard de leur faible appétence. Le secteur du projet étant déjà industrialisé, la population locale est probablement faible et la perte d'habitats engendrée par le projet n'est pas de nature à nuire au maintien dans un état de conservation favorable de ses populations locales.
	Petit/Grand murin * (*Myotis blythii/myotis)*	Les mesures R1, R4, R6, R9, R11, R12 permettront de réduire notablement les impacts du projet sur cette espèce avérée qui exploite la zone principalement lors de ses transits et pour de l'alimentation. Les gîtes bâtis potentiels impactés par le projet sont anecdotiques pour son écologie locale, au regard de leur faible appétence. Le secteur du projet étant déjà industrialisé, la population locale est probablement faible et la perte d'habitats engendrée par le projet n'est pas de nature à nuire au maintien dans un état de conservation favorable de ses populations locales.
	Noctule de Leisler* (*Nyctalus leisleri*)	Les mesures R1, R4, R6, R7, R8, R9, R11, R12 permettront de réduire notablement les impacts du projet sur cette espèce avérée qui exploite la zone principalement lors de ses transits et pour de l'alimentation. Le secteur du projet étant déjà industrialisé, la population locale est probablement faible et la perte d'habitats engendrée par le projet n'est pas de nature à nuire au maintien dans un état de conservation favorable de ses populations locales.
	Murin Cryptique (*Myotis crypticus*)	Les mesures R1, R4, R6, R7, R8, R9, R11, R12 permettront de réduire notablement les impacts du projet sur cette espèce avérée qui exploite la zone principalement lors de ses transits et pour de l'alimentation. Le secteur du projet étant déjà industrialisé, la population locale est probablement faible et la perte d'habitats engendrée par le projet n'est pas de nature à nuire au maintien dans un état de conservation favorable de ses populations locales.
	Pipistrelle de Nathusius* (*Pipistrellus nathusii*)	Les mesures R1, R4, R6, R7, R8, R9, R11, R12 permettront de réduire notablement les impacts du projet sur cette espèce avérée qui exploite la zone

Groupe	Espèce	Analyse de l'état de conservation des populations après mise en œuvre de la séquence ERC
		principalement lors de ses transits et pour de l'alimentation. Le secteur du projet étant déjà industrialisé, la population locale est probablement faible et la perte d'habitats engendrée par le projet n'est pas de nature à nuire au maintien dans un état de conservation favorable de ses populations locales.
	Murin de Daubenton* (*Myotis daubentonii*)	Les mesures R1, R4, R6, R7, R8, R9, R11, R12 permettront de réduire notablement les impacts du projet sur cette espèce avérée qui exploite la zone principalement lors de ses transits et pour de l'alimentation. Le secteur du projet étant déjà industrialisé, la population locale est probablement faible et la perte d'habitats engendrée par le projet n'est pas de nature à nuire au maintien dans un état de conservation favorable de ses populations locales.
	Pipistrelle commune* (*Pipistrellus pipistrellus*)	Les mesures R1, R4, R6, R7, R8, R9, R11, R12 permettront de réduire notablement les impacts du projet sur cette espèce avérée qui exploite la zone principalement lors de ses transits et pour de l'alimentation. Les gîtes bâtis potentiels impactés par le projet sont anecdotiques pour son écologie locale, au regard de leur faible appétence. Le secteur du projet étant déjà industrialisé, la population locale est probablement faible et la perte d'habitats engendrée par le projet n'est pas de nature à nuire au maintien dans un état de conservation favorable de ses populations locales.
	Pipistrelle de Kuhl* (*Pipistrellus kuhlii*)	Les mesures R1, R4, R6, R7, R8, R9, R11, R12 permettront de réduire notablement les impacts du projet sur cette espèce avérée qui exploite la zone principalement lors de ses transits et pour de l'alimentation. Les gîtes bâtis potentiels impactés par le projet sont anecdotiques pour son écologie locale, au regard de leur faible appétence. Le secteur du projet étant déjà industrialisé, la population locale est probablement faible et la perte d'habitats engendrée par le projet n'est pas de nature à nuire au maintien dans un état de conservation favorable de ses populations locales.

Espèce avérée **Espèce fortement potentielle**

1.2. Raisons impératives d'intérêt public majeur (source : Marcegaglia)

1.2.1. MISTRAL, futur projet d'intérêt national majeur (PINM)

Dans l'objectif d'accélérer l'implantation des projets industriels les plus stratégiques pour la transition écologique ou la souveraineté nationale, la loi Industrie verte a introduit le statut de « Projet d'intérêt national majeur » (PINM) à l'article L.300-6-2 du code de l'urbanisme.
Ce statut permet notamment aux projets en question de bénéficier de mesures d'accélération de certaines procédures préalables à l'implantation lorsque le besoin de recours à ces mécanismes est établi pour le projet.

Au regard d'une part de la puissance demandée (340 MW à l'horizon 2029), et d'autre part des autres projets industriels actuellement portés dans la zone, il est apparu nécessaire de procéder à une priorisation entre les différentes demandes de raccordement et d'augmentation de puissance reçues par RTE sur le secteur du port.

A ce titre, la préfecture des Bouches-du-Rhône a validé la qualification par décret n°2024-957 du 25 octobre 2024 du projet industriel Marcegaglia de projet d'intérêt national majeur (PINM), au sens de l'article L. 300-6-2 du code de l'urbanisme.

Cela permet à l'autorité préfectorale, d'intégrer le projet industriel au processus de priorisation des raccordements électriques, conformément à l'article 28 de la loi n° 2023- 175 du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables, avec pour objectif de correspondre au calendrier prévisionnel de l'augmentation des besoins électriques.

1.3. Absence de solutions alternatives d'implantation (source : Marcegaglia)

1.3.1. Justification du projet

■ **Les choix et raisons du projet**

Le Groupe Marcegaglia porte depuis toujours une vision pionnière pour la sidérurgie et la filière de production d'acier. Il souhaite aller plus loin dans sa démarche d'économie circulaire et de réduction des émissions de carbone.

Ainsi, Marcegaglia porte un projet de pérennisation et d'extension du site :

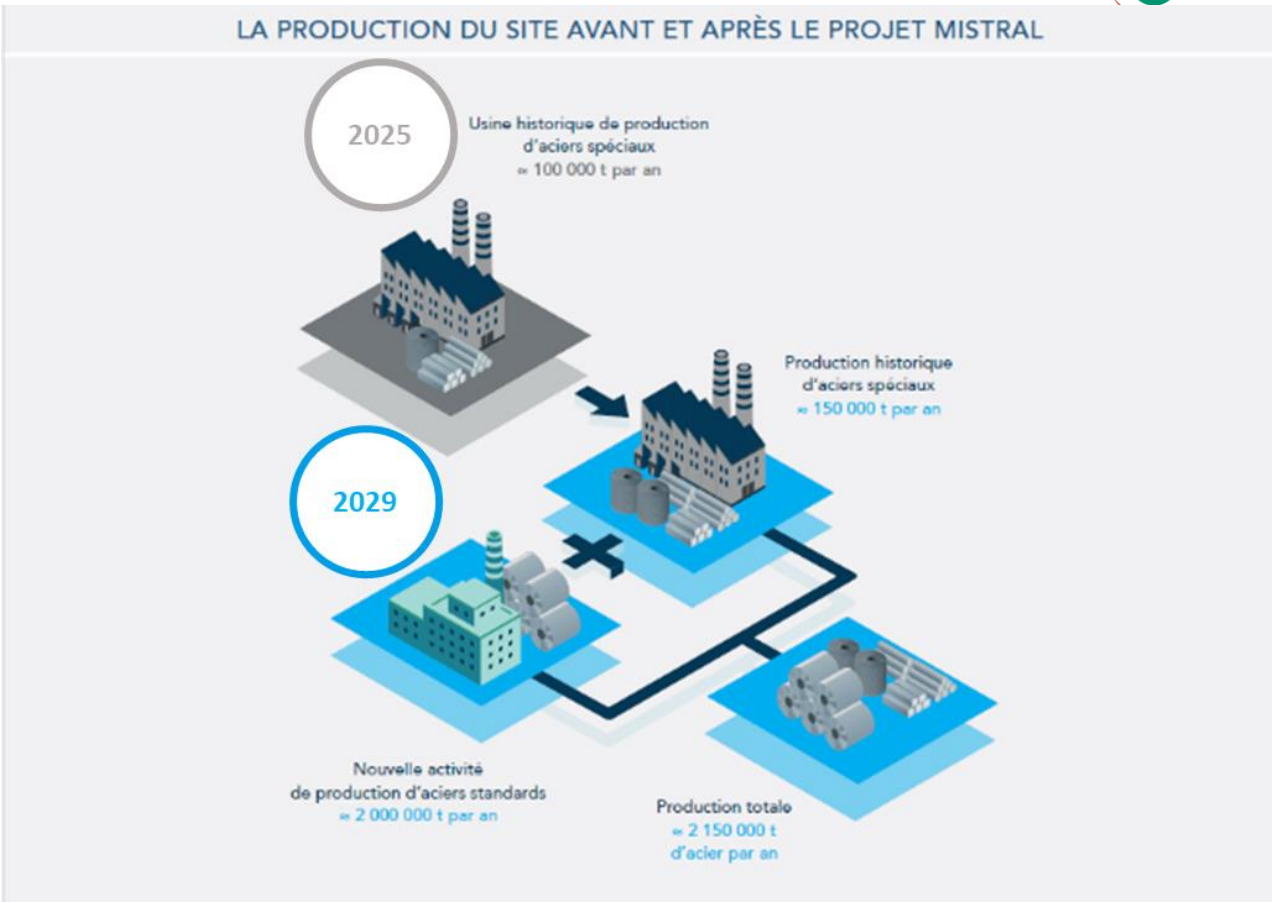
Pérenniser l'activité historique de production d'aciers spéciaux longs à hauteur d'environ 150 kt pour une capacité de production de l'aciérie actuelle de 350 kt par an ; cette pérennisation se base sur un travail de maintenance et de remise au standard des équipements existants. Dans cette mesure, cet axe sera peu évoqué dans le reste du document.

Construire une nouvelle aciérie pour produire 2,0 Mt de brames d'acier plat à base d'une technologie décarbonée, à savoir un four électrique et un ensemble de métallurgie secondaire et coulée continue de brames épaisses de la dernière génération ; il s'agit de la partie « élaboration » du projet Mistral.

Construire un train de laminage à chaud pour produire 2,0 Mt de bobines d'acier plat avec une capacité de 2,7 Mt, (fonctionnement avec 2 fours de réchauffage des brames) ; il s'agit de la partie « laminage » du projet Mistral. Le Train de laminage à chaud bénéficiera lui-aussi, à l'instar de l'aciérie, des meilleures technologies actuelles, notamment sur l'aspect énergétique et environnemental.

Adapter la logistique des flux d'entrée des matières premières et de sortie des produits finis en lien avec les équipements du GPMM (Grand Port Maritime de Marseille), du terminal vrac (HES) et de SNCF réseaux. Ceci correspond à la logistique des produits (matières premières, produits de sortie, co-produits, matériel industriel et de maintenance) au sein de l'usine, et à l'articulation avec la communication des matières avec le port.

Cette unité de production de grande capacité ferait partie des toutes premières de ce type en Europe et permettrait de réduire les émissions de gaz à effet de serre de 80 % par rapport à une production en cycle complet.



L'acquisition de l'aciérie de Fos-sur-Mer s'inscrit dans la stratégie globale du Groupe Marcegaglia :

Intégrer et protéger ses approvisionnements de bobines d'acier plat standard et d'acier inoxydable dans un contexte d'une part, de démondialisation (notamment avec l'Asie du Sud-Est), et d'autre part, de diminution de l'offre d'acier primaire décarboné en Europe chez les fournisseurs de Marcegaglia. Cette intégration vers l'amont de la filière, outre l'intérêt stratégique, revêt aussi l'intérêt économique de l'intégration de la chaîne de valeur amont.

Disposer pour cette capacité, d'une filière décarbonée en ce qui concerne l'élaboration d'acier, les achats extérieurs de bobines d'acier plat par Marcegaglia faisant très essentiellement appel à la filière des hauts-fourneaux. L'implantation du four électrique notamment, dans un pays où l'électricité est déjà générée par des processus peu émetteurs de carbone et de pollutions (électro-nucléaire, hydro-électrique, renouvelables), permettra des niveaux d'émissions remarquablement bas dans le monde de la sidérurgie mondiale. La localisation de la production et son implantation adaptée à l'usage d'une logistique peu génératrice de gaz à effet de serre permettront aussi un niveau exceptionnellement bas de l'impact logistique sur le climat et l'environnement.

Améliorer ses performances de service pour ses clients finaux. Cet aspect est fondamental pour le Groupe Marcegaglia, très tourné traditionnellement vers le client final, et est la condition sine qua non du maintien en Europe de l'Ouest d'une sidérurgie plus vertueuse.

Le Groupe Marcegaglia a choisi le site de Fos-sur-Mer pour les raisons suivantes :

Site qui produit depuis 1973 de l'acier décarboné au travers de son aciérie électrique ; le four électrique de Fos a atteint des niveaux de CO_2 particulièrement bas, et record dans la sidérurgie mondiale,

Approvisionnement en énergie électrique décarbonée pérenne, de qualité et économique en France ;

Personnel qualifié et compétent au sein de l'entreprise ; il s'agit pour la sidérurgie, activité d'industrie lourde, d'une garantie de démarrage et d'exploitation en sécurité et en sureté,

Site historiquement en économie circulaire par sa capacité à recycler les ferrailles ;

Emplacement stratégique sur la zone industrialo-portuaire Fos / Marseille ; bénéficiant de réseaux logistiques et portuaires, avec une proximité géographique avec le port de Ravenne (usine Marcegaglia qui sera le débouché principal de Marcegaglia Fos), ainsi qu'avec les sites de San Giorgia di Nogaro et de Gazoldo.

Cet investissement répond à l'objectif de décarbonation du Groupe en remplaçant l'achat externe de bobines d'acier plat standard dont la production est très carbonée (filières haut-fourneaux) par la production interne de bobines issues de la filière électrique bas carbone.

Le Projet Mistral envisage la création d'une des premières unités de production d'aciers standards de cette capacité, ne dépendant pas de la réduction et de la fusion par le charbon de minerai dans des hauts fourneaux. L'objectif est ainsi d'émettre environ 5 fois moins de CO_2 par tonne d'acier produite, notamment grâce au remplacement du charbon sidérurgique par l'utilisation de l'électricité.

Cette démarche innovante répond aux enjeux clés de transition énergétique du secteur de la sidérurgie, de renforcement de la souveraineté industrielle française et européenne. Cet investissement constitue un signal fort pour l'avenir de la filière qui connaît un contexte économique difficile en Europe.

Le projet Mistral s'inscrit également dans une dynamique locale : en choisissant de reprendre un site avec une aciérie déjà en activité au sein de la zone industrialo-portuaire de Fos-sur-Mer, Marcegaglia souhaite s'intégrer pleinement dans la démarche de réindustrialisation et de transition du territoire. La création de plusieurs centaines d'emplois diversifiés (c'est-à-dire d'emplois très qualifiés à des emplois nécessitant très peu de qualification), y compris pour la phase de chantier et pour le développement des activités du site de façon pérenne, contribuerait très notablement à l'économie locale. De plus, une usine primaire sidérurgique, comme on peut le voir en Europe et ailleurs, contribue de manière majeure à l'économie tant locale que nationale : localement par le développement de sous-traitants, en particulier de maintenance mais aussi d'exploitation, puis par les nombreux emplois tertiaires ou de service induits, mais aussi nationalement car permettant la production relocalisée d'acier, le matériau de base de nos économies depuis le XIX^{ième} siècle.

Cela se traduit par la pérennisation et le développement de l'activité historique du site, déjà basée sur un procédé associant électrification et recyclage de la ferraille, et permettant d'accéder à des qualités extrêmement pures d'aciers. Mais également par l'étude de synergies fortes avec l'écosystème local dans le cadre du développement de la zone du Môle Central.

- **Croissance et stratégie de développement du groupe Marcegaglia**

Les investissements de Marcegaglia sur le site de Fos-sur-Mer s'inscrivent pleinement dans la stratégie du groupe d'aller plus loin dans la décarbonation globale de ses activités et d'avoir la maîtrise stratégique, localisée en Europe, de ses approvisionnements.

L'objectif consiste aussi à intégrer, au sein du groupe, toute la chaîne de valeur, tout en contrôlant mieux son service aux clients. En effet, le Groupe Marcegaglia est déjà fortement présent dans la transformation de produits semi-finis d'aciers standards.

Le projet Mistral lui permettrait également de se positionner sur le processus amont, c'est-à-dire la production d'aciers standards par une filière électrique à partir de recyclage de ferrailles.

L'acquisition de l'aciérie de Fos-sur-Mer s'inscrit dans la stratégie globale du Groupe, visant à intégrer l'ensemble de la chaîne de valeur dans sa production. La réalisation du projet Mistral permettrait à Marcegaglia de ne plus dépendre de fournisseurs en aciers standards fabriqués à partir d'énergie fossile.

LA CHAÎNE DE VALEUR DE L'ACIER

Marcegaglia achète aujourd'hui l'équivalent de 6,5 millions de tonnes par an d'aciers standards auprès de fournisseurs mondiaux dont le mode de production par la filière des hauts fourneaux représente en moyenne 2,1 tonnes de CO_2 par tonne d'acier produite.

Grâce au projet Mistral, Marcegaglia serait en mesure de produire ses propres aciers standards de façon décarbonée à Fos-sur-Mer, à hauteur de 2 millions de tonnes par an afin d'approvisionner ses usines de transformation situées principalement à Ravenne, San Giogio Di Nogaro et Gazoldo degli Ippoliti en Italie.

Le groupe maîtriserait ainsi toute sa chaîne de valeur et pourrait également réduire ses coûts. En effet, la production d'aciers standards primaires depuis la mine jusqu'à la coulée de l'acier puis le laminage à chaud, correspond à l'essentiel des couts de la filière.

À l'inverse, le recyclage de l'acier dans un four à arc électrique permet de contrôler son coût sur la filière amont, donc sur l'essentiel de la chaîne de valeur.

A partir de 2026, une diminution progressive des quotas gratuits de carbone alloués au secteur sidérurgique est prévue, jusqu'à une suppression complète en 2030. Mécaniquement, les émissions de CO_2 auront donc un fort impact sur le coût de revient de l'acier, rendant potentiellement caduque une partie de la production des hauts-fourneaux européens, et donc la disponibilité d'acier plat primaire.

La mise en place du C-BAM (mécanisme d'ajustement carbone aux frontières) va aussi renchérir les couts d'import de l'acier plat non-Européens. Il importe à Marcegaglia, outre son positionnement vers la décarbonation, de maîtriser aussi ses couts.

Enfin, très stratégiquement, on constate depuis plusieurs années à un contexte de « démondialisation » qui s'accélère, mettant en péril les chaines logistiques longues. Cette mise en péril représente un facteur stratégique de risque pour le modèle, jusqu'à présent de Marcegaglia.

Le lancement, dès à présent, de projets permettant d'assurer la production d'acier décarbonée et compétitive permet de limiter le risque d'un phénomène de "fuite de carbone", c'est-à-dire de délocalisation des sites de production en dehors de l'Europe.

Ces enjeux font partie des raisons pour lesquelles Marcegaglia souhaite développer sa nouvelle unité électrifiée de production d'aciers standards en France : le mix électrique français est particulièrement décarboné grâce à sa part de nucléaire. La source de l'électricité utilisée entre donc dans le calcul du bilan carbone de la production. Ainsi, sur le site actuel et historique, l'acier produit par le four électrique atteint le record de 0.17 T CO_2 par tonne d'acier. La

performance énergétique encore meilleure d'un four de nouvelle génération (chargement continu des ferrailles, réchauffage de celles-ci par épuisement des fumées du four), et de l'ensemble non seulement de l'aciérie mais aussi du laminoir à chaud (fours de réchauffage flexibles « digitaux », train compact, enrouleuse d'ébauche de type « coil-box ») laissent espérer des chiffres encore meilleurs.

Contribuer à la réindustrialisation et à la transition de la zone industrielle de Fos-sur-Mer

Marcegaglia souhaite participer pleinement à la dynamique de transition de la zone industrialo-portuaire de Fos-sur-Mer en proposant :

La pérennisation et le développement d'une activité industrielle électrifiée et bas-carbone, avec une augmentation significative de la production sur le site, qui remplacera l'import extra-européen de bobines d'acier produites via un process très carboné ;

Une approche d'économie circulaire s'inscrivant dans l'écosystème du Port via l'acheminement par voies ferroviaires et maritimes des ferrailles entrantes et en sortie, des bobines produites ;

Des synergies avec d'autres projets industriels voisins, telles que l'utilisation des pré-réduits produits par GravitHy pour maîtriser la qualité métallurgique des aciers dès la fusion de la ferraille ainsi que la captation et la valorisation par NEOCARB du CO_2 produit par MARCEGAGLIA au niveau des fours de réchauffage des brames.

De plus, un protocole d'accord a été signé entre les trois entreprises le 4 février 2026 pour développer les synergies industrielles sur les axes stratégiques suivants :

Logistique mutualisée, notamment la logistique ferroviaire (qui représentera la quasi-totalité des entrées-sorties de matières premières et produits dans le cas de Marcegaglia) ;

- **Economie circulaire et valorisation des flux industriels ;**

Services mutualisés de plateforme (sécurité, sûreté et lutte contre l'incendie, gardiennage, restauration inter-entreprise,);

Coordination réglementaire et environnementale, afin de développer un ensemble harmonieux notamment sur le plan du respect et de la minimisation de l'impact sur l'écosystème.

le développement d'emplois industriels et qualifiés, pour les opérations et d'ores et déjà à l'étape de la construction, ce qui implique des formations correspondantes dans l'écosystème local.

1.3.2. Choix de l'emprise

- **Les atouts du site**

Le site offre des atouts majeurs qui répondent aux besoins du Groupe Marcegaglia :

L'emprise foncière est déjà située dans un environnement industriel, permettant de limiter les impacts environnementaux et les nuisances du projet vis-à-vis d'autres activités humaines,

La présence d'une usine existante de production d'aciers spéciaux à partir d'un procédé déjà basé sur l'électricité et le recyclage de ferrailles permet de faciliter le développement d'une nouvelle unité pour la production d'aciers standards, avec une mutualisation de certains équipements et une réduction des coûts.

De plus, l'usine emploie déjà des équipes compétentes dont le savoir-faire pourra être un atout pour la réalisation du projet : la sidérurgie s'avère historiquement une activité dangereuse (gaz sidérurgique pour la filière hauts-fourneaux – convertisseur), métal liquide (à la fois pour la filière hauts-fourneaux et la filière four à arc électrique), machines gigantesques fortement automatisées. Démarrer avec une partie du personnel déjà bien expérimenté sur ces plans s'avère un gage de sécurité.

Le Grand Port de Marseille bénéficie d'une situation stratégique en termes de matières premières et de logistique, à la fois sur le plan des infrastructures mais aussi de la géographie (proximité géographique avec les usines avales en Italie, mais aussi avec beaucoup de flux de ferrailles),

Plusieurs opportunités de synergies ont d'ores et déjà été identifiées avec d'autres projets en développement.

Synergie possible avec les autres projets industriels du bassin de Fos-Berre

Afin de s'insérer pleinement dans les enjeux de développement et transition du territoire, Marcegaglia échange avec plusieurs acteurs pour étudier les différentes synergies possibles :

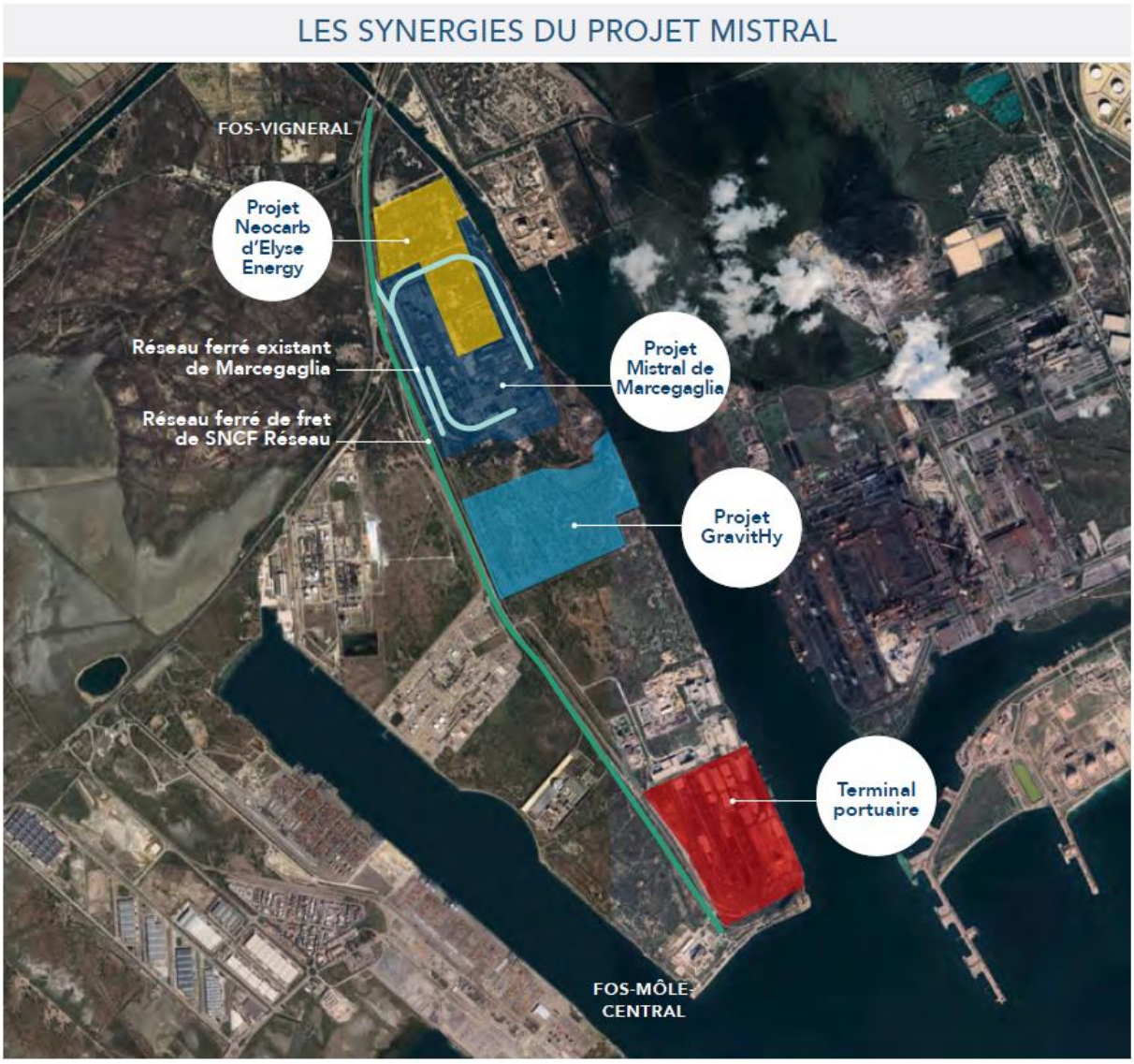
Le Grand Port Maritime de Marseille pour la gestion des flux, l'acheminement des produits finis et des matières premières par voie ferroviaire et maritime. Afin d'acheminer les ferrailles par voies maritime et ferroviaire, Marcegaglia est en discussion avec le Grand Port Maritime de Marseille pour des aménagements permettant d'utiliser les voies ferrées actuelles ou d'en créer des nouvelles reliant le site du projet au terminal minéralier de la Darse 1. Cela permettrait de redonner une activité à ce terminal.

GravitHy pour s'approvisionner en pré-réduits bas-carbone (Green DRI), qui sera située sur la parcelle voisine du projet Mistral, au sud. GravitHy se positionne en effet sur la fabrication de fer pré-réduit à base d'hydrogène vert (Green DRI - Direct Reduced Iron). Ces produits permettraient à Marcegaglia de maîtriser la qualité métallurgique de ses aciers dès la fusion de la ferraille.

NeoCarb d'Elyse Energy pour capter et valoriser le CO2 produit par MARCEGAGLIA au niveau des fours de réchauffage des brames.

Dans le présent dossier d'autorisation environnementale, la réflexion sur les synergies possibles avec les sociétés Gravithy et NeoCarb n'est pas suffisamment mature pour pouvoir être mise en œuvre au démarrage du projet. La phase d'avancement des deux projets aussi ne permet pas d'aller plus loin dans la réflexion. L'étude de ces synergies se poursuit pour permettre une mise en œuvre fonctionnelle à moyen terme, peu après le démarrage de Mistral et sa stabilisation.

À noter toutefois que la réalisation du projet Mistral n'est pas conditionnée à celle des projets GravitHy et NeoCarb.



1.3.3. Objectifs attendus du projet Mistral

■ **Economique**

Le projet Mistral prévoit de pérenniser l'outil de production historique, et créer une nouvelle unité de production innovante permettant de produire des aciers standards bas-carbone.

Cet investissement répond à l'objectif de décarbonation du Groupe en remplaçant l'achat externe de bobines d'acier plat standard dont la production est très carbonée (filières haut-fourneaux) par la production interne de bobines issues de la filière électrique bas carbone.

L'acquisition de l'aciérie de Fos-sur-Mer s'inscrit dans la stratégie globale du Groupe, visant à intégrer l'ensemble de la chaîne de valeur dans sa production. La réalisation du projet Mistral permettrait à Marcegaglia de ne plus dépendre de fournisseurs en aciers standards fabriqués à partir d'énergie fossile.

Souveraineté industrielle française et européenne

Le projet Mistral répond aussi à un enjeu plus large de souveraineté industrielle française et européenne. Les différents aciers produits constituent un matériau indispensable à la défense, l'énergie, l'automobile, l'électroménager, la construction et la fabrication de certains emballages.

Or l'Europe depuis plus de dix ans a vu décliner sa capacité de production au profit de pays où l'acier est fabriqué avec un coût carbone beaucoup plus élevé. En produisant sur le territoire national un acier bas-carbone, compétitif et conforme aux nouvelles normes européennes, le projet Mistral contribue à sécuriser des approvisionnements critiques, à réduire l'exposition aux aléas internationaux et à empêcher l'exposition aux aléas internationaux, à empêcher la délocalisation de maillons entiers de la chaîne de valeur, tout en s'inscrivant dans une logique de sobriété et de décarbonation de l'ensemble du Groupe Marcegaglia.

Sobriété et économie circulaire

Le projet Mistral a été conçu selon une logique d'économie circulaire et en intégrant de nombreuses mesures de sobriété par rapport à la filière sidérurgique conventionnelle.

1) Contrairement à la filière des hauts fourneaux, le procédé utilisé par Marcegaglia Fos-sur-Mer (actuel et futur) repose exclusivement sur le recyclage de ferrailles fondues dans un four électrique, sans extraction de minerai. Ce choix permet d'éviter la consommation d'une ressource non renouvelable et de donner une seconde vie aux ferrailles dans une logique d'économie circulaire.

2) Marcegaglia génère également des déchets issus de son processus industriel, considérés comme des co-produits pouvant être revalorisés comme matières premières secondaires pour d'autres industries.

L'objectif est de développer les potentiels de revalorisation de ces ressources dans la mesure du possible.

Les laitiers peuvent être employés comme granulats pour des sous-bassement routiers ou de parkings. Leur valorisation est toutefois limitée à l'échelle régionale en raison de la concurrence des carrières.

D'autres débouchés sont en cours d'étude. Marcegaglia travaille avec plusieurs acteurs du génie civil et des travaux publics pour développer ces usages.

Les meulures sont produites en quantité trop limitée pour alimenter régulièrement les filières cimentières ou métallurgiques. Des campagnes ponctuelles de valorisation sont réalisées.

Les battitures sont revalorisées auprès de métallurgistes pour la fabrication de ferro-alliages et auprès de cimentiers et bétonniers, notamment pour la production de lestes destinés aux machines agricoles.

Les réfractaires sont en partie revalorisés dans la filière de production des réfractaires et auprès de cimentiers, du fait de leur teneur en alumine supérieure à 60 pour cent. Les réfractaires non valorisables sont stockés sur site, dans l'attente de nouvelles filières actuellement étudiées.

3) Dans une optique de mutualisation des coûts et de ressources et de recherche de mesure de sobriété à l'échelle des projets industriels du territoire, Marcegaglia étudie diverses synergies avec plusieurs acteurs :

le Grand Port Maritime de Marseille pour la gestion des flux, l'acheminement ferroviaire et maritime des matières premières et des produits finis

GravitHy pour l'approvisionnement en pré-réduits bas-carbone

NeoCarb d'Elyse Energy pour la valorisation de la vapeur produite et l'amélioration du dégazage sous vide

Réduction des émissions de gaz à effet de serre

La production d'acier émet en France environ 20 millions de tonnes de CO_2 par an, soit environ 22 % des émissions annuelles de GES de l'industrie française et 5 % des émissions tous secteurs confondus en France. La plus grande

part est due à la production primaire, à partir de minerai réduit et fondu dans des hauts fourneaux, alimentés avec du charbon. Le remplacement des hauts fourneaux par des fours à arc électrique constitue un des leviers majeurs de décarbonation du secteur identifié par l'ADEME et les spécialistes de la sidérurgie.

Deux types d'aciers sont aujourd'hui déjà produits de façon électrifiée à partir du recyclage de ferraille et représentent environ 1/3 de la production totale d'acier en France :

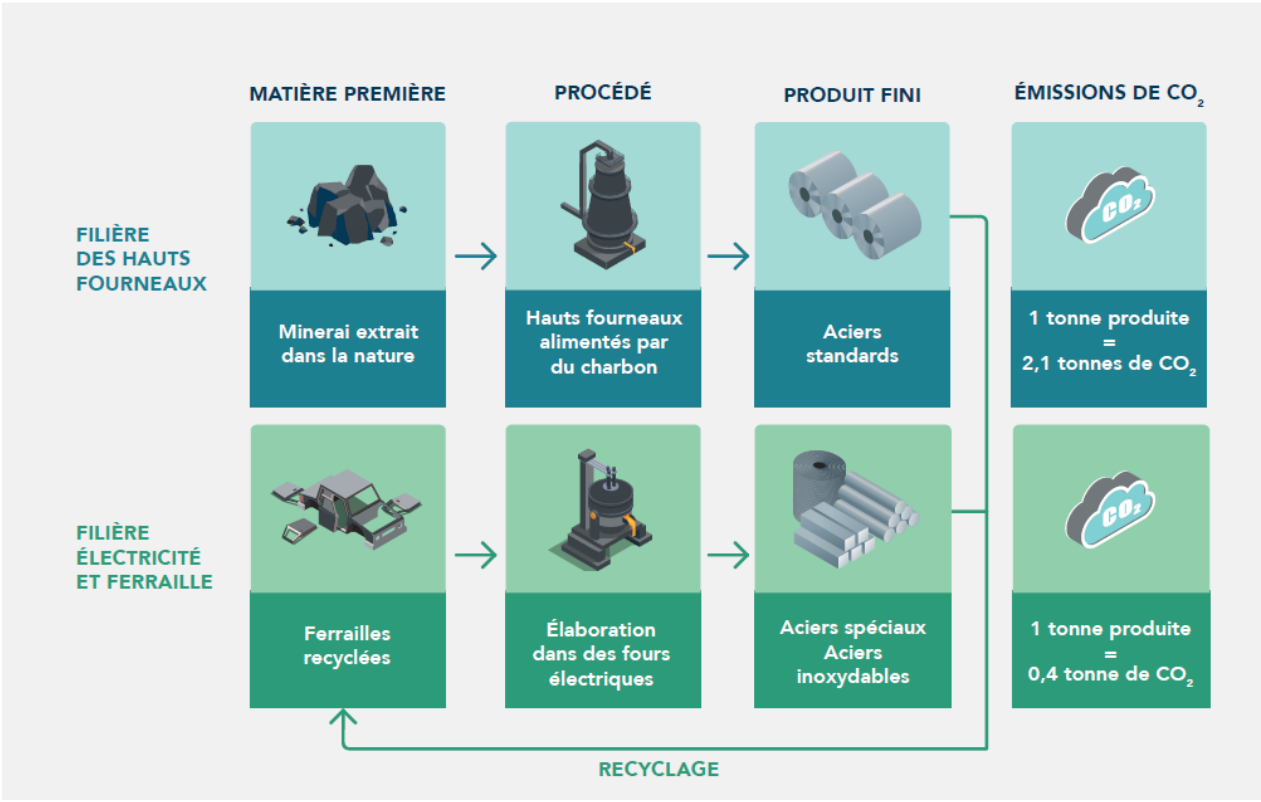
Les aciers spéciaux, composés de fer, de carbone et d'une forte part de ferroalliages, qui constituent des matériaux plus sophistiqués et à forte valeur ajoutée pour fournir des secteurs tels que l'automobile (pièces mécaniques), l'énergie ou la défense. C'est ce type d'acier que produit déjà actuellement le site Marcegaglia Fos-sur-Mer.

Les aciers inoxydables, composés de fer, très peu chargés en carbone mais avec une part très significative de chrome et de nickel, qui ont la particularité d'être résistants à l'oxydation (rouille). Ils sont utilisés pour l'industrie (canalisations, bacs dans des milieux ou pour de produits corrosifs), pour le grand public (pièces thermiques dans l'automobile, ustensiles).

Le mode de production de ces aciers permet de limiter nettement les émissions de carbone : ainsi en Europe, 1 tonne d'aciers spéciaux ou inoxydables produite représente 0,4 tonnes de CO_2 en moyenne à l'échelle européenne.

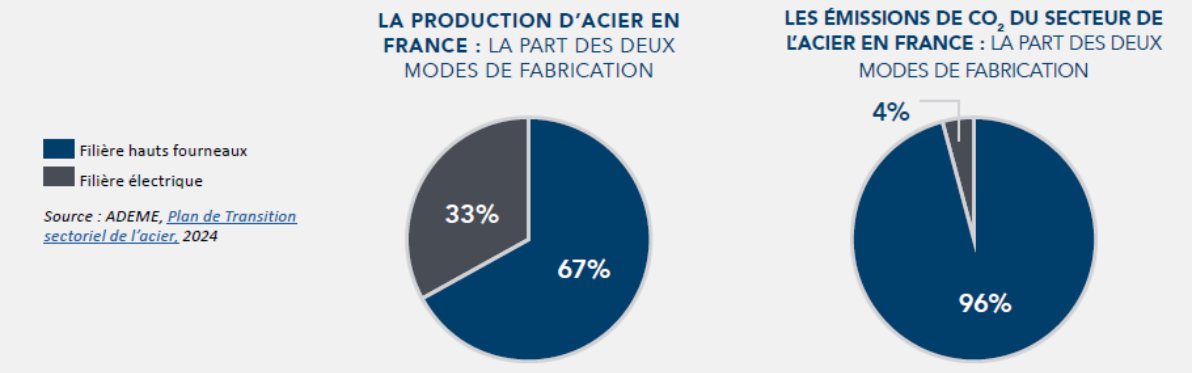
En revanche, il n'existe aujourd'hui encore aucune usine européenne proposant une aussi grande capacité de production d'aciers standards à partir d'électricité et de ferraille, alors que ce type d'acier représente les 2/3 de la production d'acier en France et en Europe.

LES FILIÈRES DE PRODUCTION D'ACIER AUJOURD'HUI EN EUROPE



Les aciers standards (appelés aussi aciers au carbone) sont composés principalement de fer et d'un faible pourcentage de carbone, ainsi que d'une quantité très faible de métaux d'alliage (manganèse, aluminium, titane, niobium, chrome, nickel, vanadium, bore, etc).

Une grande part est produite sous forme de produits plats (tôle), en bobines. Ces bobines peuvent ensuite être transformées, décapées, laminées à froid, revêtues pour produire des pièces automobiles, des produits pour l'électroménager, des produits pour la construction (gaines d'isolation pour des climatiseurs, glissières de faux-plafond, barres d'échafaudages, façades métalliques), des produits pour l'emballage (boîtes de conserve, canettes acier...). Le mode de production de cet acier n'est pas soutenable à long-terme car il repose sur l'utilisation de minerai, une ressource naturelle non renouvelable, issue en générale de mines à ciel ouvert (environ 75%), et de charbon, une énergie fossile, et plus précisément le charbon cokéfiant, issu à plus de 90% de mines souterraines à grande profondeur, bien connues pour leur effet dévastateur à long terme sur l'environnement et pour leur extrême dangerosité pour les mineurs. Une tonne d'aciers standards produite en Europe représente en moyenne 2,1 tonnes de CO_2, soit environ 5 fois plus que les aciers spéciaux et inoxydables.



Le projet Mistral prévoit donc la création d'une unité de production d'aciers standards ne dépendant pas de la réduction par le charbon de minerai dans des hauts fourneaux.

L'acquisition de l'aciérie de Fos-sur-Mer s'inscrit dans une stratégie globale du Groupe, visant à maîtriser toute la chaîne de valeur de sa production d'acier, en réduisant ainsi ses coûts et son empreinte carbone. La réalisation du projet Mistral permettrait à Marcegaglia de ne plus dépendre de fournisseurs en aciers standards fabriqués à partir d'énergie fossile, très majoritairement en Asie (ce qui implique aussi une logistique fortement génératrice de CO_2).

Le projet Mistral permettrait donc à la fois de :

Pérenniser et développer l'activité existante de production d'aciers spéciaux, en passant la production de 100 000 à 150 000 tonnes par an pour une capacité actuelle de l'aciérie de 350 000 tonnes par an ;

Créer une nouvelle unité de production innovante permettant de produire des aciers standards de façon électrifiée. Cette unité ferait partie des toutes premières de ce type en Europe.

La production prévisionnelle de bobines d'aciers plat décarbonés sera de 2.000.000 t/an à horizon 2029, pour une capacité des installations de 2.700.000 t/an (environ 2 millions de tonnes pour l'aciérie et 2.7 millions de tonnes pour le laminage à chaud en produits plats, bobines appelées aussi « coils »).

Marcegaglia souhaite ainsi aller plus loin dans la décarbonation de ses activités en maîtrisant toute la chaîne de valeur de sa production. Le choix de développer ce type d'unité en France permettrait à l'entreprise de consommer une électricité produite avec l'un des mix énergétiques les plus bas-carbone d'Europe et donc de réduire ses émissions de CO_2 indirectes liées à la consommation d'énergie. En effet, si la moyenne européenne pour la production d'aciers spéciaux est aujourd'hui d'environ 0,4 t de CO_2 par tonne d'acier produite, l'activité de l'usine de Marcegaglia à Fos-sur-Mer est nettement moins émissive grâce à l'utilisation d'une électricité bas-carbone.

L'usine produit actuellement plutôt un acier équivalent à 0,17 t de CO_2 par tonne produite et Marcegaglia envisage pour la future tranche « Mistral » des chiffres encore inférieurs.

La réalisation du projet à Fos-sur-Mer permettrait donc au total de réduire les émissions de gaz à effet de serre de plus de 80 % par rapport à une production avec la filière hauts fourneaux.

Pérennisation du site, de l'emploi local et de la production d'acier en France

Des travaux dans l'aciérie historique doivent permettre de fiabiliser les équipements existants pour pérenniser l'activité de l'usine historique.

Cette pérennisation permet de renforcer la souveraineté nationale car l'usine est aujourd'hui la seule sur le sol français à produire des pièces de roulement essentielles dans l'industrie automobile, ainsi que certaines pièces stratégiques pour l'industrie de défense. La Direction générale de l'armement considère ainsi le site comme un fournisseur stratégique pour certaines productions.

Mais surtout, elle permettrait de relocaliser en Europe et en France de la production d'acier plat (très utilisé pour les biens d'équipements, comme on l'a vu), ce qui est un facteur majeur de souveraineté industrielle mais aussi de réduction de l'impact environnemental de la sidérurgie (de la filière haut-fourneau-convertisseur, très majoritairement pour le plat, dont on connaît non seulement le bilan « climat » via les émissions de CO_2 mais aussi le bilan environnemental général via les émissions du reste de l'écosystème Hauts-fourneaux – cokeries, agglomérations).

A titre d'illustration chiffrée, la France produit annuellement environ 12,5 Millions de tonnes d'acier plat ces dernières années. L'Europe produit environ 115 Millions de tonnes d'acier plat. La création de 2 Millions de tonnes de capacité de production d'acier liquide décarboné et de 2,7 millions de tonnes de laminage d'acier plat n'est donc pas marginale dans ce contexte.

Enfin, exploitées depuis la fin du XVIII^{ème} siècle, les mines de fer (la fameuse « minette » de Lorraine par exemple) et de charbon cokéfiant (bassin houiller du Nord de la France) sont largement déplétées, exigeant l'alimentation extra-européennes et non-souveraines sur l'aspect des matières premières. En revanche, l'Europe génère être 20 et 25 millions de tonnes par an de ferrailles, pour un « gisement » estimé à 5 milliards de tonnes. La France elle-même génère entre 3,5 et 4,5 millions de tonnes par an, exportées et sous-utilisées, faute de mieux à ce jour. Le projet porté par Marcegaglia contribue significativement à l'échelle de l'Europe, et très significativement à l'échelle de la France, à exploiter plus intelligemment ce potentiel double de recyclage et de souveraineté sur les matières premières.

Compte tenu de l'importance du projet Mistral pour la transition écologique et la souveraineté nationale et Européenne, il est reconnu Projet d'Intérêt National Majeur.

À l'échelle du site, l'usine historique, confrontée à des difficultés financières, bénéficierait de l'investissement de Marcegaglia via le projet Mistral, permettant de développer une unité de production complémentaire et d'assurer un modèle économique durable. Sans ce projet, l'avenir du site serait incertain, voire assez probablement compromis.

À l'échelle locale, le projet Mistral permettrait de créer des synergies avec des initiatives voisines axées sur la transition vers des activités décarbonées dans la zone industrialo-portuaire. Son absence pourrait entraîner une baisse de la création d'emplois et des conséquences sociales et environnementales négatives.

À l'échelle française, l'absence du projet Mistral menacerait la continuité de la fabrication d'aciers généraux et spéciaux, essentiels pour l'économie et la défense nationale, et nuirait à l'objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre liées à la production d'acier.

À l'échelle internationale, alors que les mesures protectionnistes sont croissantes, une absence de nouveau projet européen de production d'aciers standards décarbonés menacerait la souveraineté industrielle et la compétitivité économique européenne.

1.3.4. Description des solutions de substitution raisonnables examinées par le maître d'ouvrage

■ **Analyse des alternatives**

Variante 0 : sans le projet

En l'absence de réalisation du projet Mistral, la pérennisation du site actuel de Marcegaglia Fos-sur-Mer n'est pas assurée à court terme en raison de la concurrence international et du manque de compétitivité actuelle du site.

Variante 1 : ISDND des laitiers au nord-est

Le positionnement des casiers de stockage des laitiers était initialement projeté sur un emplacement au nord-est, le long de la Darse. Marcegaglia a donc fait le choix d'étudier une alternative à cet emplacement afin d'éviter les impacts sur cette zone, en cohérence avec la démarche Eviter, Réduire, Compenser.

1.4. Conclusion sur la démarche dérogatoire liée aux espèces protégées

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, Marcegaglia a étayé la notion **d'intérêt public majeur** de son projet et la réflexion relative au choix d'une **alternative**, mais surtout d'une **zone d'emprise de moindre impact** écologique a été aussi 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 d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement, **le projet ne nuira pas au maintien des espèces concernées dans un état de conservation favorable au sein de leur aire de répartition naturelle**, de manière à respecter la condition réglementaire de l'article L411-2 du code de l'environnement.

Les mesures d'évitement et de réduction ont permis de limiter le nombre d'espèces protégées impactées par le projet, et de leurs populations. **La mise en place de ces mesures, ainsi que l'ensemble du dispositif compensatoire sur une durée minimale de 30 années, permettront d'assurer une absence de perte nette de biodiversité.**

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

AGENCE DE BASSIN RHONE MEDITERRANEE ET CORSE, 2001. Guide technique SDAGE n°5, Fonctionnement des Zones Humides.

AGENCE DE L'EAU LOIRE-BRETAGNE, 2010. Guide d'inventaire des zones humides dans le cadre de l'élaboration ou de la révision des SAGE. Guide méthodologique, 56 p.

AGENCE DE l'EAU RHONE MEDITERRANEE ET CORSE, 2012 – Délimitation de l'espace de zones humides par fonction qualifiée et par type de milieux du bassin Rhône-Méditerranée, rapport final, ECOSPHERE et BURGEAP, 182 p.

ANDRE P., DELISLE C. E. & REVERET J.-P., 2003 – L'évaluation des impacts sur l'environnement, processus, acteurs et pratique pour un développement durable, Deuxième édition, Presses internationales Polytechnique, 519 p.

Anonyme, 2006 – Convention Relative à la Conservation de la vie sauvage et du Milieu Naturel de l'Europe ; Groupe d'experts sur la conservation des amphibiens et des reptiles. Direction de la Culture et du Patrimoine culturel et naturel. 35 p.

ARTHUR L. & LEMAIRE M. ; 2009 – Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544 p.

ASSOCIATION FRANCAISE DES INGENIEURS ECOLOGUES, 1996 – Les méthodes d'évaluation des impacts sur les milieux, 117 p.

BAIZE D. & GIRARD M.C., 2009 – Référentiel pédologique ; Association Française pour l'étude du sol – Versailles, 404 pages.

BAIZE D. 2000. Guide des analyses en pédologie. Editions Quae.

BAIZE D. et JABIOL, B. 1995. Guide pour la description des sols. Editions Quae.

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.

BAS Y., DEVICTOR V., MOUSSUS J.-P., JIGUET F., 2008 – Accounting for weather and time of day parameters when analysing count data from monitoring programs. Biodiversity and Conservation 17, 3403-3416.

BCEOM, 2004 – L'étude d'impact sur l'environnement : Objectifs - Cadre réglementaire - Conduite de l'évaluation. Ed. du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, 153 p.

BIBBY, C.J., BURGESS, N.D., HILL, D.A. & MUSTOE, S.H. 2000 – Bird Census Technique. 2nd edition. Academic Press, London.

BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004 – Birds in the European Union: a status assessment. Wageningen, The Netherlands: BirdLife International, 59 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.

BLONDEL B., FERRY C., FROCHOT B., 1970 - Méthode des Indices Ponctuels d'Abondance (IPA) ou des relevés d'avifaune par stations d'écoute. Alauda, 38 : 55-70.

BOCK B., 2005 – Base de données nomenclaturale de la flore de France, version 4.02 ; Tela Botanica, Montpellier (France) ; base de donnée FileMaker Pro.

CHAMBAUD F., LUCAS J., OBERTI D. (2012). Guide pour la reconnaissance des zones humides du bassin Rhône – Méditerranée. Volume 1 : méthode et clés d'identification. AGENCE DE L'EAU Rhône – Méditerranée & Corse : 138 p +annexes.

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.

COMITE DE BASSIN RHONE MEDITERRANEE, 2022-2027. Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Rhône Méditerranée 390 p.

COMMISSION EUROPEENNE, 2007 – Interpretation manual of european union habitats, version EUR27, 142 p.

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.

DAUSSE, A. 2023 - Suppression d'un remblai en zone humide. Carnet technique du réseau sur la restauration des zones humide de Bretagne. Agence de l'eau Loire-Bretagne / Région Bretagne / DREAL Bretagne. Forum des Marais Atlantiques, Brest. 13 p.

DE MASSARY J.-C., BOUR R., CHEYLAN M., CROCHET P.-A., DEWYNTER M., GENIEZ P., INEICH I., OHLER A., VIDAL N. & LESCURE J., 2019 – Nouvelle liste taxinomique de l'herpétofaune de la France métropolitaine. *Bull. Soc. Herp. Fr.,* 104 : 37-56.

DEFAUT B., 1999 - La détermination des Orthoptères de France. Edition à compte d'auteur, 83p.

DEFAUT B., SARDET E. & BRAUD Y., 2009 – Catalogue Permanent de l'entomofaune française, facicule n°7 : Orthoptera (Ensifera et caelifera). UEF, Dijon, 94 p.

DIREN MIDI-PYRENNES & BIOTOPE, 2002 – Guide de la prise en compte des milieux naturels dans les études d'impact, 76 p.

DIREN PACA, 2009. Les mesures compensatoires pour la biodiversité ; Principes et projet de mise en œuvre en Région PACA. 55 p.

DUBOIS Ph.J., LE MARECHAL P., OLIOSO G. & YESOU P., 2008 – *Nouvel inventaire des oiseaux de France*. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 560 p.

DUCHAUFOUR P., 1997 – Abrégé de pédologie. Sol, végétation, environnement ; 5ième édition, Ed. Masson - Paris, p. 285

FLITTI, A., KABOUCHE B., KAYSER Y. & OLIOSO G., 2009 – *Atlas des oiseaux nicheurs de Provence-Alpes-Côte d'Azur*. LPO PACA. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 544 p.

GAYET G., BAPTIST F., BARAILLE L., CAESSTEKER P., Clément J.-C., GAILLARD J., GAUCHERAND S., ISSELON-NONDELEU F., POINSOT C., QUETIER F., TOUROULT J., BARNAUD G., 2016. Guide de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides - version 1.0. Onema, collection Guides et protocoles, 186 pages

GAYET, G., BAPTIST, F., BIAUNIER, P., CAESSTEKER, P., CLEMENT, J.-C., FOSSEY, M., GAUCHERAND, S., ISSELIN-NONDEDEU, F., LEMOT, A., MESLEARD, F., PADILLA, B., PELEGRIN, O. 2023. Guide de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides - version 2. Office français de la biodiversité, collection Guides et protocoles, 154 pages

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.

HERES A., 2009. Les Zygènes de France (Lepidoptera : Zygaenidae, Zygeaninae). Association des Lépidoptéristes de France, édition hors-série, 60 p.

KERGUELEN M., 1999 – Index synonymique de la flore de France. Site internet de l'INRA, à l'adresse : http://www.dijon.inra.fr/malherbo/fdf/

MARCHANDEAU S., LETTY J., BERGER F., LAGARRIGUE V., LEONARD Y., MAUVY B., MATHEVET N., 2016 – Les garennes artificielles. L'aménagement du territoire pour le lapin. ONCFS, 15p.

MAURIN H., KEITH P., 1994 – Inventaire de la faune menacée en France. MNHN / WWF / Nathan, Paris. 176 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 pages.

MICHEL P., 2001 – L'étude d'impact sur l'environnement, Objectifs-Cadre réglementaire-Conduite d'évaluation, Ministère de l'Aménagement et de l'Environnement, BCEOM, 153 p.

MNHN, 2001 – Cahiers d'habitats forestiers, La Documentation Française, vol 2, 423 p.

MNHN, 2005 – Cahiers d'habitats agropastoraux, La Documentation Française, tome 4, vol. 2, 487p.

MULLER S. (coord.), 2004 – Plantes invasives en France. Collection Patrimoines Naturels, 62. Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 168 p.

Muséum national d'Histoire naturelle [Ed]. 2003-2020. *Inventaire National du Patrimoine Naturel, Site web : https://inpn.mnhn.fr.*

NATURALIA, 2022 – ASCOFIELD – Etude faune-flore-habitats en milieu industriel. Rapport de diagnostic écologique, 112 pages.

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.

OPIE-PROSERPINE, 2009 – Papillons de jour, Rhopalocères et zygène, Atlas de Provence-AlpesCôte d'Azur. Naturalia publications, 189 p.

PARAN F., ARTHAUD F., NOVEL M., GRAILLOT D., BORNETTE G., PISCART C., MARMONIER P., LAVASTRE V., TRAVI Y., CADILHAC L., 2015 – « Caractérisation des échanges nappes/rivières en milieu alluvionnaire - guide méthodologique ». Collection « eau & connaissance ». Agence de l'eau Rhône Méditerranée

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.

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.

RAMEAU J.C., MANSION D., DUME G. *et al.*, 1993 – Flore forestière française, Guide écologique illustré. Tome 2 Montagnes. Institut pour le Développement Forestier. 2421 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.

ROCAMORA G. & YEATMAN-BERTHELOT D., 1999 – Oiseaux menacés et à surveiller en France. Société d'Etudes Ornithologique de France (SEOF) et Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO). Paris, 598 p.

SAMWAYS M.J., McGEOCH M.A. & NEW T.R. 2010 - Insect Conservation: A handbook of approaches and methods. Oxford, 439p.

SARDET E. & DEFAUT B., 2004 – Les Orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques. Matériaux Orthoptériques et Entomocénotiques, 9 : 125-137.

SAVOURE-SOUBELET, A, ARTHUR, C-P, AULAGNUER, S, 2021. Atlas des mammifères sauvages de France, volume 2 : Ongulés et Lagomorphes, Patrimoines naturels. Muséum national d'histoire naturelle, Paris.

SWAAY van C. & WARREN M., 1999 – Red data book of European Butterflies (Rhopalocera). Nature and environment, N° 99. Council of Europe Publishing, 260 p.

UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS (2019). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France.

www.faune-paca.org ; Liste communale des espèces

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.
- La liste régionale des espèces protégées en Auvergne-Rhône-Alpes (désignées « RV82 »), de l'arrêté du 4 décembre 1990 paru au J.O. du 29 janvier 1991. 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'Actions (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'Actions (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).

Les connaissances personnelles d'experts locaux permettent aussi de porter un jugement quant à la rareté et/ou au statut local de menace d'une espèce.

- **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 septembre 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'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.

❖ 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'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.

❖ 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'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.

- **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". 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…) Animation de réunions, d'atelier, groupes de travail.
Expérience	**Fondateur et gérant d'ECO-MED depuis 2003** - 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). - Gestion d'une équipe d'environ 50 experts - Participation à l'analyse de projets environnementaux et à l'élaboration de nombreux programmes expérimentaux en matière de génie écologique et monitoring écologique. - 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	**Guillaume COUENON, Chargé d'étude botaniste**
Spécialité	Botanique, Habitats naturels.
Diplôme	Master 2 gestion de l'environnement, Université Paul-Valéry, Montpellier (2023). Licence science de la vie, Sorbonne Université - Campus Pierre et Marie Curie (2020).
Compétences	- Inventaires de la flore et des habitats naturels, - Suivis floristiques, - Cartographie des habitats naturels.
Expérience	- Expert depuis juin 2023 chez ECO-MED, - Suivi de la flore dans les centrales photovoltaïques, - Service civique au Jardin Botanique de Bagatelle (Paris).
Missions réalisées dans le cadre de l'étude	Réalisation d'inventaires.

Nom et fonction	**Basile NOLLEAU, Chargé d'études zones humides**
Spécialité	Pédologie et écologie des zones humides
Diplôme	Master en Gestion de l'Environnement
Compétences	▪ Analyse des impacts et application de la démarche ERC ; ▪ Maîtrise des techniques d'inventaire de zones humides ; ▪ Saisi informatique des données et utilisation cartographique ; ▪ Analyse, mise en forme des données et caractérisation des enjeux.
Expériences	Projet Agri-Photovoltaïque à Sainte-Christie d'Armagnac, Gers - Altemis (Expert Zones Humides, 2025) Projet de ZAC Namérique à Bessan, Hérault – Altemis (Expert Zones Humides, 2025) Projet de piste cyclable à Toulouse, Haute-Garonne – Altemis (Expert Zones Humides, 2025) Projet d'extension de méthaniseur à Montpellier, Hérault - Altemis (Expert Zones Humides, 2025) Projet Photovoltaïque de Gramat, Gironde - Artifex (Chargé d'études stagiaire, 2024) Projet Eolien de Névian, Aude - Artifex (Chargé d'études stagiaire, 2024)
Missions réalisées dans le cadre de l'étude	▪ Préparer et réaliser les expertises de terrain (prospection de zones humides sur les critères pédologiques et botaniques), ▪ Analyser les données récoltées sur le terrain, ▪ Rédiger des rapports et les notes de synthèse, ▪ Proposer des mesures ERC pour la préservation des zones humides,

Nom et fonction	**Chloé CORRE, Chargée d'études Zones Humides**
Diplôme	Ingénieure Agronome de l'Institut Agro à Montpellier
Spécialité	Gestion des milieux naturels, génie écologique
Compétences	▪ Connaissance des milieux humides et de leurs fonctionnalités écologiques ainsi que de la réglementation associée ; ▪ Connaissance des typologies des habitats naturels ; ▪ Elaboration de protocole d'échantillonnage en pédologie ; ▪ Réalisation et analyse de sondages pédologiques ; ▪ Diagnostic de zones humides ; ▪ Rédaction d'études techniques ▪ Saisi informatique des données et utilisation cartographique ; ▪ Analyse, mise en forme des données et analyse des résultats ;
Expériences	Stage ingénieur - Diagnostic pédologique de zones humides, Tour du Valat, France - 2023
Missions réalisées dans le cadre de l'étude	Réalisation d'inventaires zones humides et rédaction des études

Nom et fonction	**Livia VALLEJO – Chargée d'études, entomologue, écologue généraliste**
Diplôme	Master 2 (2014) Gestion de l'Eau et des Milieux Aquatiques – Zones Humides Méditerranéennes (13) 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) Protocole recensement fourmis du genre *Myrmica* Macrophotographie Anglais

Expérience	Experte depuis avril 2021 pour ECO-MED Technicienne-animatrice à la réserve naturelle de Camargue pendant 2,5 ans (SNPN) Guide naturaliste indépendante pendant 6 ans Assistante de terrain bénévole pendant 13 ans (LPO- CEN PACA – PNR Alpilles) Régulation de plantes exotiques envahissantes pendant 9 mois (SYNERNAT 13)
Missions prévues dans le cadre de l'étude	Coordination de l'équipe ECO-MED, interlocutrice du porteur de projet, inventaires entomologiques et rédactions des rapports

Nom et fonction	**Élisa LEPLAT, Chargée d'études batrachologue, herpétologue**
Spécialité	Herpétofaune et batrachofaune
Diplôme	Master 2 Écophysiologie, Écologie, Éthologie, Université de Strasbourg
Compétences	Herpéto/batracho : - Identification des espèces de reptiles - Identification à vue et à chant des espèces d'amphibiens - Suivi mortalité routière amphibiens - CMR Crapaud calamite Autres taxons : - Prospections lépidoptères, odonates, orthoptères - Suivi de la grande et mésofaune par piège photographique - Télémétrie sur mammifères d'Afrique du Sud
Expérience	Experte depuis 2021 pour ECO-MED Réalisation de : - Inventaires naturalistes (amphibiens, reptiles, faune générale) - Suivis et veilles écologiques Rédaction de : - Pré-diagnostics et diagnostics écologiques - Etude réglementaires (VNEI, etc.) - Propositions techniques et financières
Missions réalisées dans le cadre de l'étude	Rédaction

Nom et fonction	**Vincent HALLOT, Chargé d'études herpétologue**
Spécialité	Licence professionnelle Etude et Développement des Espaces Naturels (EDEN) – Montpellier BTS Gestion et Protection de la Nature (GPN) – Gardanne
Diplôme	Herpétologie
Formations métier	▪ Inventaires diurnes et nocturnes des amphibiens et des reptiles ▪ Identification des amphibiens à vue et au chant, identification des larves et des pontes ▪ Suivis de populations par Capture Marquage Recapture (Vipère d'Orsini, Tortue d'Hermann, Pélobate cultripède) Télémétrie VHF et GPS (Lézard ocellé)
	Service civique auprès de la Ligue pour la Protection des Oiseaux PACA – missions sur l'herpétologie (inventaires amphibiens et reptiles, CMR Vipère d'Orsini, crapauduc temporaire…). Stage auprès du CEA de Cadarache sur l'étude de l'occupation de l'espace (déplacements, domaines vitaux) par le Lézard ocellé Stage auprès du Parc Naturel Régional du Luberon sur le suivi d'une population de Pélobate cultripède

	Stage auprès de la SOPTOM sur le suivi de populations de Tortues d'Hermann
Compétences	- Réalisation des inventaires de terrain et rédaction de rapports
Expérience	Expert depuis 2025 pour ECO-MED Rédaction d'études réglementaires : - Volet naturel d'étude d'impact, - Evaluation des incidences Natura 2000, - Dossier CNPN. Elaboration et réalisation de suivis et veilles écologiques.
Missions réalisées dans le cadre de l'étude	Réalisation d'inventaires.

Nom et fonction	**Virginie GAILLY, Chargée d'études ornithologue**
Spécialité	Ornithologie et Aide-Bagueuse
Diplôme	Master – Biologie des organismes et Ecologie – Biologie de la conservation, Biodiversité et Gestion, Université de Liège (Belgique) Certificat d'Expérimentation animale, Université de Namur (Belgique) Bachelier – Agronomie à finalité technologie animalière, Haute école Louvain-en-Hainaut (Belgique)
Compétences	- Inventaire de l'avifaune et de leur habitat naturel - Baguage des oiseaux - ADN environnemental - Cartographie (QGIS) - Statistiques (RStudio)
Expérience	- Experte depuis avril 2023 pour ECO-MED - Inventaires et suivi d'espèces cibles avec la LPO - Aide-bagueuse pour la Tour du Valat - Aide-bagueuse et suivi faunistique pour BV Nat'
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) - Licence Ecologie, Biologie des Organismes, Université de Montpellier (2018)
Spécialité	Mammifères terrestres
Compétences	Inventaires des mammifères terrestres : - Prospection des mammifères terrestres par indices de présences (traces, restes de repas, …) et par pièges photographiques - Méthodes de détermination des micromammifères (pelotes de rejection, piège photos, …) Méthodes de prospections des espèces semi-aquatiques (campagnol amphibie, castor, …)
Expérience	Expert depuis janvier 2023 pour ECO-MED
Missions prévues dans le cadre de l'étude	Réalisation d'inventaires et 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 Application de logiciels de PAO/DAO comme Autocad, Photoshop Conception et développement d'outils : Python Participation à l'élaboration et à la mise à jour de bases de données géo référencées.
Expérience	Géomaticien depuis le15 mai 2023 pour ECO-MED
Missions prévues dans le cadre de l'étude	Elaboration et réalisation des cartes et création de base de données.

Annexe 3 Relevé relatif à la flore

Le relevé flore réalisé pour Ascofiled par Naturalia en 2022 n'a pas été communiqué.

La liste présentée ci-dessous a été complété par les différents passages réalisés entre 2021 et 2023 par ECO-MED pour les sites de Carbon, H2V et RTE.

La nomenclature est conforme au référentiel taxonomique TAXREF v14.0 (Inventaire National du Patrimoine Naturel, 2020).

Famille	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut national	Liste Rouge nationale	Liste Rouge régionale	Liste Zones humides
Lamiaceae	*Ajuga chamaepitys*	Bugle petit-pin	-	**LC**	-	-
Lamiaceae	*Ajuga iva*	Bugle ivette	-	**LC**	-	-
Malvaceae	*Althaea officinalis*	Guimauve officinale	-	**LC**	-	**ZH**
Poaceae	*Anisantha rubens*	Brome rouge	-	**LC**	-	-
Poaceae	*Anisantha sterilis*	Brome stérile	-	**LC**	-	-
Caryophyllaceae	*Arenaria serpyllifolia*	Sabline de Marschlins	-	**LC**	-	-
Asteraceae	*Artemisia annua*	Armoise annuelle	-	**NA**	-	-
Asteraceae	*Artemisia caerulescens*	Armoise bleuissante	-	**LC**	-	**ZH**
Asteraceae	*Artemisia campestris*	Armoise champêtre	-	**LC**	-	-
Amaranthaceae	Atriplex laciniata L., 1753	Arroche laciniée, Arroche des sables	-	-	-	-
Araceae	*Arum italicum*	Gouet d'Italie	-	**LC**	-	-
Poaceae	*Arundo donax*	Canne de Provence	-	**LC**	-	**ZH**
Asparagaceae	*Asparagus acutifolius*	Asperge à feuilles aiguës	-	**LC**	-	-
Asparagaceae	*Asparagus officinalis*	Asperge officinale	-	**LC**	-	-
Asphodelaceae	*Asphodelus fistulosus*	Asphodèle d'Ayard	-	**LC**	-	-
Amaranthaceae	*Atriplex prostrata*	Arroche prostrée	-	**LC**	-	-
Poaceae	*Avena barbata*	Avoine barbue	-	**LC**	-	-
Fabaceae	*Bituminaria bituminosa*	Psoralée à odeur de bitume	-	**LC**	-	-
Gentianaceae	*Blackstonia perfoliata*	Blackstonie perfoliée	-	**LC**	-	-
Gentianaceae	Blackstonia imperfoliata (L.f.) Samp., 1913	Centaurée jaune, Chlore non perfoliée	-	EN (RA) | DD (Corse) | DD (MP)	-	**ZH**
Cyperaceae	*Bolboschoenus maritimus*	Bolbochoin maritime	-	**LC**	-	**ZH**
Boraginaceae	*Borago officinalis*	Bourrache officinale	-	**LC**	-	-
Poaceae	*Bromus lanceolatus*	Brome lancéolé	-	**LC**	-	-
Cucurbitaceae	*Bryonia dioica*	Bryone dioïque	-	**LC**	-	-
Asteraceae	*Calendula arvensis*	Souci des champs	-	**LC**	-	-
Campanulaceae	*Campanula erinus*	Campanule érine	-	**LC**	-	-
Brassicaceae	*Cardamine pratensis*	Cardamine dentée	-	**LC**	VU	**ZH**
Asteraceae	*Carduus pycnocephalus*	Chardon à tête dense	-	**LC**	-	-
Asteraceae	*Carduus tenuiflorus*	Chardon à petites fleurs	-	**LC**	-	-
Cyperaceae	*Carex divisa*	Laîche divisée	-	**LC**	-	**ZH**
Cyperaceae	Carex extensa Gooden., 1794	Laîche étirée	-	LC (Corse)		ZH

Asteraceae	*Carlina lanata L., 1753*	Carline laineuse	-	CR (Corse)		
Asteraceae	*Centaurea aspera*	Centaurée rude	-	**LC**	-	-
Asteraceae	*Centaurea calcitrapa*	Centaurée chausse-trape	-	**LC**	-	-
Asteraceae	*Centaurea melitensis*	Centaurée de Malte	-	**LC**	-	-
Gentianaceae	*Centaurium tenuiflorum*	Petite-centaurée à petites fleurs	-	**LC**	-	**ZH**
Caprifoliaceae	*Centranthus calcitrapae*	Centranthe chausse-trappe	-	**LC**	-	-
Caryophyllaceae	*Cerastium glomeratum*	Céraiste aggloméré	-	**LC**	-	-
Caryophyllaceae	*Cerastium pumilum*	Céraiste diffus	-	**LC**	-	-
Caryophyllaceae	*Cerastium semidecandrum*	Céraiste à cinq étami étamines	-	**LC**	-	-
Fabaceae	*Cercis siliquastrum*	Arbre de Judée	-	**NA**	-	-
Amaranthaceae	*Chenopodium album*	Chénopode blanc	-	**NA**	-	-
Asteraceae	*Cirsium arvense*	Cirse des champs	-	**LC**	-	-
Asteraceae	*Cirsium vulgare*	Cirse commun	-	**LC**	-	-
Cistaceae	*Cistus monspeliensis*	Ciste de Montpellier	-	**LC**	-	-
Ranunculaceae	*Clematis flammula*	Clématite flammette	-	**LC**	-	-
Ranunculaceae	*Clematis vitalba*	Clématite des haies	-	**LC**	-	-
Lamiaceae	*Clinopodium nepeta*	Clinopode népéta	-	**LC**	-	-
Poaceae	*Cortaderia selloana*	Herbe de la pampa	-	**NA**	-	-
Crassulaceae	*Crassula tillaea*	Crassule tillée	-	**LC**	-	-
Asteraceae	*Crepis foetida*	Crépide fétide	-	**LC**	-	-
Asteraceae	*Crepis pulchra*	Crépide élégante	-	**LC**	-	-
Asteraceae	*Crepis sancta*	Crépide sacrée	-	**NA**	-	-
Asteraceae	*Crepis vesicaria*	Crépide vésiculeuse	-	**LC**	-	-
Boraginaceae	*Cynoglossum creticum*	Cynoglosse de Crète	-	**LC**	-	-
Apiaceae	*Daucus carota*	Carotte sauvage	-	**LC**	-	-
Caprifoliaceae	*Dipsacus fullonum*	Cardère à foulon	-	**LC**	-	-
Asteraceae	*Dittrichia graveolens*	Inule fétide	-	**LC**	-	-
Asteraceae	*Dittrichia viscosa*	Inule visqueuse	-	**LC**	-	-
Brassicaceae	*Draba verna*	Drave printanière	-	**LC**	-	-
Cucurbitaceae	*Ecballium elaterium*	Momordique élatérium	-	**LC**	-	-
Boraginaceae	*Echium asperrimum*	Vipérine très rude	-	**LC**	-	-
Boraginaceae	*Echium vulgare*	Vipérine commune	-	**LC**	-	-
Elaeagnaceae	*Elaeagnus angustifolia*	Chalef à feuilles étroites	-	**NA**	-	-
Poaceae	*Elytrigia acuta*	Chiendent aigu	-	**LC**	-	**ZH**
Poaceae	*Elytrigia elongata*	Chiendent allongé	-	**LC**	-	**ZH**
Poaceae	*Elytrigia repens*	Chiendent rampant	-	**LC**	-	-
Lamiaceae	*Teucrium dunense*	Germandrée des dunes				
Geraniaceae	*Erodium ciconium*	Érodium bec-de-cigogne	-	**LC**	-	-
Geraniaceae	*Erodium cicutarium*	Érodium acaule	-	**LC**	-	-
Fabaceae	*Ervum tetraspermum*	Ers à quatre graines	-	**LC**	-	-
Ephedraceae	*Ephedra distachya*	Raisin de mer				
Euphorbiaceae	*Euphorbia characias*	Euphorbe characias	-	**LC**	-	-

Euphorbiaceae	*Euphorbia helioscopia*	Euphorbe réveil matin	-	**LC**	-	-
Euphorbiaceae	*Euphorbia maculata*	Euphorbe tachée				
Euphorbiaceae	*Euphorbia segetalis*	Euphorbe des moissons	-	**LC**	-	-
Moraceae	*Ficus carica*	Figuier d'Europe	-	**LC**	-	-
Asteraceae	*Filago pygmaea*	Cotonnière pygmée	-	**LC**	-	-
Asteraceae	*Filago pyramidata*	Cotonnière pyramidale	-	**LC**	-	-
Frankeniaceae	*Frankenia pulverulenta*	Frankénie pulvérulente	-	**LC**	-	**ZH**
Asteraceae	*Galactites tomentosus*	Galactitès tomenteux	-	**LC**	-	-
Rubiaceae	*Galium aparine*	Gaillet gratteron	-	**LC**	-	-
Geraniaceae	*Geranium lucidum*	Géranium luisant	-	**LC**	-	-
Geraniaceae	*Geranium molle*	Géranium mou	-	**LC**	-	-
Geraniaceae	*Geranium robertianum*	Géranium pourpre	-	**LC**	-	-
Geraniaceae	*Geranium rotundifolium*	Géranium à feuilles rondes	-	**LC**	-	-
Asteraceae	*Hedypnois rhagadioloides*	Hédypnoïs faux rhagadiole	-	**LC**	-	-
Cistaceae	*Helianthemum hirtum*	Hélianthème hérissé	-	**LC**	-	-
Asteraceae	*Helichrysum stoechas*	Hélichryse stoechade	-	**LC**	-	-
Heliotropiaceae	*Heliotropium curassavicum*	Héliotrope de Curaçao	-	**NA**	-	-
Heliotropiaceae	*Heliotropium europaeum*	Héliotrope d'Europe	-	**LC**	-	-
Asteraceae	*Helminthotheca echioides*	Picride fausse vipérine	-	**LC**	-	-
Orchidaceae	*Himantoglossum robertianum*	Himantoglosse de Robert	-	**LC**	-	-
Brassicaceae	*Hirschfeldia incana*	Hirschfeldie blanchie	-	**LC**	-	-
Hypericaceae	*Hypericum perforatum*	Millepertuis perforé	-	**LC**	-	-
Asteraceae	*Hypochaeris glabra*	Porcelle glabre	-	**LC**	-	-
Asteraceae	*Hypochaeris radicata*	Porcelle enracinée	-	**LC**	-	-
Poaceae	*Hordeum marinum Huds., 1778*	Orge maritime, Orge marine	-	LC (Corse) EN (MP)	-	**ZH**
Juncaceae	*Juncus acutus*	Jonc aigu	-	**LC**	-	**ZH**
Juncaceae	*Juncus articulatus*	Jonc articulé	-	**LC**	-	**ZH**
Juncaceae	*Juncus effusus*	Jonc épars	-	**LC**	-	**ZH**
Juncaceae	*Juncus maritimus*	Jonc maritime	-	**LC**	-	**ZH**
Asteraceae	*Lactuca serriola*	Laitue scariole	-	**LC**	-	-
Poaceae	*Lagurus ovatus*	Lagure ovale	-	**LC**	-	-
Lamiaceae	*Lamium amplexicaule*	Lamier embrassant	-	**LC**	-	-
Brassicaceae	*Lepidium draba*	Passerage drave	-	**LC**	-	-
Asteraceae	*Limbarda crithmoides (L.) Dumort., 1827*	Inule faux crithme	-	LC (Corse)	-	-
Plumbaginaceae	*Limonium cuspidatum*	Limonium cuspidé	NV1	**LC**	-	-
Plumbaginaceae	*Limonium duriusculum*	Limonium plutôt dur	-	**NT**	-	-
Plumbaginaceae	*Limonium echioides*	Limonium fausse vipérine	-	**LC**	-	-

Plumbaginaceae	*Limonium girardianum*	Limonium de Girard	NV1	LC	-	ZH
Plumbaginaceae	*Limonium narbonense*	Limonium de Narbonne	-	LC	-	ZH
Plumbaginaceae	*Limonium virgatum*	Limonium en baguette	-	LC	-	-
Brassicaceae	*Lobularia maritima*	Lobulaire maritime	-	LC	-	-
Fabaceae	*Lotus herbaceus*	Lotier herbacé	-	LC	-	-
Fabaceae	*Lotus hirsutus*	Lotier hirsute	-	LC	-	-
Boraginaceae	*Lycopsis arvensis*	Lycopside des champs	-	LC	-	-
Primulaceae	*Lysimachia arvensis*	Lysimaque des champs	-	LC	-	-
Primulaceae	*Lysimachia linum-stellatum*	Lysimaque lin-étoilé	-	LC	-	-
Lamiaceae	*Marrubium vulgare*	Marrube commun	-	LC	-	-
Fabaceae	*Medicago lupulina*	Luzerne lupuline	-	LC	-	-
Fabaceae	*Medicago minima*	Luzerne naine	-	LC	-	-
Euphorbiaceae	*Mercurialis annua*	Mercuriale annuelle	-	LC	-	-
Asparagaceae	*Muscari comosum*	Muscari chevelu	-	LC	-	-
Boraginaceae	*Myosotis pusilla*	Myosotis fluet	NV1	LC	VU	-
Boraginaceae	*Myosotis ramosissima*	Myosotis très rameux	-	LC	-	-
Boraginaceae	*Neatostema apulum*	Néatostème d'Apulie	-	LC	-	-
Onagraceae	*Oenothera biennis*	Onagre bisannuelle	-	NA	-	-
Poaceae	*Oloptum miliaceum*	Oloptum millet	-	LC	-	-
Fabaceae	*Ononis mitissima*	Bugrane sans épine	-	VU	-	-
Fabaceae	*Ononis spinosa*	Bugrane épineuse	-	LC	-	-
Asteraceae	*Onopordum illyricum*	Onoporde d'Illyrie	-	LC	-	-
Orchidaceae	*Ophrys passionis*	Ophrys de la Passion	-	LC	-	-
Asteraceae	*Pallenis spinosa*	Pallénide épineuse	-	LC	-	-
Amaryllidaceae	*Pancratium maritimum*	Pancrais maritime	-	LC	-	-
Poaceae	*Parapholis incurva*	Lepture courbé	-	LC	-	-
Orobanchaceae	*Parentucellia latifolia*	Parentucelle à feuilles larges	-	LC	-	-
Caryophyllaceae	*Petrorhagia prolifera*	Pétrorhagie prolifère	-	LC	-	-
Poaceae	*Phleum arenarium*	Fléole des sables	-	-	-	-
Oleaceae	*Phillyrea angustifolia*	Phillyrée à feuilles étroites	-	LC	-	-
Poaceae	*Phleum pratense*	Fléole noueuse	-	LC	-	-
Poaceae	*Phragmites australis*	Phragmite austral	-	LC	-	ZH
Pinaceae	*Pinus halepensis*	Pin d'Alep	-	LC	-	-
Plantaginaceae	*Plantago afra*	Plantain psyllium	-	LC	-	-
Plantaginaceae	*Plantago arenaria*	Plantain des sables	-	LC	-	-
Plantaginaceae	*Plantago coronopus*	Plantain corne-de-cerf	-	LC	-	-
Plantaginaceae	*Plantago lagopus*	Plantain queue-de-lièvre	-	LC	-	-
Plantaginaceae	*Plantago lanceolata*	Plantain lancéolé	-	LC	-	-
Polygonaceae	*Polygonum aviculare*	Renouée des oiseaux	-	LC	-	-
Poaceae	*Polypogon maritimus*	Polypogon maritime	-	LC	-	ZH
Poaceae	*Polypogon monspeliensis*	Polypogon de Montpellier	-	LC	-	ZH
Salicaceae	*Populus alba*	Peuplier blanc	-	LC	-	ZH

Salicaceae	*Populus nigra*	Peuplier noir	-	**LC**	-	**ZH**
Rosaceae	*Poterium sanguisorba*	Potérium sanguisorbe	-	**LC**	-	-
Ranunculaceae	*Ranunculus parviflorus*	Renoncule à petites fleurs	-	**LC**	-	-
Ranunculaceae	*Ranunculus trichophyllus*	Renoncule aquatique	-	**LC**	-	-
Resedaceae	*Reseda phyteuma*	Réséda jaune	-	**LC**	-	-
Rhamnaceae	*Rhamnus alaternus*	Nerprun alaterne	-	**LC**	-	-
Fabaceae	*Robinia pseudoacacia*	Robinier faux-acacia	-	**NA**	-	-
Lamiaceae	*Rosmarinus officinalis*	Romarin	-	**LC**	-	-
Poaceae	*Rostraria pubescens (Lam.) Trin., 1820*	Koelérie du littoral	-	NT (Corse)		Poaceae
Rosaceae	*Rubus ulmifolius*	Ronce à feuilles d'Orme	-	**LC**	-	-
Caryophyllaceae	*Sabulina tenuifolia*	Minuartie à petites feuilles	-	**LC**	-	-
Amaranthaceae	*Salicornia fruticosa*	Salicorne ligneuse	-	**LC**	-	**ZH**
Salicaceae	*Salix alba*	Saule blanc	-	**LC**	-	-
Amaranthaceae	*Salsola kali*	Soude salsovie	-	**LC**	-	-
Viburnaceae	*Sambucus nigra*	Sureau noir	-	**LC**	-	-
Primulaceae	*Samolus valerandi*	Samole de Valérand	-	**LC**	-	**ZH**
Saxifragaceae	*Saxifraga tridactylites*	Saxifrage à trois doigts	-	**LC**	-	-
Caprifoliaceae	*Scabiosa atropurpurea*	Scabieuse pourpre noir	-	**LC**	-	-
Cyperaceae	*Scirpoides holoschoenus*	Faux scirpe jonc	-	**LC**	-	**ZH**
Crassulaceae	*Sedum cespitosum*	Orpin cespiteux	-	**LC**	-	-
Asteraceae	*Senecio vulgaris*	Séneçon commun	-	**LC**	-	-
Rubiaceae	*Sherardia arvensis*	Shérardie des champs	-	**LC**	-	-
Caryophyllaceae	*Silene latifolia*	Silène armérie	-	**LC**	-	-
Caryophyllaceae	*Silene nocturna*	Silène nocturne	-	**LC**	-	-
Asteraceae	*Silybum marianum*	Silybe de Marie	-	**LC**	-	-
Amaranthaceae	*Soda inermis*	Soude inerme	-	**LC**	-	**ZH**
Asteraceae	*Sonchus asper*	Laiteron épineux	-	**LC**	-	-
Asteraceae	*Sonchus bulbosus*	Laiteron bulbeux	-	**LC**	-	-
Asteraceae	*Sonchus maritimus*	Laiteron maritime	-	**LC**	-	**ZH**
Tamaricaceae	*Tamarix gallica*	Tamaris des Canaries	-	**LC**	-	-
Apiaceae	*Torilis nodosa*	Torilide noueuse	-	**LC**	-	-
Asteraceae	*Tragopogon dubius*	Salsifis douteux	-	**LC**	-	-
Fabaceae	*Trifolium arvense*	Trèfle des champs	-	**LC**	-	-
Fabaceae	*Trifolium campestre*	Trèfle doré	-	**LC**	-	-
Fabaceae	*Trifolium scabrum*	Trèfle scabre	-	**LC**	-	-
Poaceae	*Tripidium ravennae*	Tripidium de Ravenne	-	**LC**	-	**ZH**
Fabaceae	*Ulex parviflorus Pourr., 1788*	Ajonc à petites fleurs, Ajonc de Provence	-	-	-	**-**
Ulmaceae	*Ulmus minor*	Orme mineur	-	**LC**	-	-
Asteraceae	*Urospermum picroides*	Urosperme fausse picride	-	**LC**	-	-
Urticaceae	*Urtica dioica*	Ortie dioïque	-	**LC**	-	-
Rubiaceae	*Valantia muralis*	Vaillantie des murs	-	**LC**	-	-
Caprifoliaceae	*Valerianella locusta*	Valérianelle potagère	-	**LC**	-	-

Scrophulariaceae	*Verbascum sinuatum*	Molène sinuée	-	**LC**	-	-
Plantaginaceae	*Veronica arvensis*	Véronique des champs	-	**LC**	-	-
Fabaceae	*Vicia sativa*	Vesce cultivée	-	**NA**	-	-
Zosteraceae	*Zostera marina L., 1753*	Zostère maritime, Varech des bords de mer, Varech marin	PACA	DD (Corse) CR (PACA)	-	-
Zosteraceae	*Zostera noltei Hornem., 1832*	Varech de Nolti, Zostère naine	PACA	DD (Corse) EN (PACA)	-	-

Annexe 4 Relevé relatif aux invertébrés

Relevé effectué par L. VALLEJO les 09 et 17 avril 2026.

Ordre	Famille	Espèce	Statuts de protection	Enjeu Zone d'Étude	Liste rouge nationale	Liste rouge PACA
Araneae	Araneidae	**Épeire de velours** *Agalenatea redii (Scopoli, 1763)*		Très faible		
	Thomisidae	**Thomise Napoléon** *Synema globosum (Fabricius, 1775)*		Très faible		
Coleoptera	Carabidae	**Cicindela maroccana** *Cicindela maroccana Fabricius, 1801*		Très faible		
		Lophyra flexuosa *Lophyra flexuosa (Fabricius, 1787)*		Faible		
	Chrysomelidae	**Chrysomèle perforée** *Chrysolina hyperici (Forster, 1771)*		Très faible		
		Chrysomèle populaire *Chrysomela populi Linnaeus, 1758*		Très faible		
		Lachnaia tristigma *Lachnaia tristigma (Lacordaire, 1848)*		Très faible		
	Coccinellidae	**Coccinelle à 7 points** *Coccinella septempunctata Linnaeus, 1758*		Très faible		
	Scarabaeidae	**Oxythyrea funesta** *Oxythyrea funesta (Poda, 1761)*		Très faible		
		Tropinota hirta *Tropinota hirta (Poda, 1761)*		Très faible		
	Tenebrionidae	**Tentyria mucronata** *Tentyria mucronata Steven, 1829*		Très faible		
Diptera	Bibionidae	**Bibion de S. Marc rouge** *Bibio hortulanus (Linnaeus, 1758)*		Très faible		
	Bombyliidae	**Bombylella atra** *Bombylella atra (Scopoli, 1763)*		Très faible		
	Syrphidae	**Eupeodes corollae** *Eupeodes corollae (Fabricius, 1794)*		Très faible		
Hemiptera	Cercopidae	**Cercope** *Cercopis vulnerata Rossi, 1807*		Très faible		
	Lygaeidae	**Punaise écuyère** *Lygaeus equestris (Linnaeus, 1758)*		Très faible		
	Miridae	**Lygus pratensis** *Lygus pratensis (Linnaeus, 1758)*		Très faible		
	Pentatomidae	**Staria lunata** *Staria lunata (Hahn, 1835)*		Très faible		
	Pyrrhocoridae	**Gendarme** *Pyrrhocoris apterus (Linnaeus, 1758)*		Très faible		
	Reduviidae	**Rèduve à pattes rouges** *Rhynocoris erythropus (Linnaeus, 1767)*		Très faible		
Hymenoptera	Apidae	**Abeille charpentière** *Xylocopa violacea (Linnaeus, 1758)*		Très faible		

		Abeille domestique *Apis mellifera Linnaeus, 1758*		Très faible		
	Mutillidae	**Nemka viduata** *Nemka viduata (Pallas, 1773)*		Très faible		
	Vespidae	**Polistes gallicus** *Polistes gallicus (Linnaeus, 1767)*		Très faible		
Lepidoptera	Hesperiidae	**Hespérie de l'Alcée** *Carcharodus alceae (Esper, 1780)*		Très faible		
	Lycaenidae	**Azuré de la Bugrane** *Polyommatus icarus (Rottemburg, 1775)*		Très faible	LC	LC
		Thécla de la Ronce *Callophrys rubi (Linnaeus, 1758)*		Très faible	LC	LC
	Nymphalidae	**Mégère** *Lasiommata megera (Linnaeus, 1767)*		Très faible	LC	LC
		Vulcain *Vanessa atalanta (Linnaeus, 1758)*		Très faible	LC	LC
	Papilionidae	**Machaon** *Papilio machaon Linnaeus, 1758*		Très faible	LC	LC
	Pieridae	**Citron de Provence** *Gonepteryx cleopatra (Linnaeus, 1767)*		Très faible	LC	LC
		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
	Sphingidae	**Moro-Sphinx** *Macroglossum stellatarum (Linnaeus, 1758)*		Très faible		
		Sphinx de l'Argousier *Hyles hippophaes (Esper, 1789)*	CDH4 IBE2 NI2	Fort		
Mantodea	Empusidae	**Empuse commune** *Empusa pennata (Thunberg, 1815)*		Très faible		
Odonata	Aeshnidae	**Anax napolitain** *Anax parthenope (Selys, 1839)*		Très faible	LC	LC
	Coenagrionidae	**Agrion élégant** *Ischnura elegans (Vander Linden, 1820)*		Très faible	LC	LC
	Lestidae	**Leste brun** *Sympecma fusca (Vander Linden, 1820)*		Très faible	LC	LC
	Libellulidae	**Orthétrum réticulé** *Orthetrum cancellatum (Linnaeus, 1758)*		Très faible	LC	LC
Orthoptera	Acrididae	**Criquet égyptien** *Anacridium aegyptium (Linnaeus, 1764)*		Très faible		LC
		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

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 5 Relevé relatif aux amphibiens

Relevé effectué par Naturalia en 2019 et 2021, Evinerude en 2025 et Vincent HALLOT (ECO-MED) les 10 et 31 mars, 07 et 21 avril 2026.

Espèce	DONNÉES BIBLIO ECO-MED	NATURALIA	EVINERUDE	10/03/2026	31/03/2026	07/04/2026	21/04/2026	05/05/2026	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**
Grenouille de Pérez* / Grenouille de Graf* *Pelophylax perezi (Seoane, 1885) / Pelophylax kl. grafi (Crochet, Dubois, Ohler & Tunner, 1995)*		✓							IBE3 FRAR2	Modéré			**NT**	**NT**
Grenouille rieuse* *Pelophylax ridibundus (Pallas, 1771)*	✓		✓	✓		✓			IBE3 CDH5 FRAR3	Nul	**LC**	**LC**	**LC**	
Pélodyte ponctué* *Pelodytes punctatus (Daudin, 1803)*			✓	✓	✓			✓	IBE3 FRAR2	Fort	**LC**	**LC**	**LC**	**LC**
Grenouille verte indéterminée* *Pelophylax Fitzinger, 1843*				✓		✓	✓	✓	IBE3	Faible				
Rainette méridionale* *Hyla meridionalis Böttger, 1874*	✓		✓	✓		✓			CDH4 IBE2 FRAR2	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

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

Annexe 6 Relevé relatif aux reptiles

Relevé effectué par Naturalia en 2019 et 2021, Evinerude en 2025 et Vincent HALLOT (ECO-MED) les 05 et 15 mai 2026.

Espèce	DONNÉES BIBLIO ECO-MED	NATURALIA	EVINERUDE	18/02/2026	04/03/2026	10/03/2026	20/03/2026	31/03/2026	07/04/2026	09/04/2026	21/04/2026	05/05/2026	15/05/2026	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 FRAR3	Faible	LC	LC	LC	NT
Lézard des murailles* *Podarcis muralis (Laurenti, 1768)*	✓		✓		✓		✓			✓		✓	✓	CDH4 IBE2 FRAR2	Faible	LC	LC	LC	LC
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

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

Annexe 7 Relevé relatif aux oiseaux

Relevé effectué par le CEN PACA, la LPO PACA, les bureaux d'études EGIS, Naturalia, Evinerude et ECO-MED en 2006, 2016, 2017, 2018,2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024 et 2025,2026

Espèce	2006	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	Statuts de protection	Enjeu Zone d'Étude	Liste rouge mondiale	Liste rouge européenne	Liste rouge nationale nicheur	Liste rouge PACA nicheur
Bihoreau gris* *(Nycticorax nycticorax (Linnaeus, 1758))*											✔		IBE2 NO3 CDO1 IBOAE	Très faible	LC	LC	NT	VU
Bondrée apivore* *(Pernis apivorus)*										✔			NO3 IBO2 IBE3 CDO1 CCA	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
Busard des roseaux* *Circus aeruginosus (Linnaeus, 1758)*				✔	✔			✔	✔		✔		NO3 IBO2 IBE3 CDO1 CCA	Faible	LC	LC	NT	EN
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

Espèce	2006	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	Statuts de protection	Enjeu Zone d'Étude	Liste rouge mondiale	Liste rouge européenne	Liste rouge nationale nicheur	Liste rouge PACA nicheur
Chardonneret élégant* *Carduelis carduelis (Linnaeus, 1758)*					✔		✔	✔	✔	✔	✔	✔	IBE2 NO3	Très faible	LC	LC	VU	LC
Chevalier guignette* *Actitis hypoleucos (Linnaeus, 1758)*								✔	✔	✔	✔		IBE2 NO3 IBO2 IBOAE	Très faible	LC	LC	-	-
Choucas des tours* *Corvus monedula Linnaeus, 1758*												✔	NO3 CDO22	Très faible	LC	LC	LC	LC
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
Corbeau freux *Corvus frugilegus Linnaeus, 1758*												✔	CDO22	Très faible	LC	LC	LC	LC
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
Echasse blanche* *Himantopus himantopus (Linnaeus, 1758)*				✔			✔				✔		IBE2 NO3 IBO2 CDO1 IBOAE	Très faible	LC	LC	LC	LC

Espèce	2006	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	Statuts de protection	Enjeu Zone d'Étude	Liste rouge mondiale	Liste rouge européenne	Liste rouge nationale nicheur	Liste rouge PACA nicheur
Epervier d'Europe* *Accipiter nisus (Linnaeus, 1758)*			✔								✔		NO3 IBO2 IBE3 NO6 CCA	Faible	LC	LC	LC	LC
Étourneau sansonnet *Sturnus vulgaris Linnaeus, 1758*					✔			✔		✔	✔	✔	CDO22	Très faible	LC	LC	LC	LC
Faucon crécerelle* *Falco tinnunculus Linnaeus, 1758*		✔			✔						✔		IBE2 NO3 IBO2 CCA	Faible	LC	LC	NT	NT
Faucon hobereau* *Falco subbuteo Linnaeus, 1758*										✔	✔		IBE2 NO3 IBO2 CCA	Modéré	LC	LC	LC	NT
Fauvette à lunette* *(Curruca conspicillata)*										✔			IBE2 NO3	Faible	LC	LC	EN	EN
Fauvette grisette* *(Sylvia communis)*							✔						IBE2 NO3	Faible	LC	LC	LC	LC
Fauvette mélanocéphale* *Sylvia melanocephala (Gmelin, 1789)*					✔		✔	✔	✔	✔	✔	✔	IBE2 NO3	Très faible	LC	LC	NT	LC
Fauvette passerinette* *Sylvia cantillans (Pallas, 1764)*				✔	✔		✔						IBE2 NO3	Faible	LC	-	LC	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

Espèce	2006	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	Statuts de protection	Enjeu Zone d'Étude	Liste rouge mondiale	Liste rouge européenne	Liste rouge nationale nicheur	Liste rouge PACA nicheur
Grand Cormoran* *Phalacrocorax carbo (Linnaeus, 1758)*												✔	NO3 IBE3 IBOAE	Très faible	LC	LC	LC	NT
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 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
Martin-pêcheur d'Europe* *Alcedo atthis (Linnaeus, 1758)*									✔	✔	✔	✔	IBE2 NO3 CDO1	Très faible	LC	VU	VU	LC
Martinet noir* *Apus apus (Linnaeus, 1758)*					✔						✔		NO3 IBE3	Très faible	LC	LC	NT	NT
Mésange à longue queue*												✔	NO3 IBE3	Très faible	LC	LC	LC	LC

Espèce	2006	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	Statuts de protection	Enjeu Zone d'Étude	Liste rouge mondiale	Liste rouge européenne	Liste rouge nationale nicheur	Liste rouge PACA nicheur
Aegithalos caudatus (Linnaeus, 1758)																		
Mésange bleue* *Cyanistes caeruleus (Linnaeus, 1758)*												✔	NO3 IBE2	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

Espèce	2006	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	Statuts de protection	Enjeu Zone d'Étude	Liste rouge mondiale	Liste rouge européenne	Liste rouge nationale nicheur	Liste rouge PACA nicheur
Pic épeichette* *Dendrocopos minor (Linnaeus, 1758)*					✔		✔			✔	✔	✔	IBE2 NO3	Faible			VU	LC
Pic vert* *(Picus viridis)*												✔	IBE2 NO3	Très faible	LC	LC	LC	LC
Pie bavarde *Pica pica (Linnaeus, 1758)*					✔		✔		✔	✔	✔	✔	CDO22	Très faible	LC	LC	LC	LC
Pie-grièche à tête rousse* *(Lanius senator)*					✔								IBE2 NO3	Faible	LC	LC	VU	CR
Pinson des arbres* *Fringilla coelebs Linnaeus, 1758*												✔	NO3 IBE3	Très faible	LC	LC	LC	LC
Pipit des arbres* *(Anthus trivialis)*							✔						IBE2 NO3	Très faible	LC	LC	LC	LC
Pipit farlouse* *Anthus pratensis (Linnaeus, 1758)*									✔	✔	✔	✔	IBE2 NO3	Très faible	NT	NT	VU	-
Pouillot de Bonelli* *Phylloscopus bonelli (Vieillot, 1819)*				✔	✔								NO3 IBE3	Très faible	LC	LC	LC	LC
Pouillot de Sibérie* *Phylloscopus collybita tristis Blyth, 1843*												✔	NO3 IBE3	Très faible	-	-	-	-
Pouillot fitis* *Phylloscopus trochilus (Linnaeus, 1758)*							✔		✔	✔			NO3 IBE3	Très faible	LC	LC	LC	LC

Espèce	2006	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	Statuts de protection	Enjeu Zone d'Étude	Liste rouge mondiale	Liste rouge européenne	Liste rouge nationale nicheur	Liste rouge PACA nicheur
Pouillot siffleur* *Phylloscopus sibilatrix (Bechstein, 1793)*					✔		✔						IBE2 NO3	Très faible	LC	LC	LC	LC
Pouillot véloce* *Phylloscopus collybita (Vieillot, 1817)*				✔	✔						✔		NO3 IBE3	Très faible	LC	-	LC	NT
Roitelet huppé* *Regulus regulus*											✔		IBE2 NO3	Très faible	LC	LC	NT	NT
Rollier d'Europe* *Coracias garrulus Linnaeus, 1758*					✔		✔	✔			✔		IBE2 NO3 IBO2 CDO1	Fort	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
Rougequeue noir* *(Phoenicurus ochruros (S. G. Gmelin, 1774))*										✔			IBE2 NO3 IBO2	Très faible	LC	LC	LC	LC
Sterne hansel* *(Gelochelidon nilotica)*											✔		IBE2 NO3 IBO2 CDO1 IBOAE	Très faible	LC	LC	VU	EN
Sterne pierregarin* *(Sterna hirundo)*											✔		IBE2 NO3 IBO2 CDO1 IBOAE	Très faible	LC	LC	LC	VU
Tadorne de Belon* *Tadorna tadorna (Linnaeus, 1758)*			✔	✔	✔		✔	✔	✔	✔	✔	✔	IBE2 NO3 IBO2 IBOAE	Modéré	LC	LC	LC	LC

Espèce	2006	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	Statuts de protection	Enjeu Zone d'Étude	Liste rouge mondiale	Liste rouge européenne	Liste rouge nationale nicheur	Liste rouge PACA nicheur
Troglodyte mignon* *(Troglodytes troglodytes (Linnaeus, 1758))*										✔			IBE2 NO3	Très faible	**LC**	**LC**	**LC**	**LC**
Verdier d'Europe* *(Chloris chloris)*											✔		IBE2 NO3	Faible	**LC**	**LC**	**VU**	**VU**

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 8 Relevé relatif aux mammifères terrestres

Relevé effectué par Léo SERANNE le 17/03/2023 et complété par les autres experts d'ECO-MED.

FAMILLE/*espèce*		Statut de protection	Liste rouge France (UICN 2017)	Type d'indice de présence
CANIDAE				
Renard roux	*Vulpes vulpes*		LC	Vu + fèces + empreinte
LEPORIDAE				
Lapin de garenne	*Oryctolagus cuniculus*		NT	Vu + fèces + garenne
MUSTELIDAE				
Fouine	*Martes foina*	CBE3	LC	Empreinte
SUIDAE				
Sanglier	*Sus scrofa*		LC	Fèces + empreinte
SORICIDAE				
Crocidure des jardins	*Crocidura suaveolens*	CBE3	NT	Reste osseux
Crocidure musette	*Crocidura russula*	CBE3	LC	Reste osseux
SCIURIDAE				
Ecureuil roux	*Sciurus vulgaris*	NM2, CBE3	LC	Cônes de pins rongés

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 9 Relevé relatif aux chiroptères

Relevés effectués par Lénaïc ROUSSEL et Mathieu FAURE (NATURALIA), Natalia CIVIL, Carla LEON, Léo SERANNE et Aurélien BIRO les 07/02/2018, 26/04/2018, 30/04/2018, 15/06/2018, 18 septembre 2018, 08 juillet 2021, 14 septembre 2021, 13/06/2022, 31 aout 2022, 09/06/2023, 03 juillet 2023, 06 septembre 2023 et 18 octobre 2023.

Espèces		Statut de protection	Liste rouge France (UICN 2017)
MINIOPTERIDAE			
Minioptère de Schreibers	*Miniopterus schreibersii*	NM2, CDH2, CDH4, IBE2, IBO2	VU
MOLOSSIDAE			
Molosse de Cestoni	*Tadarida teniotis*	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	NT
RHINOLOPHIDAE			
Grand Rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	NM2, CDH2, CDH4, IBE2, IBO2	LC
VESPERTILONIDAE			
Petit Murin	*Myotis blythii*	NM2, CDH2, CDH4, IBE2, IBO2	NT
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	NM2, CDH2, CDH4, IBE2, IBO2	LC
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	LC
Murin groupe des Natterer	*Myotis nattereri/Myotis crypticus*	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	LC
Noctule de Leisler	*Nyctalus leislerii*	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	NT
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	LC
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	NT
Pipistrelle de Khul	*Pipistrellus khulii*	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	LC
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	NT
Pipistrelle pygmée	*Pipistrellus pygmaeus*	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	LC
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	NT
Vespère de Savi	*Hypsugo savii*	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 10 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 :

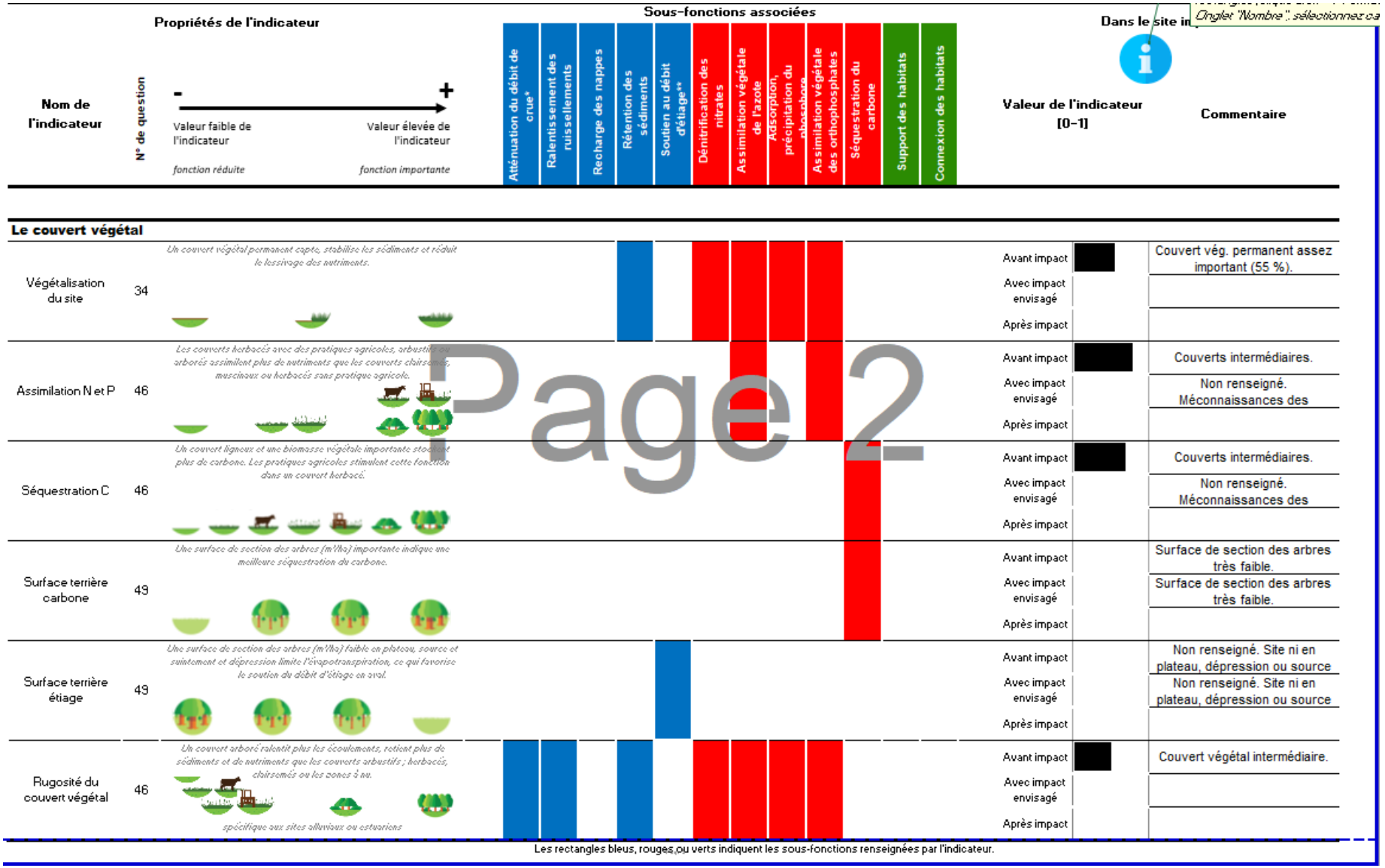
-leur biologie, éthologie et écologie (rythme d'activité saisonnier (=phénologie) ou journalier (diurne/nocturne), localisation des zones plus ou moins denses en végétation, comportement cryptique, discrétion, taille, etc.),

-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.).

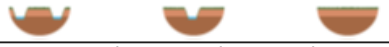
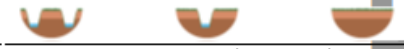
Annexe 11 Résultats bruts des valeurs des indicateurs de la Méthode Nationale d'Evaluation des Fonctions des Zones Humides

Indicateur 2



Page 2

Les systèmes de drainage

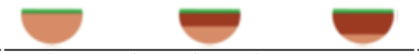
Rareté des rigoles	52	*L'absence de rigoles, de fossés et de fossés profonds accroît le temps de séjour des eaux, réduit les flux hydrosédimentaires et de nutriments vers l'aval et la décharge des nappes.*	Avant impact	Absence de rigoles.
			Avec impact envisagé	Absence de rigoles.
			Après impact	
Rareté des fossés	52	*L'absence de fossés accroît le temps de séjour des eaux, réduit les flux hydrosédimentaires et de nutriments vers l'aval et la décharge des nappes.* 	Avant impact	Densité de fossés très réduite (14 m/ha).
			Avec impact envisagé	Absence de fossés.
			Après impact	
Rareté des fossés profonds	52	*L'absence de fossés profonds accroît le temps de séjour des eaux, réduit les flux hydrosédimentaires et de nutriments vers l'aval et la décharge des nappes.* 	Avant impact	Absence de fossés profonds.
			Avec impact envisagé	Absence de fossés profonds.
			Après impact	
Rareté des drains souterrains	53	*L'absence de drains souterrains accroît le temps de séjour des eaux, réduit le lessivage de nutriments et la décharge des nappes.*	Avant impact	Non renseigné, présence de drains sout. inconnue
			Avec impact envisagé	Non renseigné, présence de drains sout. inconnue
			Après impact	

Page 4

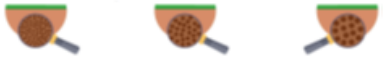
L'érosion

Rareté du ravinement	54	*L'absence de ravines réduit l'évacuation des sédiments et le lessivage de nutriments vers l'aval.*	Avant impact	Absence de ravinement.
			Avec impact envisagé	Absence de ravinement.
			Après impact	
Végétalisation des berges	58	*La stabilisation des berges par un couvert végétal limite l'évacuation des sédiments et le lessivage de nutriments vers l'aval.* *spécifique aux sites alluvieux ou estuariens*	Avant impact	
			Avec impact envisagé	
			Après impact	

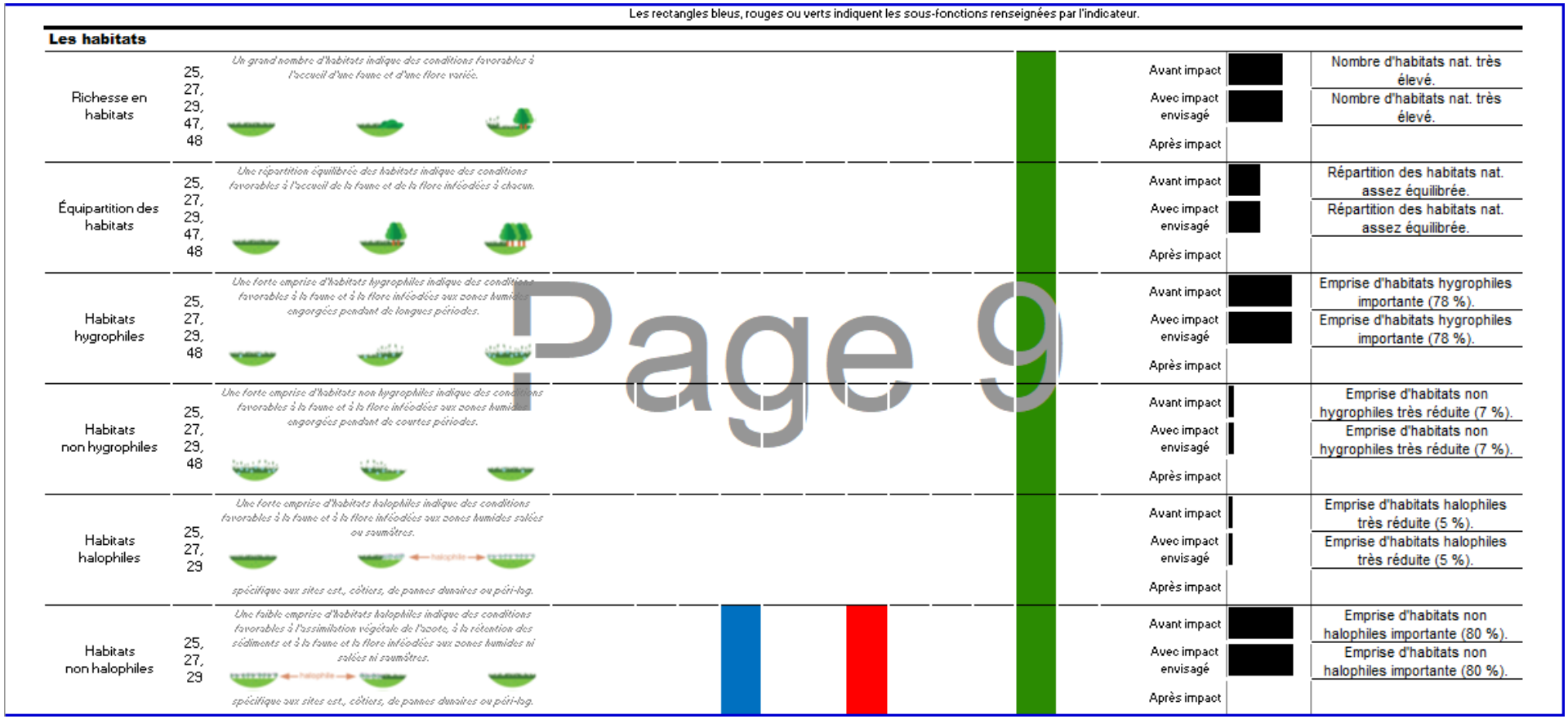
Le sol

pH neutre	44	*Un pH [6-7] favorise l'assimilation végétale du phosphore, car cet élément est alors plus disponible pour la végétation dans le sol.*	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Sol généralement assez acide ou assez basique. pH non renseigné dans tout le site.
pH acide-alcalin	44	*Un pH acide ou basique favorise la fixation du phosphore dans le sol.*	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Sol généralement assez acide ou assez basique. pH non renseigné dans tout le site.
Matière organique incorporée en surface	44	*Un épisolum humifère épais (matière organique) fixe les sédiments, favorise la rétention de l'eau, fournit du carbone pour dénitrifier et indique la séquestration de carbone.* 	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Episolum humifère très mince (moy.=3 cm). Episolum humifère non renseigné dans tout le site.
Matière organique enfouie	44	*Un épisolum humifère enfoui épais (matière organique) favorise la rétention de l'eau, fournit du carbone pour dénitrifier et indique la séquestration de carbone.*	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Horizon humifère enfoui non renseigné dans tout le site. Horizon humifère enfoui non renseigné dans tout le site.
Tourbe en surface	44	*Une tourbe (horizon histique) épaisse et peu décomposée indique une décomposition faible de la matière organique, favorable à la séquestration du carbone.*	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Absence d'horizon histique (tourbe). Absence d'horizon histique (tourbe).
Tourbe enfouie	44	*Une tourbe enfouie (horizon histique) épaisse et peu décomposée indique une décomposition faible de la matière organique, favorable à la séquestration du carbone.*	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Horizon histique enfoui (tourbe) non renseigné dans tout le site. Absence d'horizon histique (tourbe).
Texture en surface 1	44	*En surface (0-30 cm), les textures fines (argileuses) ou grossières (sablouses) sont plus cohésives ou plus lourdes que les limons ; et donc moins sensibles à l'érosion.*	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Texture en surface non renseignée dans tout le site. Texture en surface non renseignée dans tout le site.
Texture en surface 2	44	*En surface (0-30 cm), une texture fine (argileuse) offre plus de surfaces de contact entre particules pour les organismes qui dénitrifient, ce qui favorise cette fonction.*	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Texture en surface non renseignée dans tout le site. Texture en surface non renseignée dans tout le site.

Page 6
Page 7

Texture en profondeur	44	*En profondeur [30-120 cm], une texture fine (argileuse) offre plus de surfaces de contact entre particules pour les organismes qui dénitrifient, ce qui favorise cette fonction.*	Avant impact Avec impact envisagé Après impact		Texture en profondeur non renseignée dans tout le site. Texture en profondeur non renseignée dans tout le site.
Conductivité hydraulique en surface	44	*En surface [0-30 cm], une texture grossière (sableuse) favorise une infiltration plus efficace des écoulements.*	Avant impact Avec impact envisagé Après impact		Type de matériau en surface non renseigné dans tout le site. Type de matériau en surface non renseigné dans tout le site.
Conductivité hydraulique en profondeur	44	*En profondeur [30-120 cm], une texture grossière (sableuse) favorise une infiltration plus efficace des écoulements.* 	Avant impact Avec impact envisagé Après impact		Type de matériau en profondeur non renseigné dans tout le site. Type de matériau en profondeur non renseigné dans tout le site.
Engorgement permanent	44	*Un engorgement permanent en surface défavorise la dénitrification mais favorise la séquestration du carbone.*	Avant impact Avec impact envisagé Après impact		Indicateur non calculé pour ce sol. Indicateur non calculé pour ce sol.
Engorgement temporaire	44	*Un engorgement temporaire en surface favorise la dénitrification.*	Avant impact Avec impact envisagé Après impact		Indicateur non calculé pour ce sol. Indicateur non calculé pour ce sol.

Page 8


Les rectangles bleus, rouges ou verts indiquent les sous-fonctions renseignées par l'indicateur.
Les habitats
Richesse en habitats
25, 27, 29, 47, 48
Un grand nombre d'habitats indique des conditions favorables à l'accueil d'une faune et d'une flore variée.
Avant impact
Avec impact envisagé
Après impact
Nombre d'habitats nat. très élevé.
Nombre d'habitats nat. très élevé.
Équipartition des habitats
25, 27, 29, 47, 48
Une répartition équilibrée des habitats indique des conditions favorables à l'accueil de la faune et de la flore inféodées à chacun.
Avant impact
Avec impact envisagé
Après impact
Répartition des habitats nat. assez équilibrée.
Répartition des habitats nat. assez équilibrée.
Habitats hygrophiles
25, 27, 29, 48
Une forte emprise d'habitats hygrophiles indique des conditions favorables à la faune et à la flore inféodées aux zones humides engorgées pendant de longues périodes.
Avant impact
Avec impact envisagé
Après impact
Emprise d'habitats hygrophiles importante (78 %).
Emprise d'habitats hygrophiles importante (78 %).
Habitats non hygrophiles
25, 27, 29, 48
Une forte emprise d'habitats non hygrophiles indique des conditions favorables à la faune et à la flore inféodées aux zones humides engorgées pendant de courtes périodes.
Avant impact
Avec impact envisagé
Après impact
Emprise d'habitats non hygrophiles très réduite (7 %).
Emprise d'habitats non hygrophiles très réduite (7 %).
Habitats halophiles
25, 27, 29
Une forte emprise d'habitats halophiles indique des conditions favorables à la faune et à la flore inféodées aux zones humides salées ou saumâtres.
spécifique aux sites est., côtiers, de pannes dunaires ou péri-lag.
Avant impact
Avec impact envisagé
Après impact
Emprise d'habitats halophiles très réduite (5 %).
Emprise d'habitats halophiles très réduite (5 %).
Habitats non halophiles
25, 27, 29
Une faible emprise d'habitats halophiles indique des conditions favorables à l'assimilation végétale de l'azote, à la rétention des sédiments et à la faune et la flore inféodées aux zones humides ni salées ni saumâtres.
spécifique aux sites est., côtiers, de pannes dunaires ou péri-lag.
Avant impact
Avec impact envisagé
Après impact
Emprise d'habitats non halophiles importante (80 %).
Emprise d'habitats non halophiles importante (80 %).

Page 9

Rareté de l'anthropisation de l'habitat	25, 27, 29, 47, 48	*L'absence d'activités anthropiques intensives favorise l'accueil de la faune et de la flore.*				Avant impact		Emprise d'hab. nat. forte.
						Avec impact envisagé		Emprise d'hab. nat. forte.
						Après impact		
Rareté des invasions biologiques végétales	25, 27, 29	*Une faible emprise d'espèces végétales associées à des invasions biologiques favorise l'accueil de la faune et de la flore autochtones.*				Avant impact		Absence d'esp. vég. inv.
						Avec impact envisagé		Absence d'esp. vég. inv.
						Après impact		
Rareté de la fragmentation	59	*La faible fragmentation d'un habitat indique des conditions favorables à l'accueil de la faune et de la flore inféodées à celui-ci.*				Avant impact		Fragmentation très faible (74,2 m/ha).
						Avec impact envisagé		Pas de fragmentation entre habitats
						Après impact		
Similarité avec le paysage	17, 25, 27, 29	*Une forte ressemblance entre les milieux dans le site et dans le paysage favorise les connexions entre habitats.*				Avant impact		Habitats assez différents du paysage.
						Avec impact envisagé		Habitats assez différents du paysage.
						Après impact		

Page 10

Indicateur 2bis

Dans le paysage

Richesse en milieux	17	*Un grand nombre de milieux naturels dans le paysage favorise la présence de communautés variées ; soulignant l'intérêt du site pour accueillir la faune et la flore.*	Assez grand nombre de milieux naturels et/ou avec une emprise assez importante.
Équipartition des milieux	17	*Une grande diversité de milieux naturels dans le paysage favorise la présence de communautés variées ; soulignant l'intérêt du site pour accueillir la faune et la flore.*	Répartition des milieux naturels équilibrée.
Corridors boisés	18	*Une forte densité de corridors boisés dans le paysage favorise les connexions entre habitats et les déplacements des individus ; soulignant l'intérêt du site pour accueillir la faune et la flore.*	Densité de corr. boisés très réduite.
Corridors aquatiques permanents	19	*Une forte densité de corridors aquatiques permanents dans le paysage favorise les connexions entre habitats et les déplacements des individus ; soulignant l'intérêt du site pour accueillir la faune et la flore.*	Densité de corr. aq. perm. importante (0,8km/100ha).
Corridors aquatiques temporaires	19	*Une forte densité de corridors aquatiques temporaires dans le paysage favorise les connexions entre habitats et les déplacements des individus ; soulignant l'intérêt du site pour accueillir la faune et la flore.*	Densité de corr. aq. temp. très réduite (0 km/100ha).
Rareté des grandes infrastructures de transport	19	*Une faible densité de grandes infrastructures de transport dans le paysage favorise les connexions entre habitats et les déplacements des individus ; soulignant l'intérêt du site pour accueillir la faune et la flore.*	Densité de grandes infrast. de transp. assez importante (0,5 km/100ha).
Rareté des petites infrastructures de transport	19	*Une faible densité de petites infrastructures de transport dans le paysage favorise les connexions entre habitats et les déplacements des individus ; soulignant l'intérêt du site pour accueillir la faune et la flore.*	Densité de petites infrast. de transp. réduite (2 km/100ha).
Rareté de l'anthropisation des milieux	18	*De faibles perturbations anthropiques dans le paysage favorisent l'accueil de la biodiversité ; soulignant l'intérêt du site pour accueillir la faune et la flore.*	Anthropisation assez importante (cultures et urbanisations).

Page 5
Page 6

Annexe 12 Etude hydraulique – Projet Mistral – Hydratis

Rapport n° 913 – V1 – 26
Date : 07/05/2026

ETUDE HYDRAULIQUE

RAPPORT

Projet Mistral,

Port-Saint-Louis-du-Rhône (13 230)

Adressé à : Antea France
Adresse : 803 Boulevard Duhamel du Monceau, ZAC du Moulin, Olivet (45 160)

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

1. Objectif de l'étude et implantation géographique 5
2. Historique de la parcelle compensatoire 7
2.1. Contexte historique 7
2.1.1. Evolution paysagère et aménagements alentours 7
2.1.2. Analyse visuelle et reconstitution historique 8
2.2. Origine de la salinité 8
2.3. Occupations des sols et usage historique 10
3. Contexte géologique et topographique 12
3.1. Topographie de la zone 12
3.2. Contexte géologique et géomorphologique 13
3.3. Risques naturels 15
4. Climat et météo locale 16
4.1. Caractéristiques générales 16
4.2. Saisonnalité et implications locales 17
4.3. Le vent et le rôle du mistral 17
5. Hydraulique et hydrologie de la zone 18
5.1. Apports et pertes hydriques 18
5.2. Contraste entre eau douce et eau saumâtre 22
5.3. Complexité du réseau et rôle des ouvrages 23
5.4. Observations terrain 23
5.5. Alternance inondation/sécheresse 24
5.6. Gestion anthropique 24
5.7. Synthèse hydraulique 29
6. Données de pluviométrie 30
7. Bases de modélisation hydraulique du secteur de compensation 32
7.1. Bassin versant 32
7.2. Occupation du sol entré dans le modèle 32
7.3. Calibrage de la modélisation 34
7.4. Résultats 35
7.4.1. Hauteurs d'eau 35
7.4.2. Vitesses 37
8. Zones de compensation stratégiques 38
8.1. Elévation du terrain 38

8.2. Activité du manadier 39
8.3. Présence de traces de sel 40
8.4. Eaux stagnantes 41
8.5. Mesures par sondes piézométriques 41
9. Evolution du présent rapport 42
10. Potentiel provisoire 43
11. Signature 43

Table des Figures

Figure 1: Localisation du projet – Géoportail 5
Figure 2: Extrait cadastral – Géoportail 6
Figure 3: Frise chronologique de l'Etang de l'Oiseau et de ses alentours 8
Figure 4: Extrait de la carte des sols – Géoportail 9
Figure 5: Sol blanc craquelé et salinité 10
Figure 6: Carte d'occupation des sols - sit.pnrsud.fr 11
Figure 7: Profil altimétrique du Sud au Nord 12
Figure 8: Profil altimétrique d'Est en Ouest 13
Figure 9: Extrait de la carte géologique - Infoterre 15
Figure 10: Températures et précipitations moyennes de la station d'Istres (période : 1971-2000) 16
Figure 11: Graphique des températures et précipitations moyennes de la station d'Istres (période : 1971-2000) 17
Figure 12: Hauteurs d'eau issues du Marégraphe de Marseille pour le mois de Mars 2026 18
Figure 13: Localisation du piézomètre 19
Figure 14: Niveau piézométrique de la nappe et niveau du Rhône à Beaucaire (Mars 2026) 19
Figure 15: Image radar de cumul de pluie - meteociel 20
Figure 16: Hauteurs d'eau issues du Marégraphe de Marseille pour le mois d'Avril 2026 20
Figure 17: Niveau piézométrique de la nappe et niveau du Rhône à Beaucaire (Avril 2026) 21
Figure 18: Carte des surfaces hydrographiques 22
Figure 19: Carte de conductivité en ms/cm² 23
Figure 20: Présence de digues sur le terrain 24
Figure 21: Photographies aériennes 1958 et report de la parcelle compensatoire 25
Figure 22: Refoulement des sols et eaux de mer 27
Figure 23: Dragueuses le 6 juin 1981 et vue actuelle 28
Figure 24: Sel rejeté et zones projetées 29
Figure 25: Estimation des perméabilités des sédiments quartenaires modernes – Griolet 1976 30
Figure 26: Coefficients de Montana – Istres – Statistiques sur la période 1982-2021 – Météo France 30
Figure 27: Triangle de Desbordes 31
Figure 28: Limites géographiques du modèle 32
Figure 29: Carte d'occupation du sol – Corine Land Cover 33
Figure 30: Légende carte d'occupation du sol - Corine Land Cover 33
Figure 31: Paramètres de calage 35
Figure 32: Légende par 0.05 m - Hauteurs - Etat initial 36
Figure 33: Légende par 0.1 m/s - Vitesses - Etat initial 37
Figure 34: Elévation du terrain 38
Figure 35: Zone préférentielle de présence des taureaux 39
Figure 36: Traces de sel apparentes sur le terrain 40
Figure 37: Cartographie des hauteurs d'eau sur le site – zones contenant le moins d'eau 41
Figure 38: Emplacement des sondes de hauteur d'eau 42

1. Objectif de l'étude et implantation géographique

La présente étude s'inscrit dans le cadre du projet Mistral visant à établir un prédiagnostic hydraulique de la parcelle visée par la compensation ZH. Cette parcelle est située au Port-Saint-Louis-du- Rhône et au Sud d'une partie du canal de navigation du Rhône au port de Fos-Sur-Mer, elle empiète sur les parcelles cadastrales A 0105, A 0106, A 0107, A 0389, B 0101, B 0126 et B 0124 au sein de l'Etang de l'Oiseau.

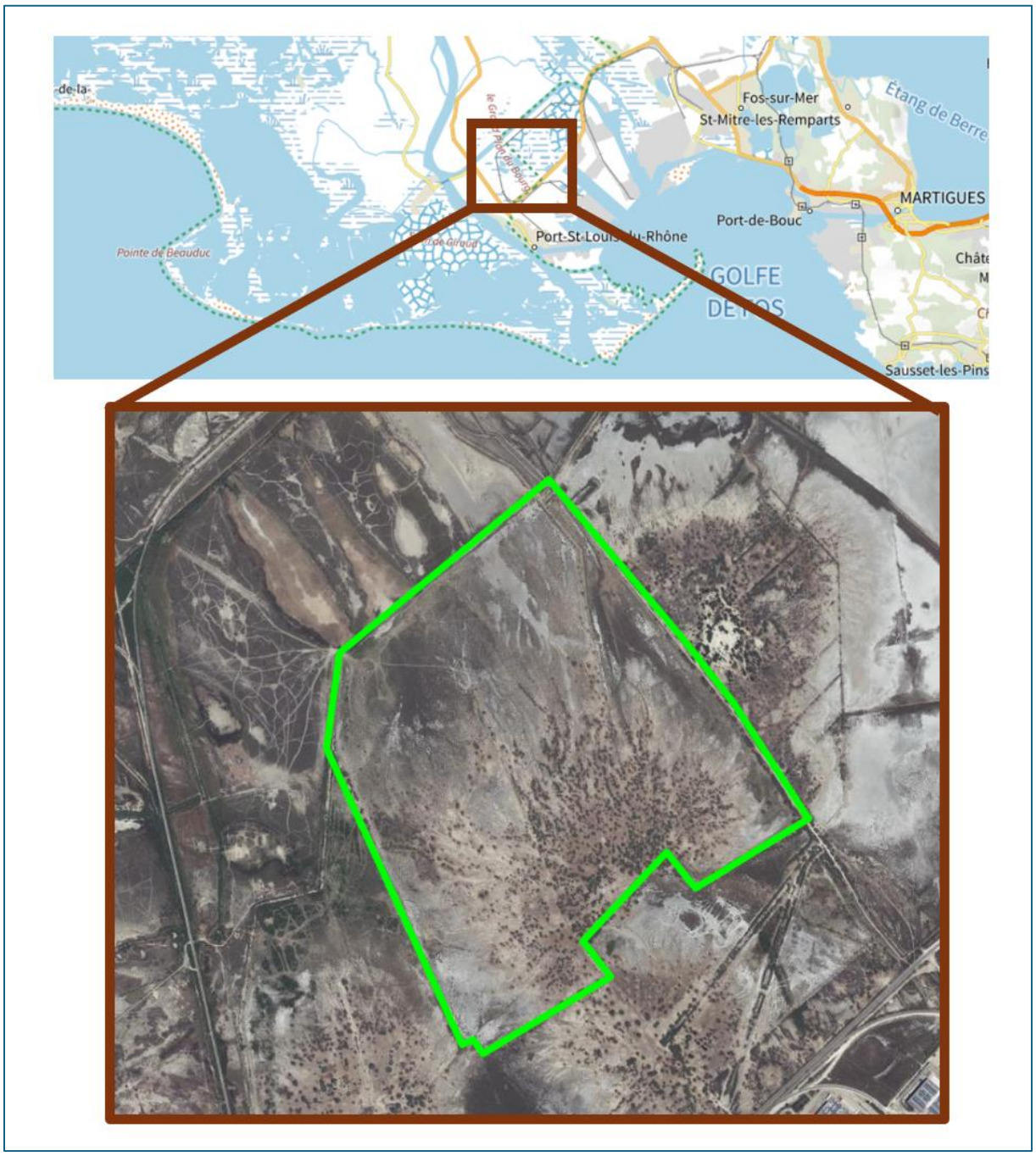


Figure 1: Localisation du projet – Géoportail

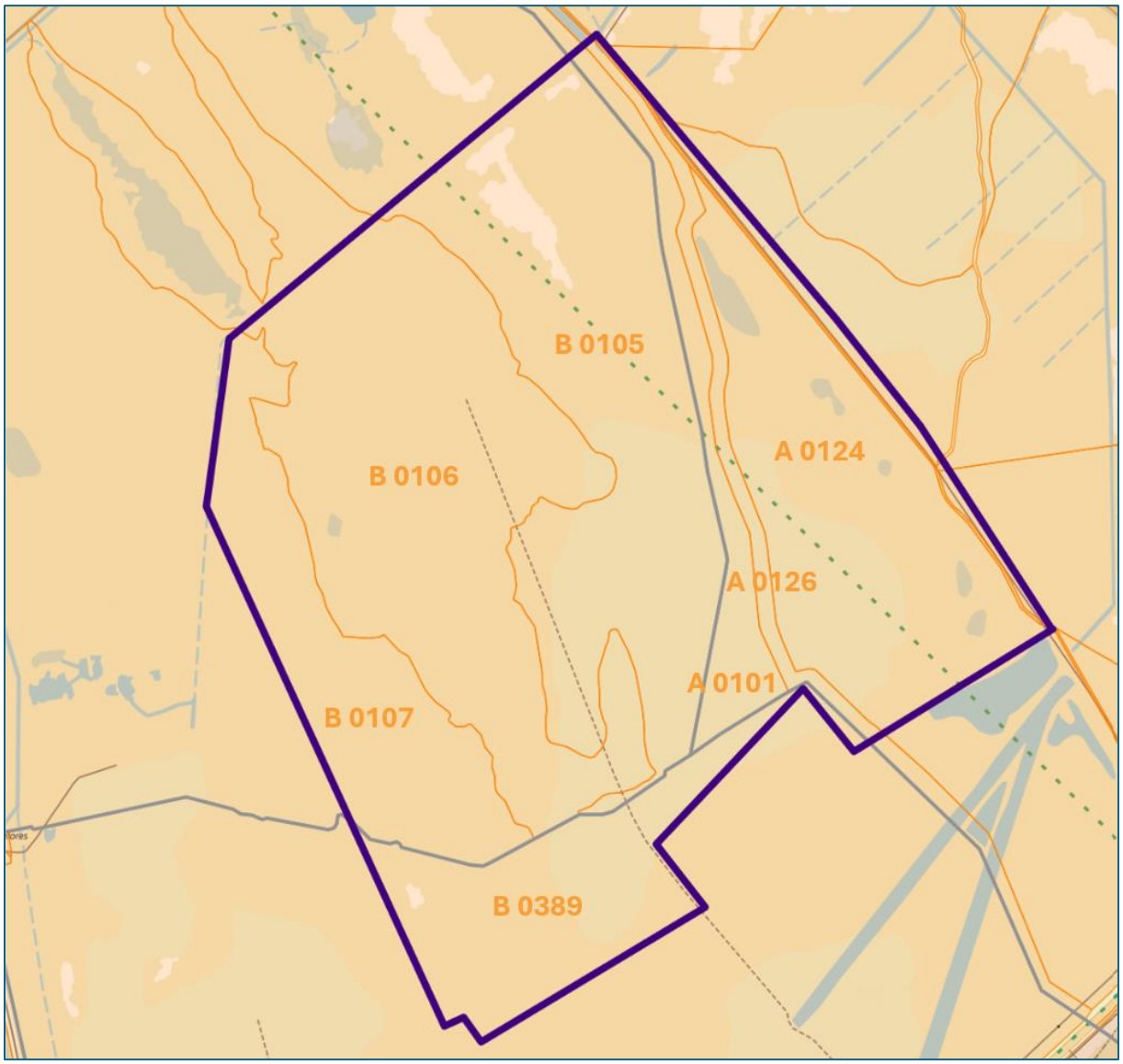


Figure 2: Extrait cadastral – Géoportail

D'un point de vue cadastral, la parcelle compensatoire ne contient pas de bâtiment.

2. Historique de la parcelle compensatoire

2.1. Contexte historique

La recherche documentaire et les informations contenues dans le Plan de Gestion des Espaces Naturels 2012-2018 du port de Marseille Fos 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 pertinents pour l'analyse hydraulique.

2.1.1. Evolution paysagère et aménagements alentours

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 frise chronologique, 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 présentée ci-dessous :

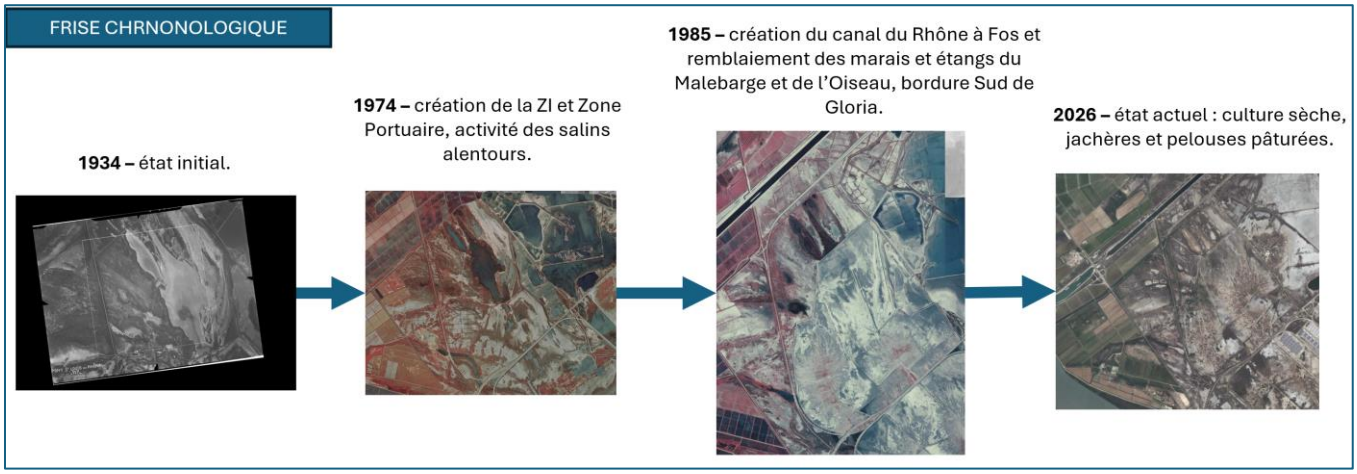


Figure 3: Frise chronologique de l'Etang de l'Oiseau et de ses alentours

2.2. Origine de la salinité

Les observations réalisées sur le terrain dans la zone de l'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 sansouïres, 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 Sodisalisols (Figure 4), 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.).

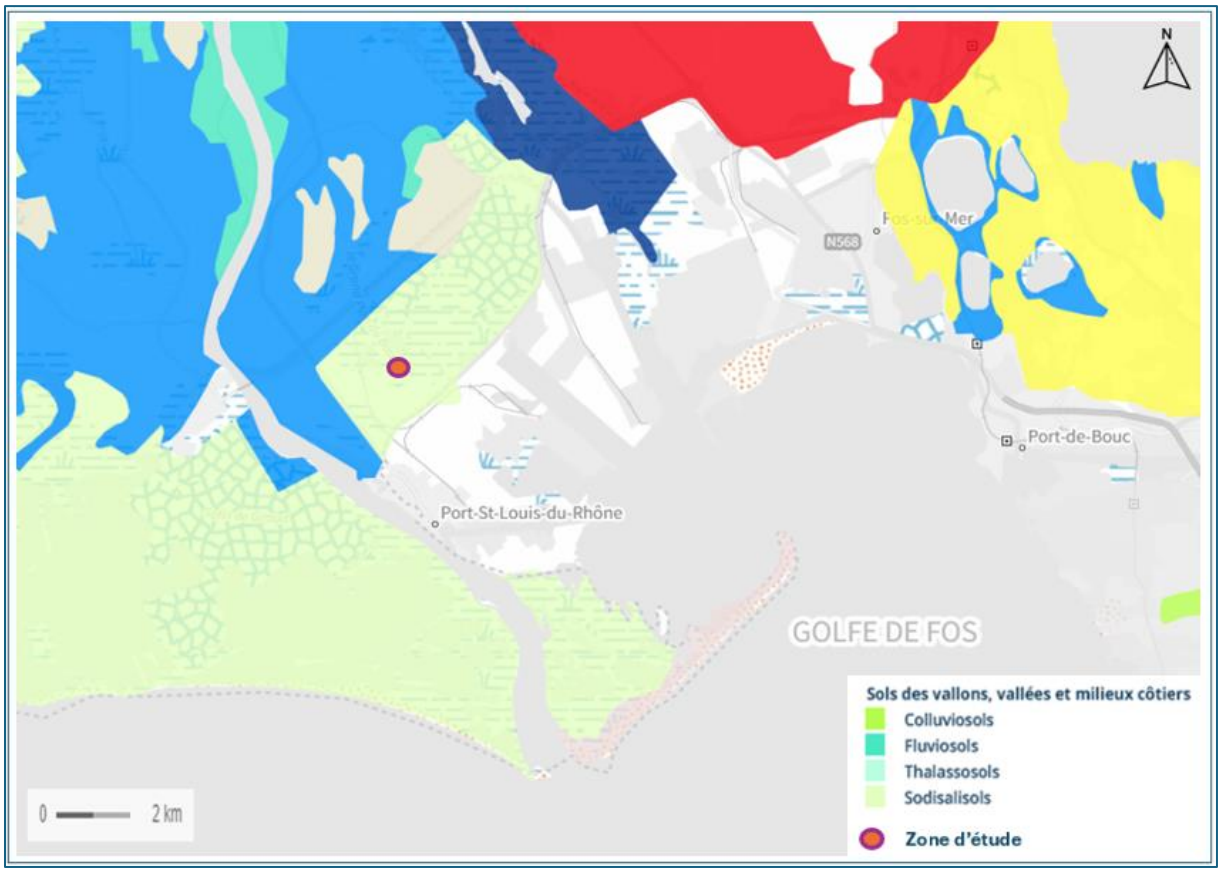


Figure 4: Extrait de la carte des sols – Géoportail

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.

Figure 5: Sol blanc craquelé et salinité

2.3. Occupations des sols et usage historique

L'occupation des sols dans le secteur de l'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 zone concernée présente une majorité de sansouïres avec au Sud de la zone une mosaïque de formation arbustive, de prairie naturelle ainsi que de feuillus (Figure 6).

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.

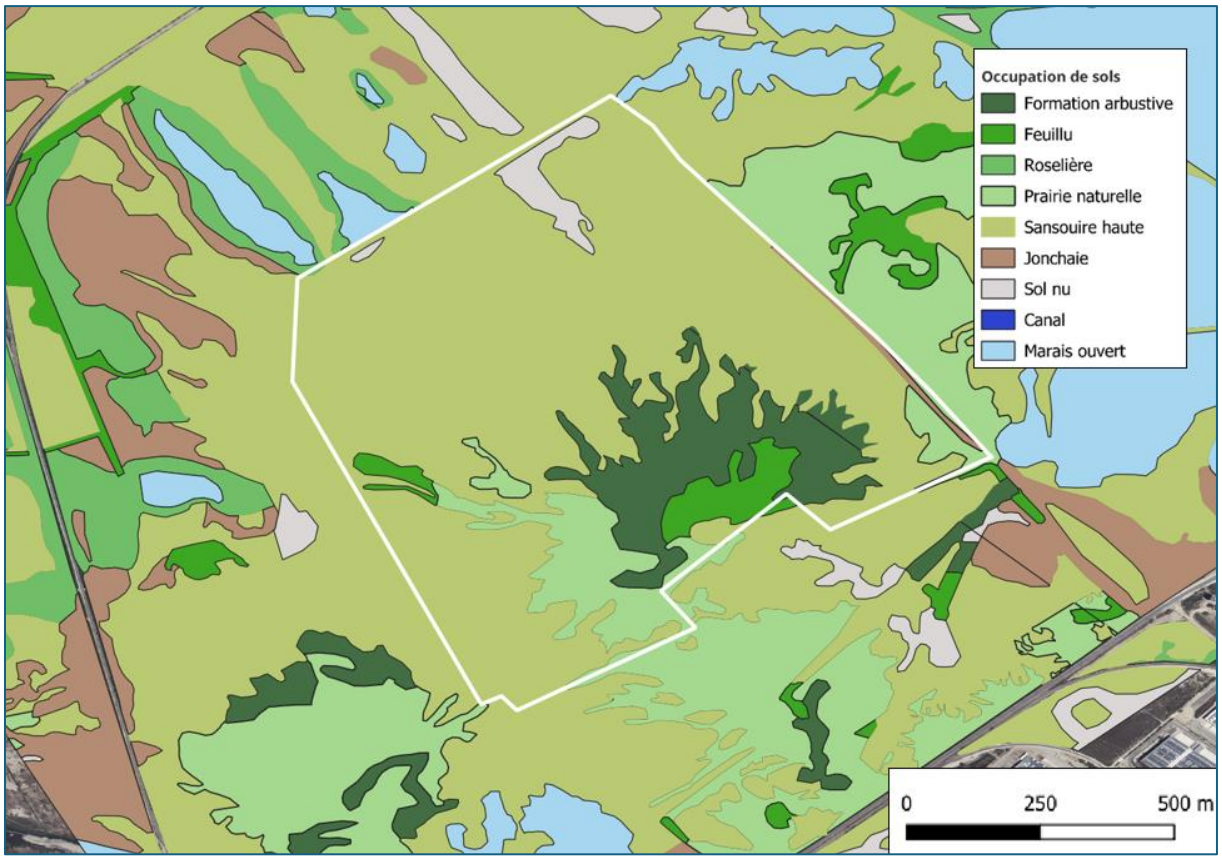


Figure 6: Carte d'occupation des sols - sit.pnrsud.fr

3. Contexte géologique et topographique

3.1. Topographie de la zone

Le secteur de l'ancien étang de l'Oiseau présente une topographie contrastée, marquée par une compartimentation nette marquée par le remblaiement hydraulique. L'analyse du MNT et des profils altimétriques issus du Géoportail montre que l'ensemble de la zone est remblayé et est située d'environ 1,7 à 2 m NGF. Avec un point haut au Sud de la zone et un point bas au Nord, ce qui induit une pente comme présenté dans le profil altimétrique en Figure 7. L'altitude générale du remblai avoisine les 1,80 m NGF.

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 7: Profil altimétrique du Sud au Nord

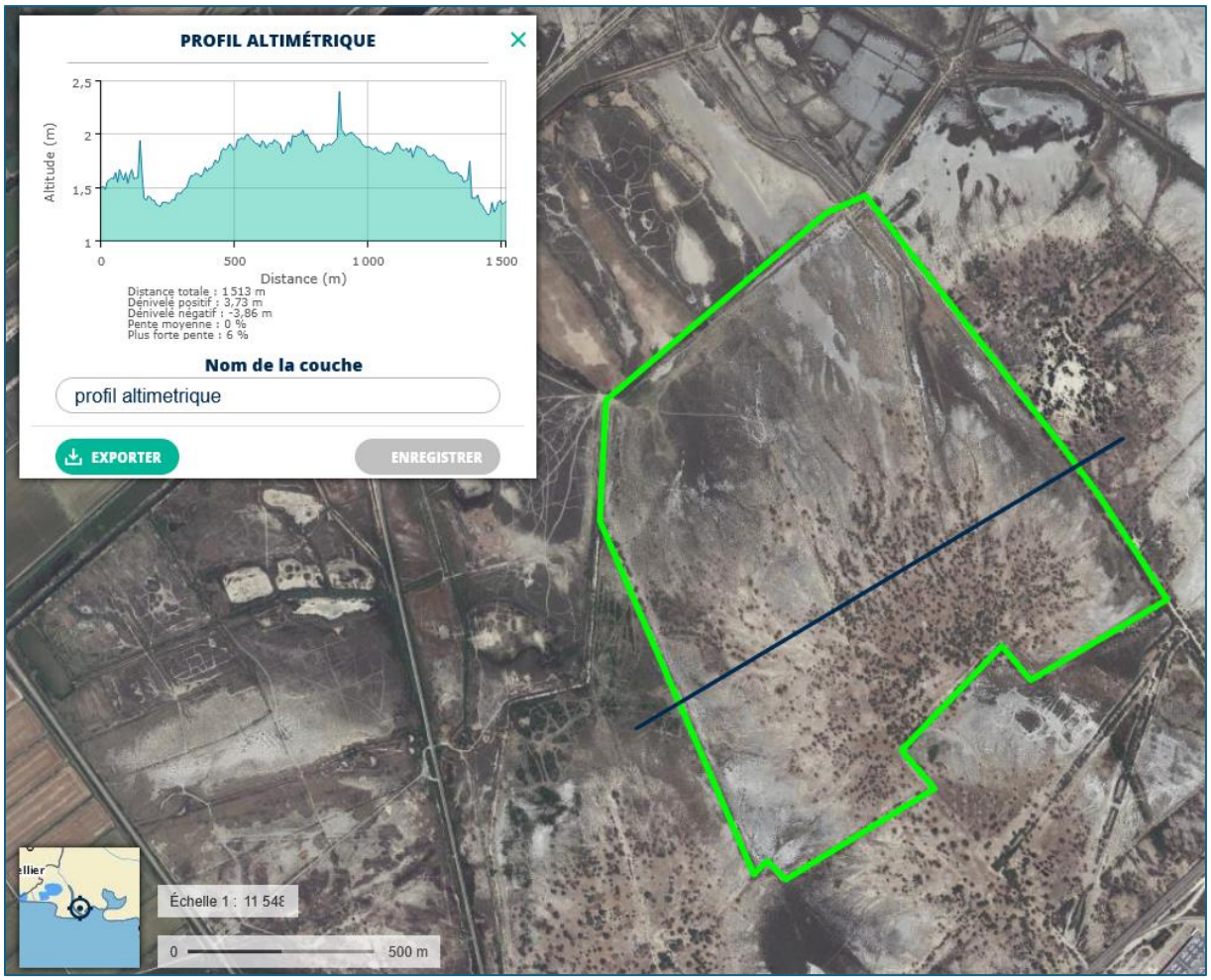


Figure 8: Profil altimétrique d'Est en Ouest

3.2. Contexte géologique et géomorphologique

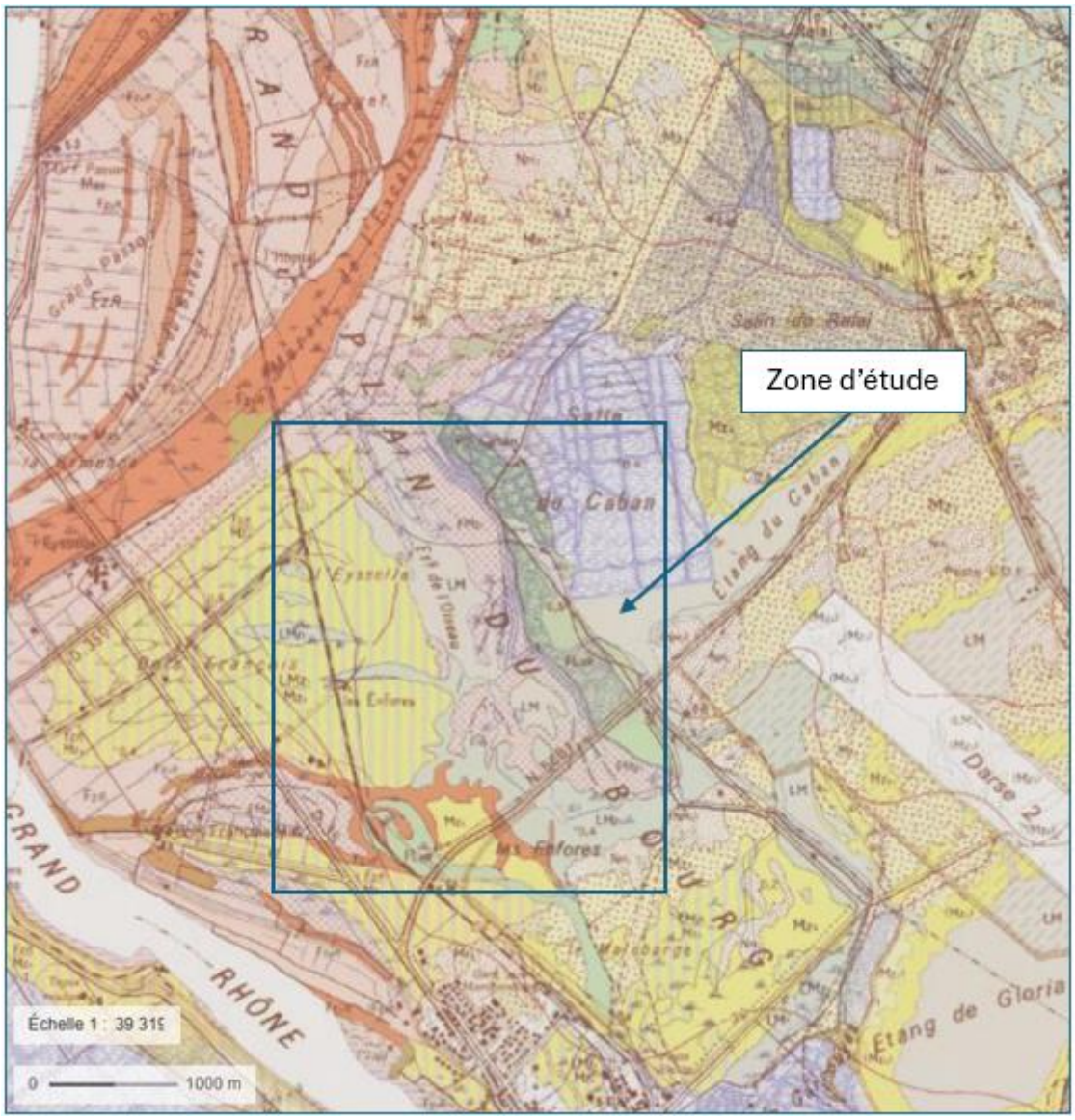
Le site de l'Oiseau s'inscrit dans la plaine deltaïque du Rhône, formée au cours du Quaternaire par l'alternance de phases de progradation du delta, de dérive littorale et de comblement lagunaire. Les dépôts sont constitués de sédiments fins à moyens déposés dans des environnements fluvio-lagunaires. 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.



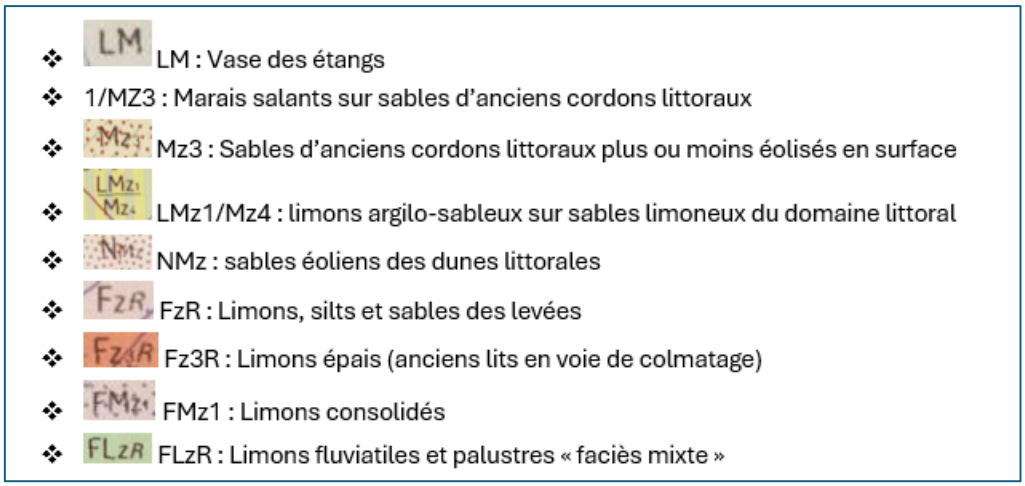


Figure 9: Extrait de la carte géologique - Infoterre

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.

4. Climat et météo locale

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 :

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**

Figure 10: 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.

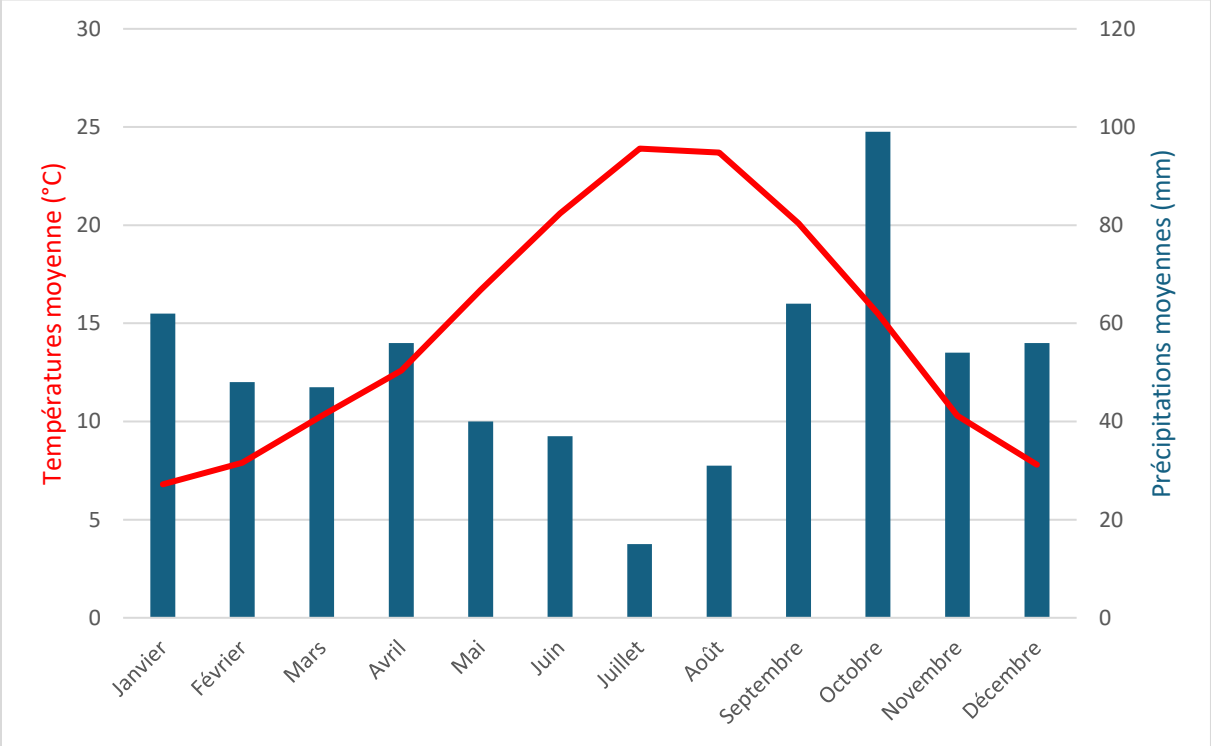


Figure 11: Graphique des températures et précipitations moyennes de la station d'Istres (période : 1971-2000)

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'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 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.

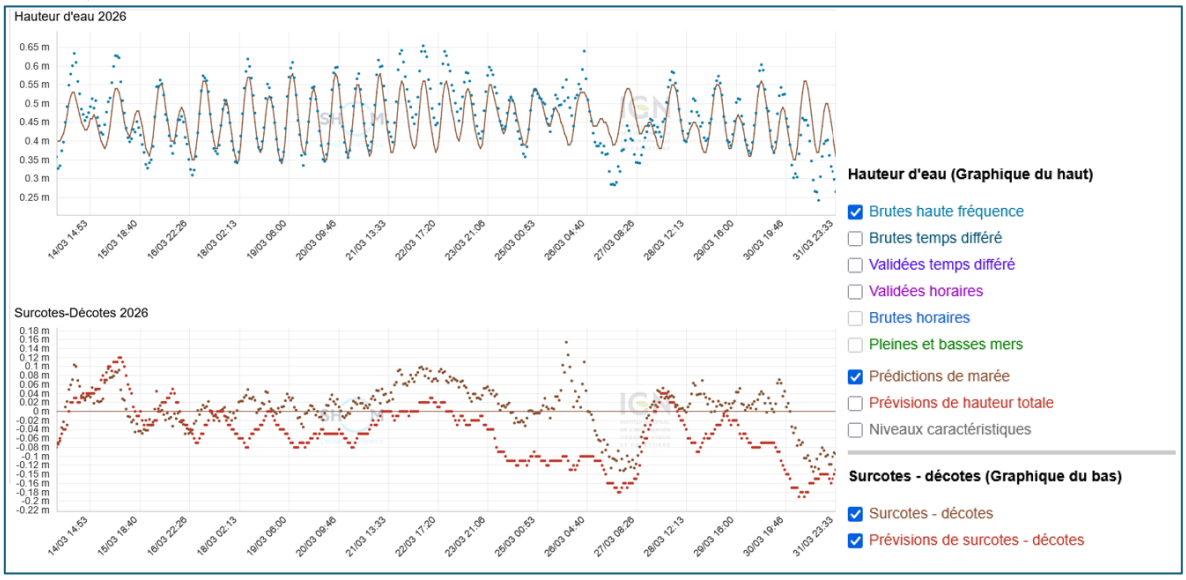


Figure 12: Hauteurs d'eau issues du Marégraphe de Marseille pour le mois de Mars 2026

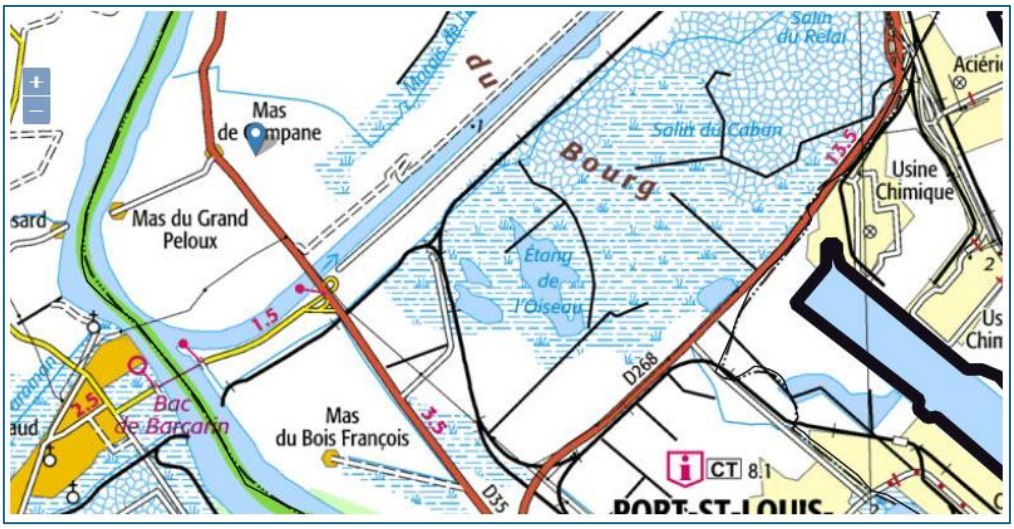
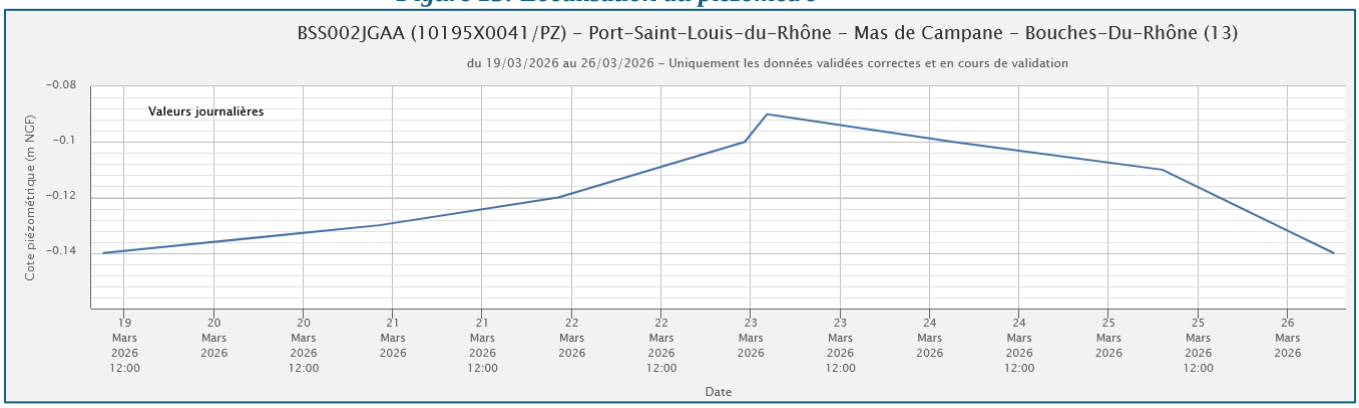


Figure 13: Localisation du piézomètre



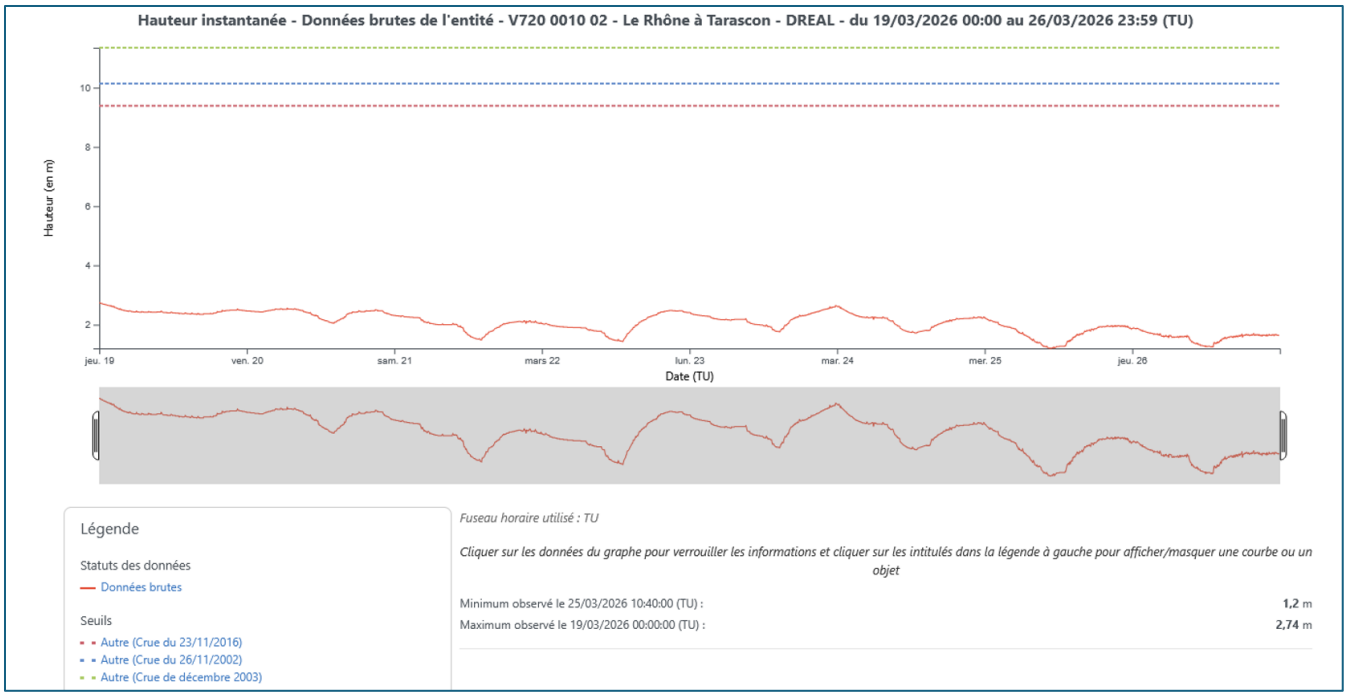


Figure 14: Niveau piézométrique de la nappe et niveau du Rhône à Beaucaire (Mars 2026)

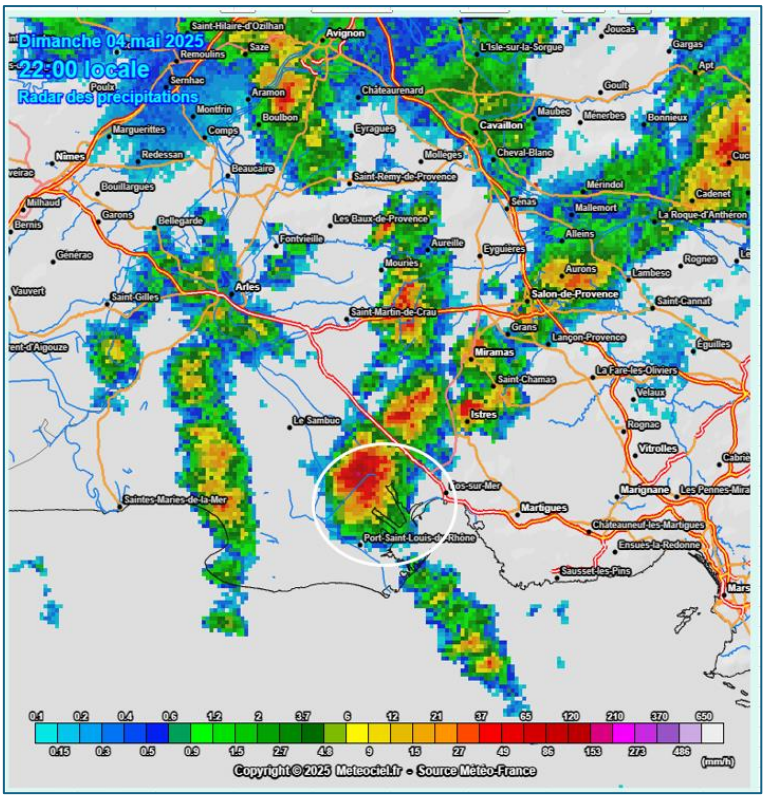


Figure 15: Image radar de cumul de pluie - meteociel

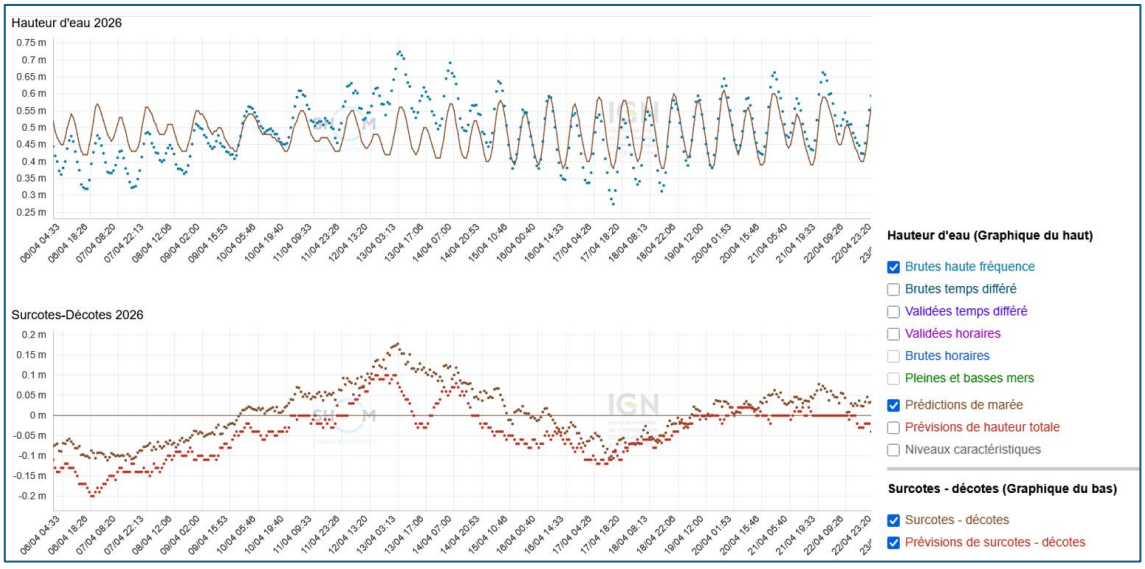


Figure 16: Hauteurs d'eau issues du Marégraphe de Marseille pour le mois d'Avril 2026

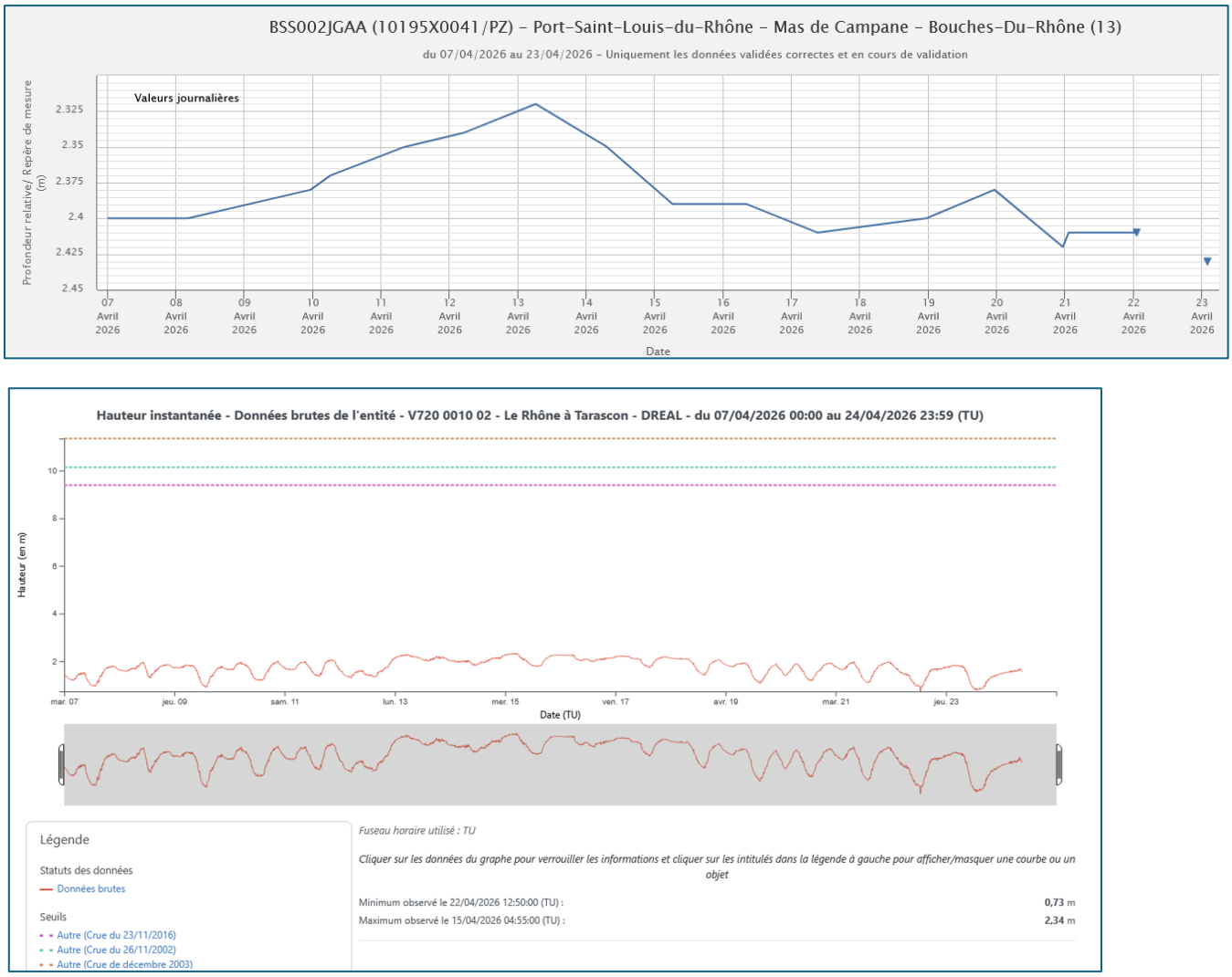


Figure 17: Niveau piézométrique de la nappe et niveau du Rhône à Beaucaire (Avril 2026)

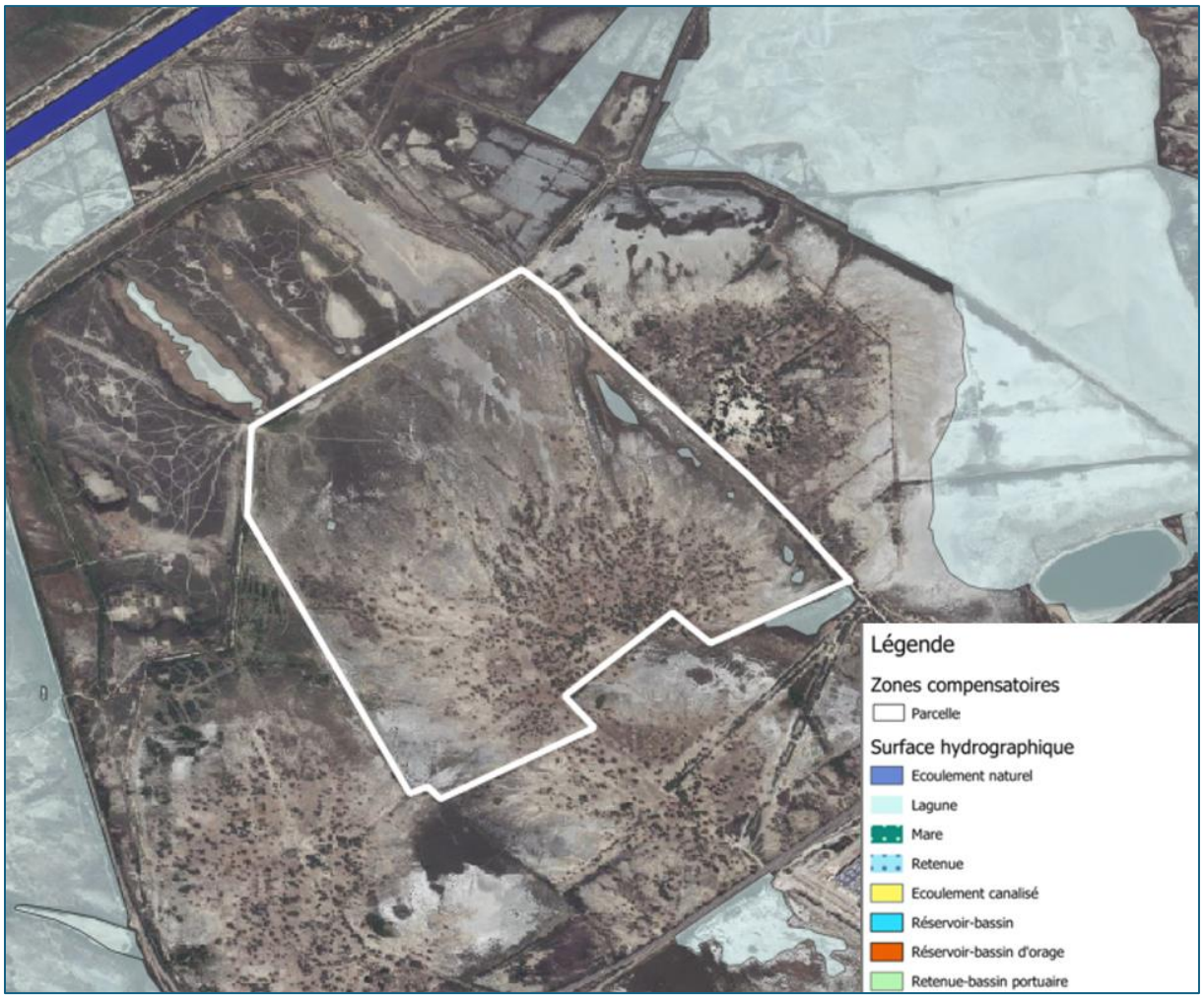


Figure 18: Carte des surfaces hydrographiques

5.2. Contraste entre eau douce et eau saumâtre

L'année dernière, des mesures de conductivité ont été réalisées le 31 juillet 2025 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

5.3. Complexité du réseau et rôle des ouvrages

Le réseau de surface de l'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 sansouïres, 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.

5.6. Gestion anthropique

Le fait que la parcelle compensatoire soit constituée d'un remblai montre clairement une gestion hydraulique anthropique, dont l'étendue exacte reste partiellement inconnue. Deux aménagements parallèles d'environ 50 cm de haut, qui ne peuvent pas être considérées comme des digues, sont aussi présents.

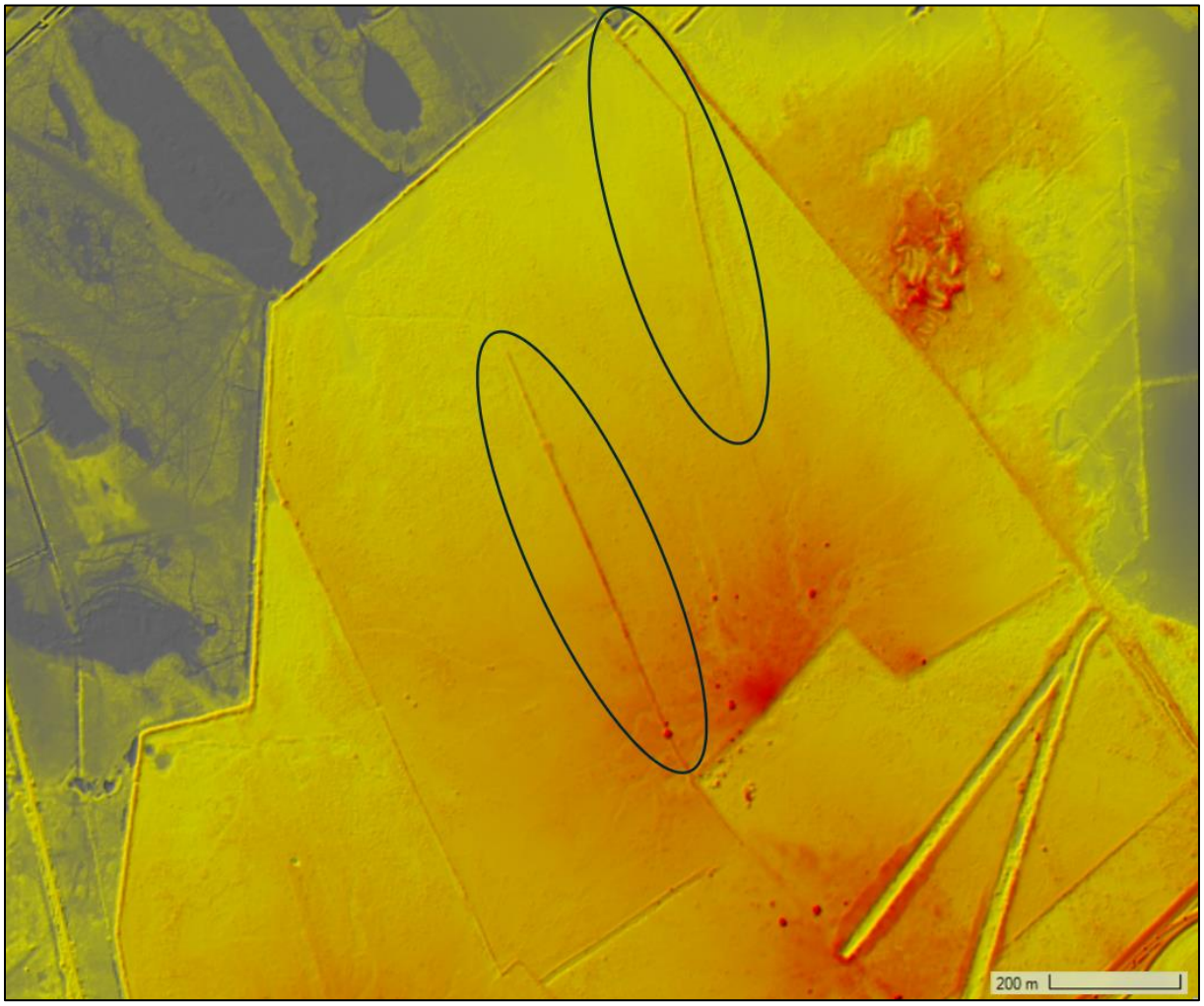


Figure 20: Présence de digues sur le terrain

Aujourd'hui, la parcelle sert d'enclos à taureaux.

Du temps où le canal de Fos n'existait pas, les casiers des anciens salins étaient très proches. Il est donc normal de voir, qu'au cours des écoulements existants, le sel soit bien présent dans le sous-sol, sous la partie de remblais. 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 à l'Ouest de la parcelle de compensation.

Figure 21: Photographies aériennes 1958 et report de la parcelle compensatoire

Au-delà des photos et de l'historique, il est toujours intéressant de découvrir des secteurs d'activité aujourd'hui recouverts par des remblais. Ces remblais proviennent du creusement du canal. Ces

terrains sont chargés de sel. Les pluies viennent à accumuler le sel dans les parties basses. Cela explique pourquoi le sel est omniprésent sur ce secteur.

Dans la chronologie, au début des années 1980 il est 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.

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 la montre clairement.

Figure 22: 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.

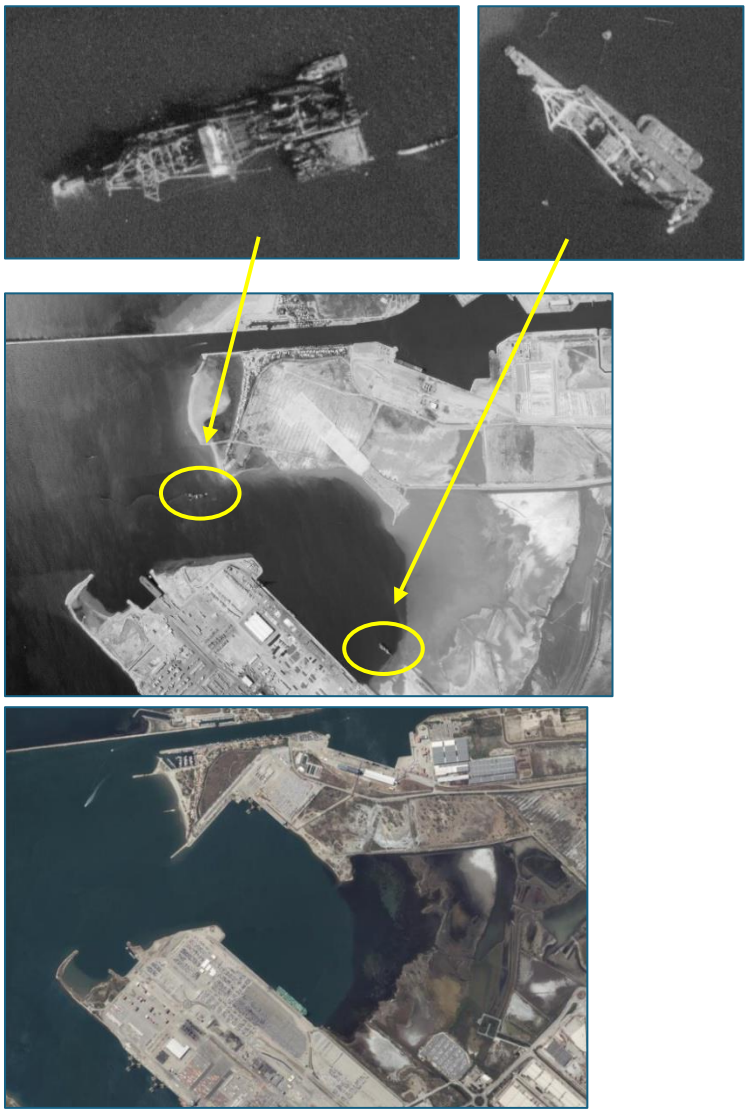


Figure 23: Dragueuses le 6 juin 1981 et vue actuelle

Le sol au Sud de la parcelle de compensation est donc constitué d'un sol déposé naturellement, puis lors du percement du canal du Rhône à Fos, un casier de 3,5 km² a été créé avec des apports importants d'au moins une dragueuse 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 le terrain, le sel est clairement visible à certains endroits. Tout le secteur du 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 limites de zone projetée et de l'image la plus parlante du rejet de sel depuis la dragueuse en 1980 montre bien toute la problématique salée sur le terrain.

Il est clair que la problématique du sel nécessitera une gestion dans la zone de compensation.

Figure 24: Sel rejeté et zones projetées

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),
- 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 25: Estimation des perméabilités des sédiments quartenaires modernes – Griolet 1976

6. Données de pluviométrie

L'étude hydraulique doit être conduite sur la base d'une pluie de référence décennale, ou sur un événement historique si celui-ci présente une intensité supérieure. En l'absence de laisse de crue connue sur le secteur étudié la référence hydrologique retenue est donc la pluviométrie issue de la station météorologique d'Istres, sur une période de retour de 10 ans.

La formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une quantité de pluie h(t) recueillie au cours d'un épisode pluvieux à sa durée t :

$$h(t) = a \cdot t^{(1-b)}$$

Avec :

- h : la hauteur d'eau en mm pour une pluie de durée t ;
- a et b : les coefficients de Montana pour la période de retour choisie avec b > 0
- t : la durée de la pluie en minutes.

Les quantités de pluie h(t) s'expriment en millimètres et les durées t en heures. Les coefficients de Montana (a,b) sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les quantités de pluie ayant une durée de retour donnée.

Les coefficients de Montana présentés dans le tableau suivant :

Coefficients de Montana pour des pluies de durée de 6 minutes à 6 heures		
Durée de retour	**a**	**b**
100 ans	8,029	0,602

Figure 26: Coefficients de Montana – Istres – Statistiques sur la période 1982-2021 – Météo France

L'hypothèse retenue est une pluie double triangle de 4 heures de type Desbordes caractéristique locale, c'est-à-dire avec une augmentation de l'intensité pluviométrique au milieu de l'évènement pluviométrique.

Ses caractéristiques sont :

- Durée de la pluie la plus intense : 1h
- Rapport de la pluie la plus intense : 0,25
- Pas de temps : 1 min

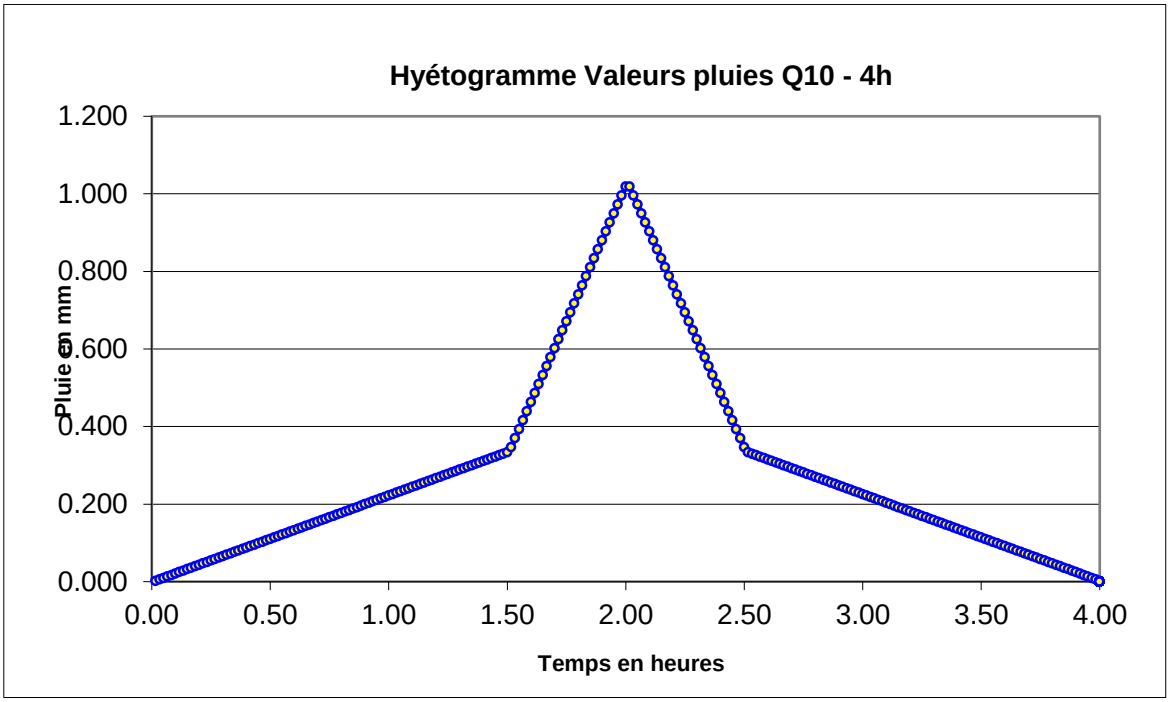


Figure 27: Triangle de Desbordes

En appliquant la formule de Montana on trouve un cumul de pluie qui est égal à **71,12 mm** pour une durée de **4 h.**

7. Bases de modélisation hydraulique du secteur de compensation

7.1. Bassin versant

La surface de collecte des eaux est considérée comme étant le bassin versant.

Les limites topographiques sont établies par le logiciel sur la base de données du LIDAR de l'IGN.

Figure 28: Limites géographiques du modèle

7.2. Occupation du sol entré dans le modèle

Les parties amont et aval du bassin versant présentent un couvert végétal constitué majoritairement de formation arbustive et sous-arbrisseaux. Avec à proximité, une zone industrielle portuaire.

Au-delà de cette généralité, dans le modèle, il est inclus les données de Corine Land Cover.

Figure 29: Carte d'occupation du sol – Corine Land Cover

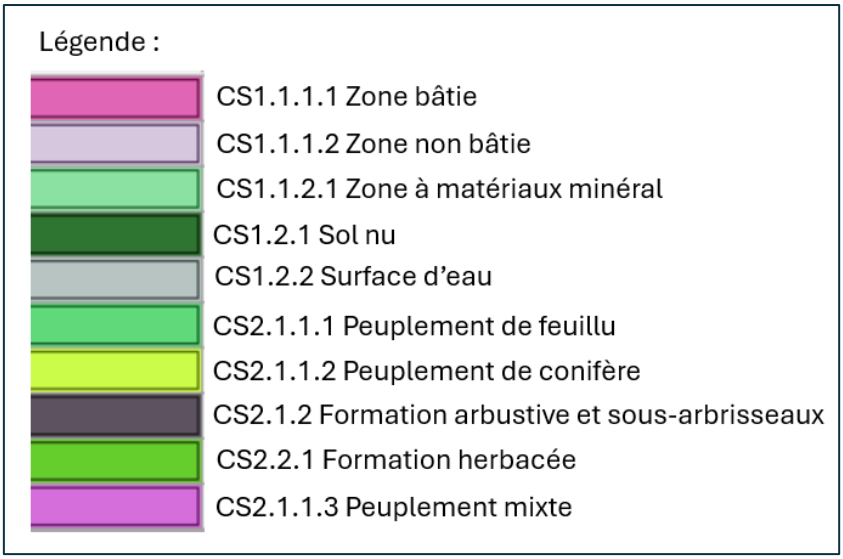


Figure 30: Légende carte d'occupation du sol - Corine Land Cover

Chaque couleur représente une classification d'une couverture de sols.

7.3. Calibrage de la modélisation

La modélisation hydraulique a été réalisée à partir du Modèle Numérique de Terrain issu des données LiDAR de l'IGN, retraitées afin d'exclure la couverture végétale. Les compléments topographiques relevés lors de la visite de terrain ont été intégrés, notamment pour corriger la topographie sous les zones de végétation dense.

Les coefficients de rugosité de Manning, qui permettent de caractériser la résistance à l'écoulement et donc la vitesse de propagation de l'eau selon la nature des surfaces traversées, ont été définis à partir de la couche d'occupation du sol CORINE Land Cover. Les valeurs ont été attribuées en se référant à la table de référence de Chow (1959) (cf. Annexe 1), qui constitue la base méthodologique classique et la littérature de référence en hydraulique de surface.

La modélisation hydrologique s'appuie sur la méthode SCS-CN, permettant d'estimer le volume de ruissellement généré par un événement pluvieux en fonction :

- Du type de sol (perméabilité, classes hydrologiques A/B/C/D),
- De l'occupation du sol (forêt, cultures, zones urbaines, etc.),
- De l'état hydrique initial,
- Et de la hauteur cumulée de précipitations.

Le ruissellement direct Q (en mm) est calculé selon la relation :

$$Q = \frac{(P - I_a)^2}{P - I_a + S}$$

Avec : - $I_a = 0{,}2 \times S$

- $S = \frac{25\,400}{CN} - 254$ (en mm)

CN désigne le Curve Number caractéristique de la surface considérée. Les valeurs de CN ont été définies à partir de la table de référence fournie par le NRCS (cf. Annexe 2)

La pluie de référence centennale a ensuite été appliquée au modèle, conformément aux prescriptions du porter-à-connaissance.

Les paramètres de calage pour les caractéristiques du modèle sont les suivantes :

Name	Curve Number	Abstraction Ratio
NoData		
CS1.1.1.1	98	0.05
CS1.1.1.2	87	0.05
CS1.1.2.1	89	0.05
CS1.2.1	87	0.2
CS1.2.2	98	0.05
CS2.1.1.1	77	0.2
CS2.1.1.2	77	0.2
CS2.1.2	77	0.15
CS2.2.1	87	0.15
CS2.1.1.3	77	0.2

Name	ManningsN	Percent Impervious
NoData		
CS1.1.1.1	0.017	100
CS1.1.1.2	0.014	95
CS1.1.2.1	0.03	95
CS1.2.1	0.02	15
CS1.2.2	0.012	100
CS2.1.1.1	0.1	15
CS2.1.1.2	0.15	15
CS2.1.2	0.09	15
CS2.2.1	0.035	15
CS2.1.1.3	0.13	15

Figure 31: Paramètres de calage

Chaque paramètre inscrit sur le principe d'infiltration a été placé par rapport à des références d'équivalences placées en annexes.

7.4. Résultats

7.4.1. Hauteurs d'eau

La cartographie des hauteurs d'eau sur la parcelle est présentée à la page suivante. Il est constaté que les zones de la parcelle d'études sont limitées à une hauteur d'eau relativement faible. La hauteur maximum est de 23 cm dans les coins Nord-Ouest et Sud-Est de la zone. Globalement la hauteur d'eau reste minime sur l'ensemble et est en moyenne de 5 cm.

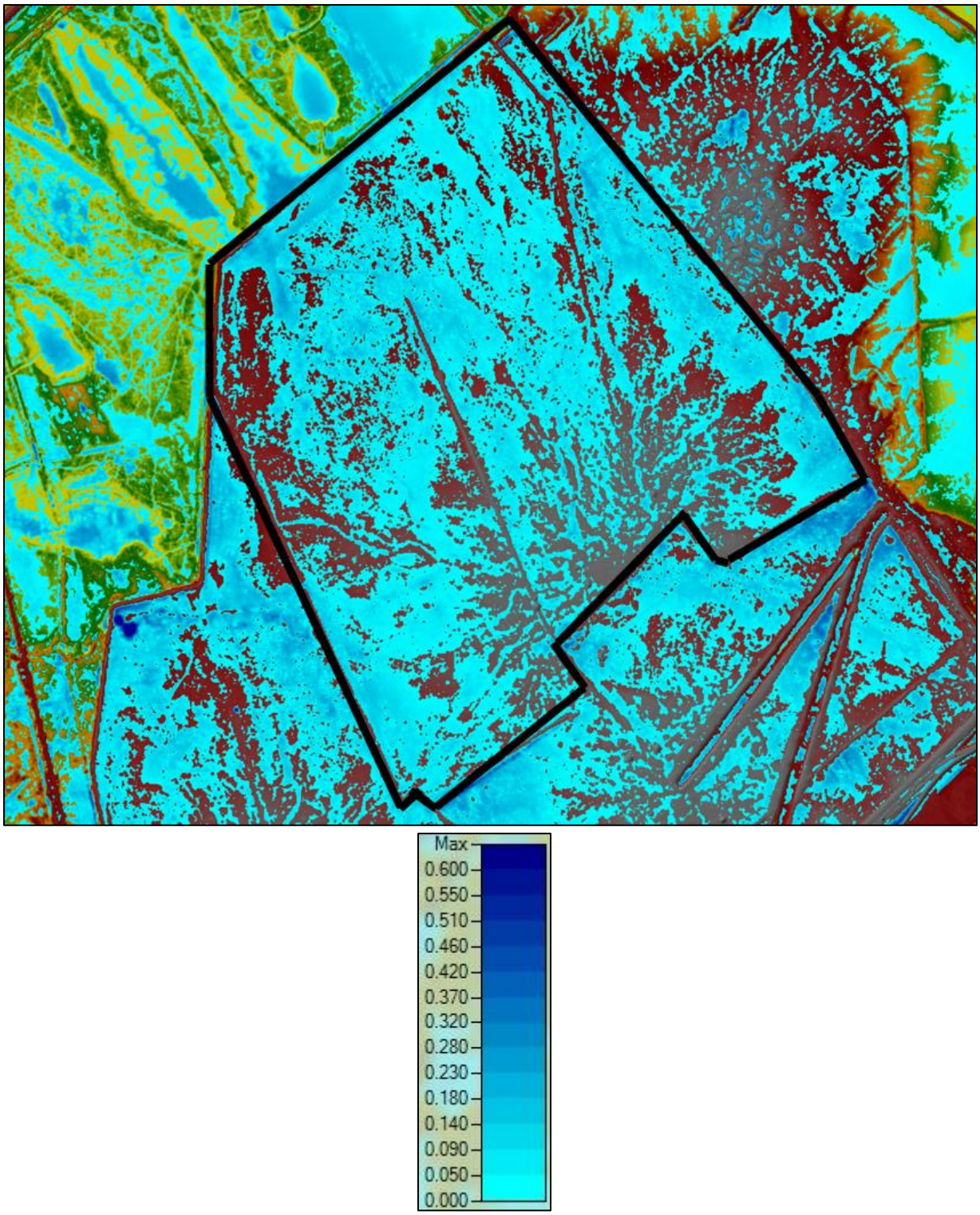


Figure 32: Légende par 0.05 m - Hauteurs - Etat initial

7.4.2. Vitesses

Quant au facteur vitesse, sur la parcelle même la vitesse d'écoulement reste relativement faible. Il n'y a pas de zone de vitesse forte : la vitesse d'écoulement moyenne est de 0,05m/s.

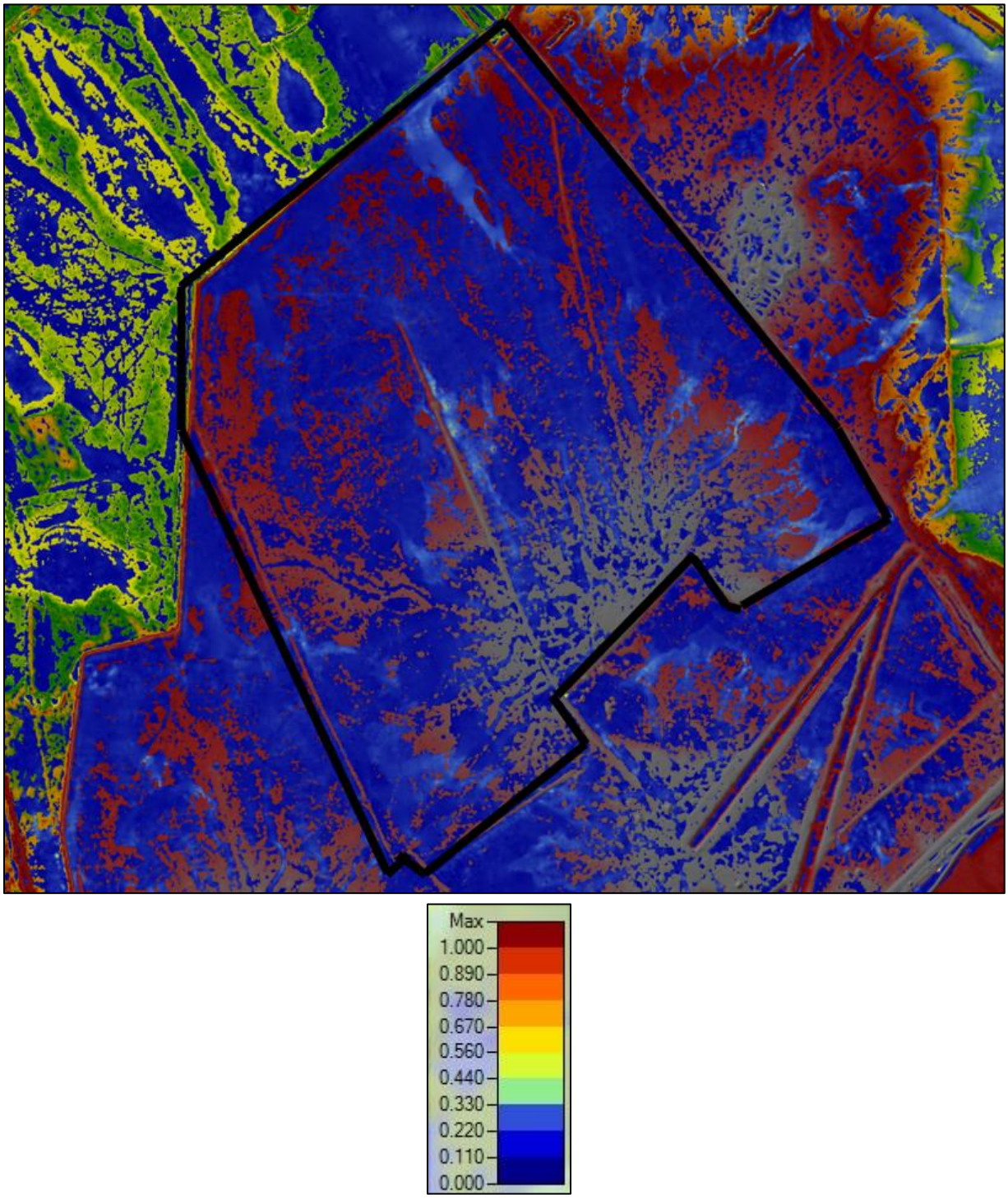


Figure 33: Légende par 0.1 m/s - Vitesses - Etat initial

8. Zones de compensation stratégiques

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 cadre de ce rapport, il est mis en évidence différentes caractéristiques inhérentes au site concerné. Sur cette base, il appartiendra aux experts compétents de définir les modalités de compensation écologique les plus pertinentes, au regard des enjeux identifiés et des exigences réglementaires en vigueur.

8.1. Elévation du terrain

De manière générale, le modèle numérique de terrain met en évidence une topographie globalement peu contrastée, caractérisée par de faibles gradients altimétriques. Deux secteurs se distinguent néanmoins, au nord et au sud de la parcelle, comme illustré sur la carte ci-après.

Le secteur nord correspond à une dépression topographique, avec des altitudes avoisinant 1,0 m NGF. À l'inverse, le secteur sud se caractérise par une surélévation relative, atteignant environ 2,80 m NGF. Le reste de la parcelle présente des altitudes intermédiaires, de l'ordre de 1,40mNGF.

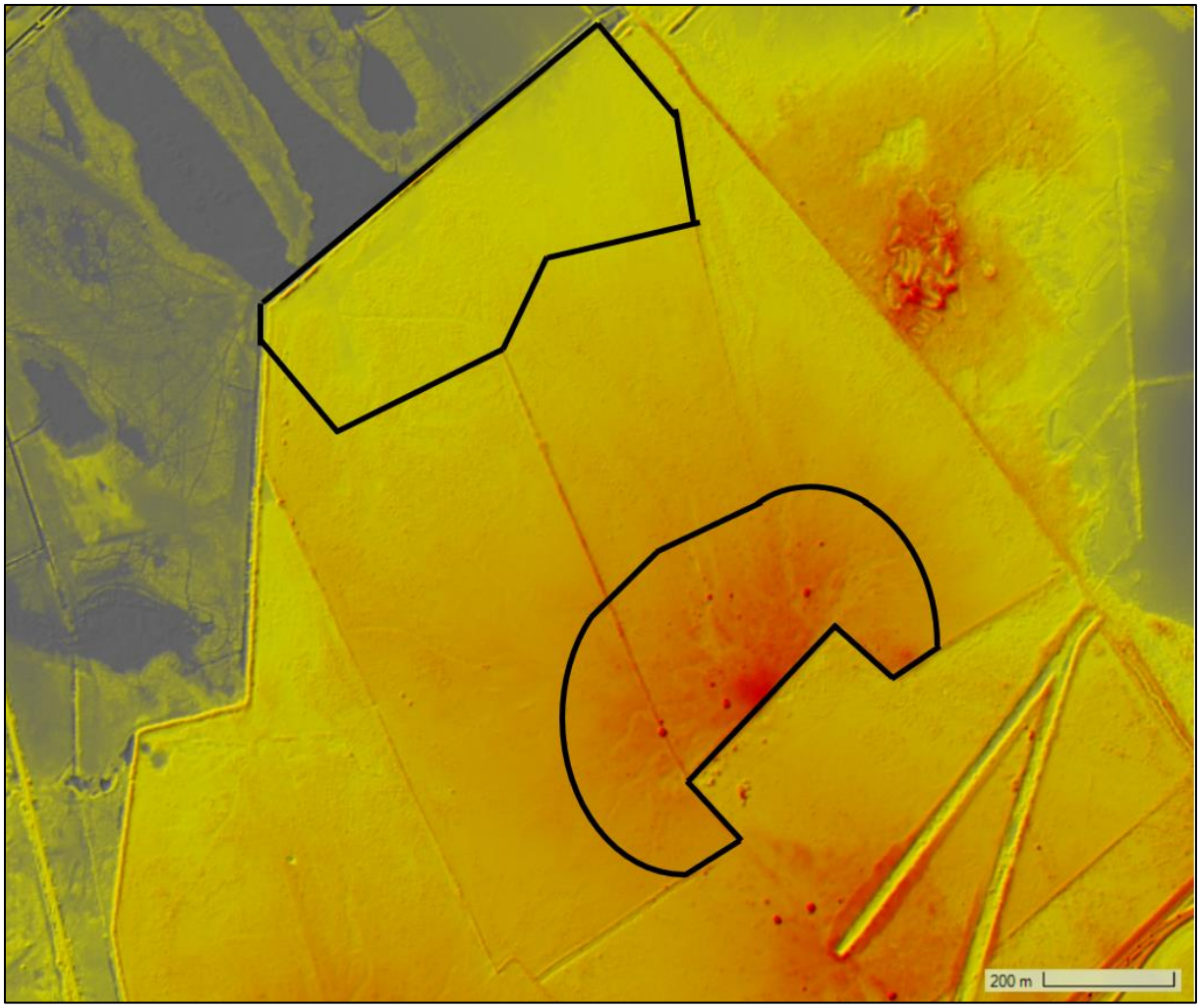


Figure 34: Elévation du terrain

8.2. Activité du manadier

La zone de compensation est actuellement utilisée comme enclos d'élevage pour un troupeau de taureaux géré par un manadier. La pression de pâturage y est manifeste, comme en attestent les nombreuses traces de piétinement observées lors de la visite de terrain.

Ces dernières se concentrent principalement dans le secteur Sud de la parcelle de par l'accès, traduisant une fréquentation plus soutenue de cette zone où les formations de type sansouïres y sont par ailleurs dominantes, cela induit des contraintes localisées sur les sols et la végétation.

Les traces sont cependant présentes sur la totalité de la parcelle.

Figure 35: Zone préférentielle de présence des taureaux

8.3. Présence de traces de sel

Au regard des usages passés du site présentés dans les parties précédentes, des indices marqués de salinisation des sols ont été observés. En particulier, la présence d'une pellicule blanchâtre sur les horizons secs, atteste d'une accumulation de sels en surface.

Ces conditions contraignantes limitent le développement et la diversification des végétaux, en favorisant des espèces halotolérantes au détriment d'une végétation plus diversifiée.

L'analyse spatiale à l'aide de photographies aériennes met en évidence une hétérogénéité de cette salinité : les secteurs situés au Sud ainsi qu'au Nord-Ouest de la parcelle apparaissent relativement moins affectés par ces phénomènes. Ces zones présentent en conséquence une densité végétale plus élevée, traduisant des conditions plus favorables au développement de la végétation sous couvert de l'avis d'experts.

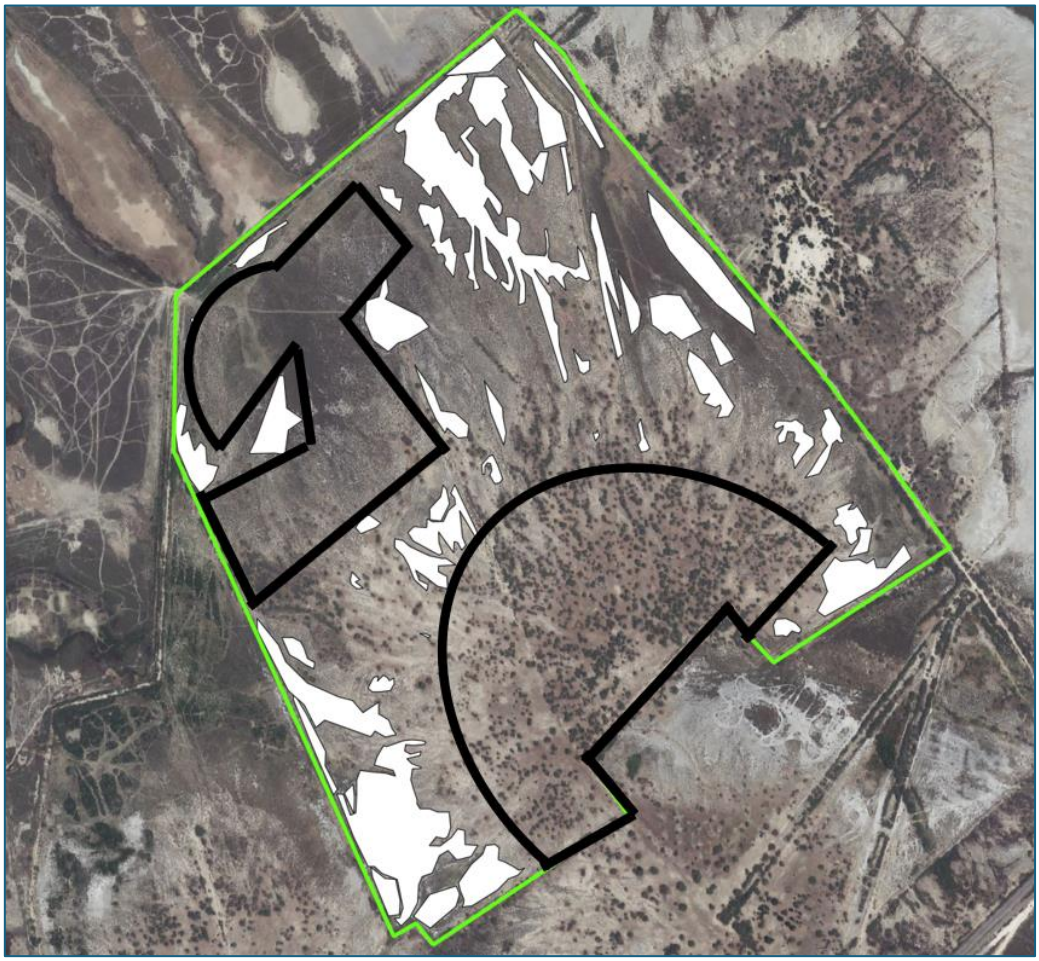


Figure 36: Traces de sel apparentes sur le terrain

8.4. Eaux stagnantes

Bien que les hauteurs d'eau observées restent faibles, il apparaît pertinent d'identifier et de discriminer les secteurs les moins exposés à ces conditions hydromorphes.

Les zones d'accumulation des eaux sont périphériques au terrain.

Il est assez étonnant de constater que malgré un terrain de remblais compact et argileux, les eaux s'infiltrent tout de même dans un temps de quelques semaines.

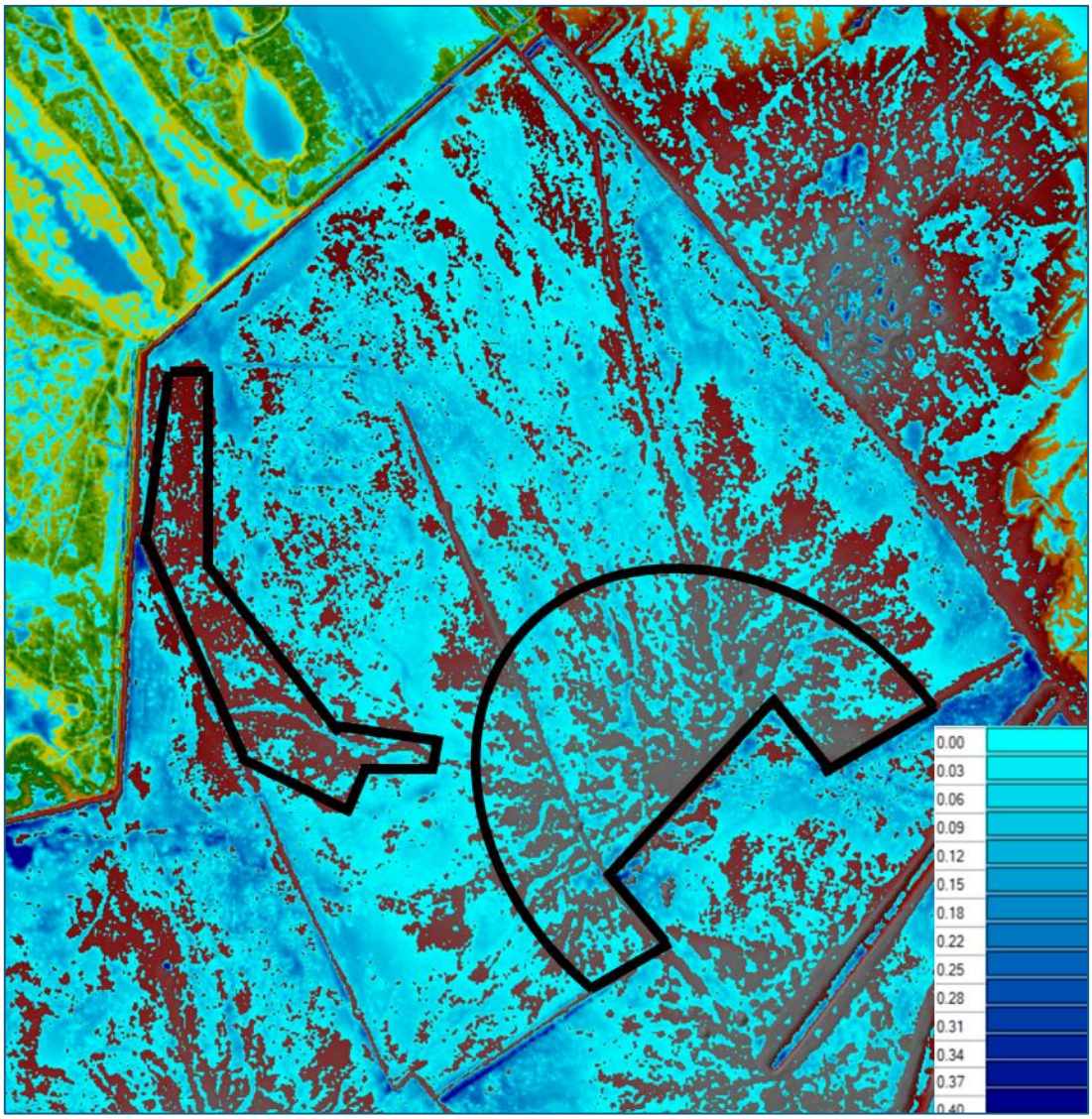


Figure 37: Cartographie des hauteurs d'eau sur le site – zones contenant le moins d'eau

8.5. Mesures par sondes piézométriques

La pose des 3 sondes de hauteur d'eau viendront compléter cette partie du rapport servant comme calage postérieur du modèle avec 6 mois de suivis. Celles-ci ont étés posées le 22 avril 2026 aux emplacements suivants indiqués par les points bleus :

Figure 38: Emplacement des sondes de hauteur d'eau

9. Evolution du présent rapport

Des mesures qualitatives sont prévues dans le courant du mois de mai 2026 pour les paramètres suivants :

- Humidité du sol : 0 à 100 %
- Température du sol : −20 °C à +60 °C
- pH du sol : de 3 à 9 pH
- Conductivité électrique (EC) : 0 à 10 000 µS/cm
- NPK (nutriments du sol) :

    - Azote (N)
    - Phosphore (P)
    - Potassium (K)
      avec une plage de 0 à 1999 mg/kg

Ainsi, il sera produit une information sur la base de ces paramètres

Selon les évènements pluvieux observés depuis la pose des capteurs, les données y seront potentiellement relevées.

Depuis la dernière visite, il est apparu une autre parcelle à étudier à proximité du barrage de sel. Cette parcelle sera également visitée.

A savoir également que durant la visite de terrain du 22 avril, la zone est infestée de centaines de moustiques tigre sur chacun des intervenants, rendant le travail de mesures compliqué.

10. Potentiel provisoire

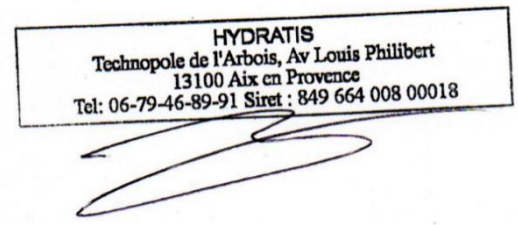
A ce stade, la réflexion est de pouvoir apporter de l'eau non salée sur ces sols. La seule possibilité est de raccorder les eaux situées au nord de cette parcelle. Il y a cependant une contrainte de cote altimétrique qui nécessiterait un système de relevage.

Il sera donc utile de situer cette différence de cote afin d'établir la faisabilité d'apport d'eau non salée.

11. Signature

Le bureau d'études HYDRATIS, enregistré sous le numéro Siret 849 664 008 00018, situé au Technopole de l'Environnement avenue Louis Philibert à Aix-en-Provence, société représentée par M. Philippe Mauzet, président de la société et hydrogéologue, établit ce rapport provisoire n° 913 - V1 - 26

Le 07 mai 2026,



Annexe 13 - Cerfa et annexes aux cerfas – Demande de dérogation

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) : .. MARCEGAGLIA FOS-SUR-MER

Nom et Prénom du mandataire (le cas échéant) : .. JACQUES-YVES FLOCH

Adresse : N° .. Rue .. ROUTE DU QUAI MINERALIER

Commune .. FOS-SUR-MER

Code postal .. 13270

Nature des activités : .. 24.10 SIDERURGIE

Qualification : .. DIRECTEUR GENERAL MARCEGAGLIA FOS-SUR-MER

B. QUELS SONT LES SITES DE REPRODUCTION ET LES AIRES DE REPOS DÉTRUITS, ALTÉRÉS OU DÉGRADÉS

ESPÈCE ANIMALE CONCERNÉE Nom scientifique Nom commun	Description (1)
B1	CF ANNEXE JOINTE : 45 espèces avérées + 34 espèces communes d'oiseaux + 5 espèces potentielles
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 : ..

Cf. dossier CNPN

Suite sur papier libre

D. QUELLES SONT LA NATURE ET LES MODALITÉS DE DESTRUCTION, D'ALTÉRATION OU DE DÉGRADATION *

Destruction ☑ Préciser : Cf. dossier CNPN

Altération ☑ Préciser : Cf. dossier CNPN

Dégradation ☑ Préciser : Cf. dossier CNPN

Suite sur papier libre

E. QUELLE EST LA QUALIFICATION DES PERSONNES ENCADRANT LES OPÉRATIONS *

Formation initiale en biologie animale ☑ Préciser : Formation en Ecologie

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 : Cf. dossier CNPN

G. QUELS SONT LES LIEUX DE DESTRUCTION, D'ALTÉRATION OU DE DÉGRADATION

Régions administratives : Provence-Alpes-Côte-d'Azur

Départements : Bouches-du-Rhône

Cantons : Istres (13)

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 : Cf. dossier CNPN

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 :

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 : CF DREAL - Cf. dossier CNPN

* 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 FOS-SUR-MER

le 09 JUILLET 2026

Votre signature JACQUES-YVES FLOCH

J.Y.F.

Envoyer par mail

Annexe au Cerfa 614

B. Quels sont les sites de reproduction et les aires de repos détruits, altérés ou dégradés

Espèce animale concernée **Nom commun** *Nom scientifique*		**Description / Surface**
B1	**Sphinx de l'Argousier** *(Hyles hippophaes)*	0,7 ha (reproduction) (destruction)
B2	**Pélodyte ponctué** (*Pelodytes punctatus*)	0,5 ha (reproduction) destruction + 0,2 ha altérés 21,9 ha (Phase terrestre) destruction + 6,8 ha altérés
B3	**Grenouille de Pérez / de Graf** (*Pelophylax perezi/P.* kl.*grafi*)	0,5 ha (reproduction) destruction + 0,2 ha altérés 21,9 ha (Phase terrestre) destruction + 6,8 ha altérés 0,5 ha (reproduction) 21,9 ha (Phase terrestre)
B4	**Crapaud calamite** (*Epidalea calamita*)	0,5 ha (reproduction) destruction + 0,2 ha altérés 36,9 ha (Phase terrestre) destruction + 6,8 ha altérés 0,5 ha (reproduction)
B5	**Rainette méridionale** (*Hyla meridionalis*)	0,3 ha (reproduction) destruction + 0,1 ha altérés 21,9 ha (Phase terrestre) destruction + 6,8 ha altérés 0,3 ha (reproduction) 21,9 ha (Phase terrestre)
B6	**Couleuvre de Montpellier** (*Malpolon monspessulanum*)	15,7 ha destruction + 4,8 ha altérés
B7	**Couleuvre à échelons** *(Zamenis scalaris)*	15,7 ha destruction + 4,8 ha altérés
B8	**Couleuvre vipérine** (*Natrix maura*)	15,7 ha destruction + 4,8 ha altérés
B9	**Lézard des murailles** (*Podarcis muralis*)	25,5 ha destruction + 7,1 ha altérés
B10	**Couleuvre helvétique** (*Natrix helvetica*)	16,3 ha destruction + 5 ha altérés
B11	**Tarente de Maurétanie** (*Tarentola mauritanica*)	42,3 ha destruction + 12,4 ha altérés
B12	**Rollier d'Europe*** (*Coracias garrulus*)	Destruction d'habitat de nidification (5,5 ha) Destruction d'habitat d'alimentation (23,1 ha) Altération d'habitat de nidification et d'alimentation (7,3 ha) Dérangement d'individus (migration)
B13	**Busard des roseaux*** (*Circus aeruginosus*)	Destruction d'habitat d'alimentation (1,4 ha) Altération d'habitat d'alimentation (0,4 ha) Dérangement d'individus (migration/hivernage)
B14	**Coucou geai*** (*Clamator glandarius*)	Destruction d'habitat de nidification (10,3 ha) Destruction d'habitat d'alimentation (23,1 ha) Altération d'habitat de nidification et d'alimentation (10,2 ha) Dérangement d'individus (migration)
B15	**Effraie des clochers*** (*Tyto alba*)	Destruction d'habitat d'alimentation (2,7 ha) Altération d'habitat d'alimentation (0,7 ha) Dérangement d'individus (migration/hivernage)
B16	**Faucon hobereau*** *(Falco subbuteo)*	Destruction d'habitat de nidification (5,5 ha) Destruction d'habitat d'alimentation

Espèce animale concernée **Nom commun** *Nom scientifique*		**Description / Surface**
		(23,1 ha) Altération d'habitat de nidification et d'alimentation (7,3 ha) Dérangement d'individus (migration)
B17	**Huîtrier pie*** *(Haematopus ostralegus)*	Dérangement d'individus (migration/hivernage)
B18	**Huppe fasciée*** (*Upupa epops*)	Destruction d'habitat de nidification (5,5 ha) Destruction d'habitat d'alimentation (23,1 ha) Altération d'habitat de nidification et d'alimentation (9,9 ha) Dérangement d'individus (migration/hivernage)
B19	**Œdicnème criard*** (*Burhinus oedicnemus*)	Destruction d'habitat de nidification (13,5 ha) Destruction d'habitat d'alimentation (14,2 ha) Altération d'habitat de nidification et d'alimentation (4 ha) Dérangement d'individus (migration/hivernage)
B20	**Petit-duc scops*** *(Otus scops)*	Destruction d'habitat de nidification (5,5 ha) Destruction d'habitat d'alimentation (23,1 ha) Altération d'habitat de nidification et d'alimentation (7,3 ha) Dérangement d'individus (migration)
B21	**Tadorne de Belon*** (*Tadorna tadorna*)	Destruction d'habitat de nidification (1,4 ha) Altération d'habitat de nidification (0,2 ha)
B22	**Bondrée apivore*** *(Pernis apivorus)*	Destruction d'habitat d'alimentation (2 ha) Altération d'habitat d'alimentation (0,4 ha) Dérangement d'individus (migration)
B23	**Bruant proyer*** *(Emberiza calandra)*	Destruction d'habitat d'alimentation (0,5 ha) Altération d'habitat d'alimentation (0,07 ha) Dérangement d'individus (migration/hivernage)
B24	**Busard Saint-Martin*** *(Circus cyaneus)*	Destruction d'habitat d'alimentation (1,4 ha) Altération d'habitat d'alimentation (0,4 ha) Dérangement d'individus (migration/hivernage)
B25	**Buse variable*** (*Buteo buteo*)	Destruction d'habitat de nidification (5,5 ha) Destruction d'habitat d'alimentation (23,1 ha) Altération d'habitat de nidification et d'alimentation (7,3 ha) Dérangement d'individus (migration/hivernage)
B26	**Chevalier guignette*** (*Actitis hypoleucos*)	Dérangement d'individus (migration/hivernage)
B27	**Cisticole des joncs*** (*Cisticola juncidis*)	Destruction d'habitat de nidification et d'alimentation (0,5 ha) Altération d'habitat de nidification et d'alimentation (0,07 ha) Dérangement d'individus (migration/hivernage)
B28	**Cochevis huppé*** (*Galerida cristata*)	Destruction d'habitat d'alimentation (0,5 ha) Altération d'habitat d'alimentation (0,07 ha)

Espèce animale concernée **Nom commun** *Nom scientifique*		**Description / Surface**
		Dérangement d'individus (migration/hivernage)
B29	**Epervier d'Europe*** *(Accipiter nisus)*	Destruction d'habitat de nidification (5,5 ha) Destruction d'habitat d'alimentation (23,1 ha) Altération d'habitat de nidification et d'alimentation (7,3 ha) Dérangement d'individus (migration/hivernage)
B30	**Faucon crécerelle***	Destruction d'habitat de nidification (5,5 ha) Destruction d'habitat d'alimentation (23,1 ha) Altération d'habitat de nidification et d'alimentation (7,3 ha) Dérangement d'individus (migration/hivernage)
B31	**Fauvette grisette*** *(Sylvia communis)*	Destruction d'habitat d'alimentation (1,4 ha) Altération d'habitat d'alimentation (0,4 ha) Dérangement d'individus (migration)
B32	**Guêpier d'Europe*** (*Merops apiaster*)	Destruction d'habitat d'alimentation (16,9 ha) Altération d'habitat d'alimentation (4,4 ha) Dérangement d'individus (migration)
B33	**Héron cendré*** (	Dérangement d'individus (migration/hivernage)
B34	**Hirondelle rustique*** (*Hirundo rustica*)	Destruction d'habitat d'alimentation (16,9 ha) Altération d'habitat d'alimentation (4,4 ha) Dérangement d'individus (migration)
B35	**Martin-pêcheur d'Europe*** (*Alcedo atthis*)	Dérangement d'individus (migration/hivernage)
B36	**Milan noir*** (*Milvus migrans*)	Destruction d'habitat de nidification (4,8 ha) Destruction d'habitat d'alimentation (7,5 ha) Altération d'habitat de nidification et d'alimentation (3,9 ha) Dérangement d'individus (migration)
B37	**Pic épeichette*** (*Dendrocopos minor*)	Destruction d'habitat de nidification et d'alimentation (5,5 ha) Altération d'habitat d'alimentation (2,6 ha) Dérangement d'individus (migration/hivernage)
B38	**Pie-grièche à tête rousse*** (*Lanius senator*)	Destruction d'habitat d'alimentation (1,4 ha) Altération d'habitat d'alimentation (0,4 ha) Dérangement d'individus (migration)
B39	**Verdier d'Europe*** *(Chloris chloris)*	Destruction d'habitat de nidification (2 ha) Destruction d'habitat d'alimentation (7,5 ha) Altération d'habitat de nidification et d'alimentation (3,9 ha) Dérangement d'individus (migration/hivernage)

Espèce animale concernée **Nom commun** *Nom scientifique*		**Description / Surface**
B40	**Cortège des oiseaux nicheurs communs protégés*** (34 espèces : Bergeronnette grise, Bondrée apivore, Bouscarle de Cetti, Choucas des tours, Echasse blanche, Fauvette à tête noire, Fauvette mélanocéphale, Gobemouche noir, Goéland leucophée, Grand Cormoran, Héron garde-bœufs, Martinet noir, Mésange à longue queue, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Moineau domestique, Mouette mélanocéphale, Mouette rieuse, Pic vert, Pie-grièche à tête rousse, Pinson des arbres, Pipit des arbres, Pipit farlouse, Pouillot de Bonelli, Pouillot de Sibérie, Pouillot siffleur, Pouillot véloce, Roitelet huppé, Rossignole philomèle, Rougegorge familier, Rougequeue noir, Sterne hansel, Sterne pierregarin, Troglodyte mignon)	Destruction d'habitat de nidification (27,9 ha) Destruction d'habitat d'alimentation (12,4 ha) Altération d'habitat de nidification et d'alimentation (8,2 ha) Dérangement d'individus (migration/hivernage)
B41	**Hérisson d'Europe** *(Erinaceus europaeus)*	12,7 ha d'habitat détruits
B42	**Écureuil roux** *(Sciurus vulgaris)*	9,5 ha d'habitat détruits
B43	**Grand rhinolophe** (*Rhinolophus ferrumequinum*)	19,6ha d'habitat de chasse détruit 2,6km d'habitat de transit détruit 1,3ha d'habitat de chasse altéré 466m d'habitat de transit altéré
B44	**Murin à oreilles échancrées** (*Myotis emarginatus*)	19,6ha d'habitat de chasse détruit 2,6km d'habitat de transit détruit 1,3ha d'habitat de chasse altéré 466m d'habitat de transit altéré 24 arbres gîte détruits
B45	**Petit/Grand murin *** (*Myotis blythii/myotis)*	19,6ha d'habitat de chasse détruit 2,6km d'habitat de transit détruit 1,3ha d'habitat de chasse altéré 466m d'habitat de transit altéré
B46	**Noctule de Leisler*** (*Nyctalus leisleri*)	19,6ha d'habitat de chasse détruit 2,6km d'habitat de transit détruit 1,3ha d'habitat de chasse altéré 466m d'habitat de transit altéré 24 arbres gîte potentiels détruits 4 gîtes anthropiques potentiels
B47	**Murin Cryptique** (*Myotis crypticus*)	19,6ha d'habitat de chasse détruit 2,6km d'habitat de transit détruit 1,3ha d'habitat de chasse altéré 466m d'habitat de transit altéré 24 arbres gîte potentiels détruits 4 gîtes anthropiques potentiels
B48	**Pipistrelle de Nathusius*** (*Pipistrellus nathusii*)	19,6ha d'habitat de chasse détruit 2,6km d'habitat de transit détruit 1,3ha d'habitat de chasse altéré 466m d'habitat de transit altéré

Espèce animale concernée **Nom commun** *Nom scientifique*		**Description / Surface**
		24 arbres gîte potentiels détruits 4 gîtes anthropiques potentiels
B49	**Murin de Daubenton*** (*Myotis daubentonii*)	19,6ha d'habitat de chasse détruit 2,6km d'habitat de transit détruit 1,3ha d'habitat de chasse altéré 466m d'habitat de transit altéré 24 arbres gîte potentiels détruits 4 gîtes anthropiques potentiels
B50	**Pipistrelle commune*** (*Pipistrellus pipistrellus*)	19,6ha d'habitat de chasse détruit 2,6km d'habitat de transit détruit 1,3ha d'habitat de chasse altéré 466m d'habitat de transit altéré 24 arbres gîte potentiels détruits 4 gîtes anthropiques potentiels
B51	**Pipistrelle de Kuhl*** (*Pipistrellus kuhlii*)	19,6ha d'habitat de chasse détruit 2,6km d'habitat de transit détruit 1,3ha d'habitat de chasse altéré 466m d'habitat de transit altéré 24 arbres gîte potentiels détruits 4 gîtes anthropiques potentiels

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) : .. MARCEGAGLIA FOS-SUR-MER
Nom et Prénom du mandataire (le cas échéant) : ..... JACQUES-YVES FLOCH
Adresse : N° ..... Rue .. ROUTE DU QUAI MINERALIER
Commune .. FOS-SUR-MER
Code postal .. 13270
Nature des activités : .. 24.10 SIDERURGIE
Qualification : .. DIRECTEUR GENERAL MARCEGAGLIA FOS-SUR-MER

B. QUELS SONT LES SPÉCIMENS CONCERNÉS PAR L'OPÉRATION

	Nom scientifique / Nom commun	Quantité	Description (1)
B1			CF. ANNEXE JOINTE : 45 esp. avérées + 5 esp. potentielles +34 esp. communes d'oiseaux
B2			
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

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 : .....
cf dossier CNPN

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 : Lors de la préparation des emprises

Par pièges létaux ☐ Préciser :

Par capture et euthanasie ☐ Préciser :

Par armes de chasse ☐ Préciser

Autres moyens de destruction ☑ Préciser : CF. dossier CNPN

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 : CF. dossier CNPN

Suite sur papier libre

E. QUELLE EST LA QUALIFICATION DES PERSONNES CHARGÉES DE L'OPÉRATION *

Formation initiale en biologie animale ☑ Préciser : Master en Ecologie

Formation continue en biologie animale ☐ Préciser :

Autre formation ☐ Préciser :

F. QUELLE EST LA PÉRIODE OU LA DATE DE L'OPÉRATION

Préciser la période : CF. dossier CNPN

ou la date :

G. QUELS SONT LES LIEUX DE L'OPÉRATION

Régions administratives : PACA

Départements : Bouches-du-Rhône

Cantons : Istres (13)

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 : CF. dossier CNPN

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 : CR DREAL - CF. dossier CNPN

* 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 FOS-SUR-MER

le 09 JUILLET 2026

Votre signature JACQUES-YVES FLOCH

J.Y.F.

Envoyer par mail

Annexe au Cerfa 616

B. Quelles sont les espèces concernées par de la destruction ou la perturbation intentionnelles d'individus ?

Espèce animale concernée Nom commun *Nom scientifique*		Destruction	Perturbation intentionnelle
B1	**Sphinx de l'Argousier** *(Hyles hippophaes)*	1-10 ind	-
B2	**Pélodyte ponctué** (*Pelodytes punctatus*)	1-2 ind.	15-50 ind.
B3	**Grenouille de Pérez / de Graf** (*Pelophylax perezi/P.* kl.*grafi*)	1-2 ind.	15-50 ind.
B4	**Crapaud calamite** (*Epidalea calamita*)	1-5 ind.	15-50 ind.
B5	**Rainette méridionale** (*Hyla meridionalis*)	1-2 ind.	1-15 ind.
B6	**Couleuvre de Montpellier** (*Malpolon monspessulanum*)	1-2 ind.	1-10 ind.
B7	**Couleuvre à échelons** *(Zamenis scalaris)*	1-2 ind.	1-10 ind.
B8	**Couleuvre vipérine** (*Natrix maura*)	1-2 ind.	1-50 ind.
B9	**Lézard des murailles** (*Podarcis muralis*)	1-5 ind.	1-10 ind.
B10	**Couleuvre helvétique** (*Natrix helvetica*)	1-2 ind.	1-10 ind.
B11	**Tarente de Maurétanie** (*Tarentola mauritanica*)	1-5 ind	1-50 ind
B12	**Rollier d'Europe*** (*Coracias garrulus*)	-	1 couple
B13	**Busard des roseaux*** (*Circus aeruginosus*)	-	<2 ind.
B14	**Coucou geai*** (*Clamator glandarius*)	-	1 couple
B15	**Effraie des clochers*** (*Tyto alba*)	-	<10 ind.
B16	**Faucon hobereau*** *(Falco subbuteo)*	-	1 couple
B17	**Huîtrier pie*** *(Haematopus ostralegus)*	-	1 couple
B18	**Huppe fasciée*** (*Upupa epops*)	-	2 à 3 couples
B19	**Œdicnème criard*** (*Burhinus oedicnemus*)	-	2 à 3 couples
B20	**Petit-duc scops*** *(Otus scops)*	-	1 à 2 couples
B21	**Tadorne de Belon*** (*Tadorna tadorna*)	-	1 couple
B22	**Bondrée apivore*** *(Pernis apivorus)*	-	1 ind.

Espèce animale concernée Nom commun *Nom scientifique*		Destruction	Perturbation intentionnelle
B23	**Bruant proyer*** *(Emberiza calandra)*	-	1 ind.
B24	**Busard Saint-Martin*** *(Circus cyaneus)*	-	1 ind.
B25	**Buse variable*** (*Buteo buteo*)	-	1 couple
B26	**Chevalier guignette*** (*Actitis hypoleucos*)	-	1 ind.
B27	**Cisticole des joncs*** (*Cisticola juncidis*)	-	1 couple
B28	**Cochevis huppé*** (*Galerida cristata*)	-	1 ind.
B29	**Epervier d'Europe*** *(Accipiter nisus)*	-	1 couple
B30	**Faucon crécerelle*** *(Falco tinnunculus)*		1 ind.
B31	**Fauvette grisette*** *(Sylvia communis)*	-	1 ind.
B32	**Guêpier d'Europe*** (*Merops apiaster*)	-	1 à 10 ind.
B33	**Héron cendré*** *(Ardea cinerea)*		1 ind.
B34	**Hirondelle rustique*** (*Hirundo rustica*)	-	1 à 10 ind.
B35	**Martin-pêcheur d'Europe*** (*Alcedo atthis*)	-	1 ind.
B36	**Milan noir*** (*Milvus migrans*)	-	1 à 2 couples
B37	**Pic épeichette*** (*Dendrocopos minor*)	-	1 à 2 couples
B38	**Pie-grièche à tête rousse*** (*Lanius senator*)	-	1 ind.
B39	**Verdier d'Europe*** *(Chloris chloris)*	-	1 couple
B40	**Cortège des oiseaux nicheurs communs protégés*** (34 espèces : Bergeronnette grise, Bondrée apivore, Bouscarle de Cetti, Choucas des tours, Echasse blanche, Fauvette à tête noire, Fauvette mélanocéphale, Gobemouche noir, Goéland leucophée, Grand Cormoran, Héron garde-bœufs, Martinet noir, Mésange à longue queue, Mésange bleue, Mésange	-	1 à 2 ind./esp.

Espèce animale concernée Nom commun *Nom scientifique*		Destruction	Perturbation intentionnelle
	charbonnière, Moineau domestique, Mouette mélanocéphale, Mouette rieuse, Pic vert, Pie-grièche à tête rousse, Pinson des arbres, Pipit des arbres, Pipit farlouse, Pouillot de Bonelli, Pouillot de Sibérie, Pouillot siffleur, Pouillot véloce, Roitelet huppé, Rossignole philomèle, Rougegorge familier, Rougequeue noir, Sterne hansel, Sterne pierregarin, Troglodyte mignon)		
B41	**Hérisson d'Europe** *(Erinaceus europaeus)*	1 à 5 individus	1 à 5 individus
B42	**Écureuil roux** *(Sciurus vulgaris)*	1 à 5 individus	1 à 5 individus
B43	**Grand rhinolophe** (*Rhinolophus ferrumequinum*)	-	Effectif non évaluable
B44	**Murin à oreilles échancrées** (*Myotis emarginatus*)	-	Effectif non évaluable
B45	**Petit/Grand murin *** (*Myotis blythii/myotis)*	-	Effectif non évaluable
B46	**Noctule de Leisler*** (*Nyctalus leisleri*)	-	Effectif non évaluable
B47	**Murin Cryptique** (*Myotis crypticus*)	-	Effectif non évaluable
B48	**Pipistrelle de Nathusius*** (*Pipistrellus nathusii*)	-	Effectif non évaluable
B49	**Murin de Daubenton*** (*Myotis daubentonii*)	-	Effectif non évaluable
B50	**Pipistrelle commune*** (*Pipistrellus pipistrellus*)	-	Effectif non évaluable
B51	**Pipistrelle de Kuhl*** (*Pipistrellus kuhlii*)	-	Effectif non évaluable

Espèce avérée | **Espèce fortement potentielle**

Annexe 14 : Tableur MNEFZH

METHODE NATIONALE D'EVALUATION DES FONCTIONS DES ZONES HUMIDES V2.0

FICHE D'EVALUATION DU PROJET D'AMENAGEMENT

Date de création du tableur V2.0 : 30/09/2023. Date de révision : 05/01/2026.

Dans un premier temps, répondez aux questions dans les cellules avec un fond coloré de cet onglet (EVAL) selon les recommandations dans la notice du guide disponible sur le centre de ressources milieux humides, en cliquant sur l'icone à droite (dès la page 71).

Dans cet onglet (EVAL), les textes ***bleus*** sont des indications. Les textes rouges indiquent des réponses incohérentes.

Les questions avec un * sont uniquement informatives, sans effet sur les indicateurs.

Reportez-vous à la dernière question pour toute remarque ou illustration complémentaire.

Après avoir répondu aux questions de cet onglet (EVAL), dans un second temps, évaluez le respect des principes régissant la mise en œuvre de la séquence ERC en consultant les onglets en bleu du présent tableur.

IMPORTANT

Toute restitution du résultat d'une évaluation s'accompagne impérativement de cet onglet (EVAL) et des 6 onglets bleus du présent tableur sous formats XLSX et PDF + les couches SIG des sites + les photos d'habitats et de profils pédologiques.

1 INFORMATIONS A RENSEIGNER AU BUREAU AVANT LES PROSPECTIONS SUR LE TERRAIN

Date

Avant impact (état initial)	Avec impact envisagé (simulation)	Après impact	Avant action écologique (état initial)	Avec action écologique envisagée (simulation)	Après action écologique
23-avr.-26			22-mai-26		

Renseignez la date à laquelle vous simulez l'état qui serait observable avec imp. env.

Renseignez la date à laquelle vou

Observateurs

Nom	Prénom	Fonction	Organisme
NOLLEAU	Basile	Chargé détude Zones	ECO-MED
CORRE	Chloé	Chargé détude Zones	ECO-MED

Nom	Prénom	Fonction	Organisme
NOLLEAU	Basile	Chargé détude	ECO-MED
CORRE	Chloé	Chargé détude	ECO-MED

Indiquez les documents mobilisés pour répondre aux questions

1.1 Les renseignements généraux

Site impacté	Site de compensation
Département(s)	
34 Hérault	34 Hérault
Commune(s)	
Fos-sur-mer	Port-Saint-Louis-du-Rhône
Lieu-dit	

Carte du site (polygone au contour rouge sans trame de fond) avec en fond de carte la BD ORTHO®

Site imp.

Site de comp.

Si l'emprise du site évolue entre les états "avant", "avec" et "après", insérez une carte matérialisant l'emprise du site par état.

Question 1 - Quelle est la superficie du site ?

Avant impact (état initial)	Avec impact envisagé (simulation)	Après impact		Avant action écologique (état initial)	Avec action écologique envisagée (simulation)	Après action écologique	
38,700	21,740		*ha.*	76,780	77,960		*ha.*

Recommandation : évitez d'évaluer un grand site d'un seul tenant, privilégiez plusieurs évaluations complémentaires (plusieurs tableurs) !

Recommandation : évitez d'

Pour mieux appréhendez le résultat, privilégiez plusieurs évaluations complémentaires (plusieurs tableurs) pour évaluer un grand site d'un seul tenant (par ex. > 10 ha) !

Question 2 - Si le site de compensation est constitué de polygones disjoints, quelle est la superficie moyenne de ces polygones ? Sinon, passez à la question suivante sans répondre à celle-ci.

Avant action écologique (état initial)	Avec action écologique envisagée (simulation)	Après action écologique	
			ha.

La superficie moyenne ne peut pas être égale à 0 ha si celle renseignée à la question 1 est supérieure à 0 ha pour un état donné.

Question 3 - Le site de compensation fait-il actuellement l'objet d'engagements privés dans le cadre d'un autre projet d'aménagement que celui concerné par cette évaluation ? Fait-il actuellement l'objet d'engagements publics ?

Je ne sais pas

Commentaire éventuel :

Question 4 - Actuellement, le site de compensation fait-il l'objet de mesures de compensation écologique autres que pour les « habitats » et les « fonctions » de zone humide ?

Oui

Commentaire éventuel :

Question 5 - A quelle masse d'eau de surface appartient le site ?

	Site imp.	Site de comp.
CdEUMassD	FRDT20	FRDT20
NomMasseDE	Grand Rhône du seuil de Terrin à la méditerranée	Grand Rhône du seuil de Terrin à la méditerranée

Question 6* - Quels objectifs de préservation de la ressource en eau, des zones humides ou de la biodiversité sont identifiés sur le territoire où est le site ?

Site imp.	Site de comp.

Question 7 - Quel est le système hydrogéomorphologique du site ?

Répondre par un X

	Site imp.	Site de comp.
Alluvial		
Riverain des étendues d'eau		
Dépression		
Source et suintement		
Plateau		
Estuarien	X	X
Péri-lagunaire		
Côtier		
Panne dunaire		

Question 8 - Si le site est alluvial, riverain des étendues d'eau, estuarien, péri-lagunaire, côtier ou de panne dunaire, quel est le nom du cours d'eau, de l'étendue d'eau, de la baie ou de l'estuaire associé ? Sinon, passez à la question suivante sans répondre à celle-ci.

Site imp.	Site de comp.
Grand Rhône	Grand Rhône

Question 9* - Si le site est alluvial ou riverain des étendues d'eau, quel est le rang de Strahler du cours d'eau auquel il est associé ? Sinon, passez à la question suivante sans répondre à celle-ci.

Site imp.	Site de comp.
8	8

Question 10* - Quand ont été édités la BD ORTHO®, la BD TOPO® et le Registre parcellaire graphique utilisés pour réaliser l'évaluation ?

	Avant impact (état initial)	Après impact	Avant action écologique (état initial)	Après action écologique
BD ORTHO®	2016		2016	
BD TOPO®				
RPG				

1.2 La zone contributive

SI le site est estuarien, péri-lagunaire, côtier ou de panne dunaire,

OU s'il est alluvial ou riverain des étendues d'eau avec un rang de Strahler > 5 ;

ALORS passez à la question 14. Ne décrivez pas la zone contributive.

Question 11 - Quelle est la zone contributive du site ?

Carte du site (polygone au contour rouge sans trame de fond) et de sa zone contributive (polygone au contour bleu sans trame de fond) avec en fond de carte le SCAN 25®

Site imp.

Site de comp.

Question 12 – Quels sont la superficie et le périmètre de la zone contributive ?

Superficie		*ha.*	Superficie		*ha.*
Périmètre		*km.*	Périmètre		*km.*

Question 13 – Quelle est l'occupation du sol dans la zone contributive ?

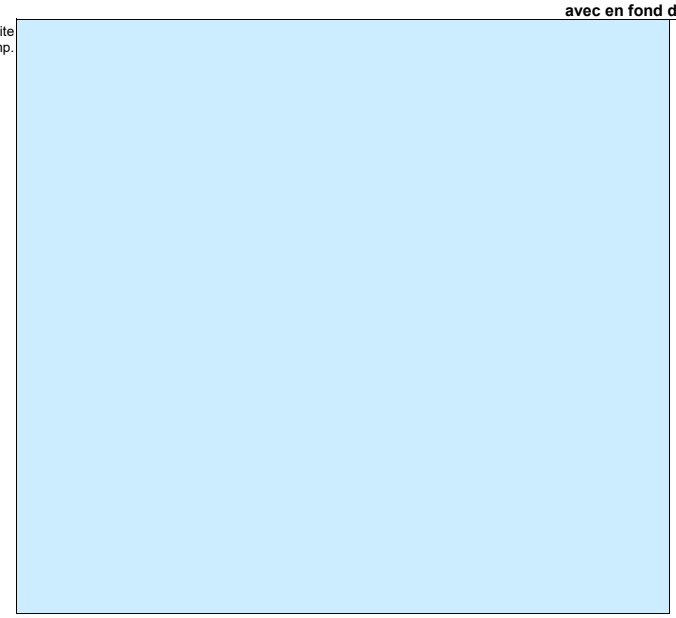
Surfaces enherbées		*ha.*	Surfaces enherbées		*ha.*
Surfaces cultivées		*ha.*	Surfaces cultivées		*ha.*
Surfaces construites		*ha.*	Surfaces construites		*ha.*
Linéaire d'infrastructures de transport		*km.*	Linéaire d'infrastructures de transport		*km.*
Linéaire de cours d'eau		*km.*	Linéaire de cours d'eau		*km.*

1.3 La zone tampon

Question 14 - Quelle est la zone tampon du site ?

Carte du site (polygone au contour rouge sans trame de fond) et de sa zone tampon (polygone au contour noir sans trame de fond) avec en fond de carte la BD ORTHO®

Site imp.



Site de comp.

1.4 Le paysage

Question 15 - Quel est le paysage du site ?

Carte du site (polygone au contour rouge sans trame de fond) et de son paysage (polygone au contour vert sans trame de fond) avec en fond de carte la BD ORTHO®

Site imp.

Site de comp.

Question 16 - Quelle est la superficie du paysage ?

	Site imp.		Site de comp.	
Superficie	998,644	*ha.*	864,176	*ha.*

Question 17 - Quelle proportion du paysage est occupée par les milieux EUNIS niveau 1 ?

		Site imp.		Site de comp.	
A	Habitats marins	20,0	%	40,0	%
B	Habitats côtiers	15,0	%		%
C	Eaux de surface continentales		%	5,0	%
D	Tourbières hautes et bas-marais		%		%
E	Prairies ; terrains dominés par des non graminoïdes […]	10,0	%	30,0	%
F	Landes, fourrés et toundras	10,0	%	5,0	%
G	Bois, forêts et autres habitats boisés	10,0	%		%
H	Habitats continentaux sans végétation […]		%	20,0	%
I	Habitats agricoles […] cultivés	10,0	%		%
J	Zones bâties, sites industriels et autres […]	25,0	%		%
	La somme doit être égale à 100 %	100,0		100,0	

Question 18 - Quelle est la superficie ou quel est le linéaire de corridors boisés dans le paysage ?

	Site imp.		Site de comp.	
Superficie mesurée sur la BD TOPO®	8,800	*ha.*	0,000	*ha.*
Linéaire mesuré sur la BD ORTHO®	3,000	*km.*	0,000	*km.*

Question 19 - Quel est le linéaire de corridors aquatiques et d'infrastructures dans le paysage ?

	Site imp.		Site de comp.	
Corridors aquatiques temporaires	0,000	*km.*	11,600	*km.*
Corridors aquatiques permanents	7,500	*km.*	9,300	*km.*
Grandes infrastructures de transport	4,500	*km.*	3,000	*km.*
Petites infrastructures de transport	20,000	*km.*	8,000	*km.*

Question 20* - Une ligne à haute tension, un parc éolien ou un puits de captage sont-ils dans le paysage ?

	Site imp.	Site de comp.
Ligne à haute tension	Oui	Oui
Parc éolien	Non	Non
Puits de captage	Je ne sais pas	Je ne sais pas

1.5 Les habitats et le couvert végétal dans le site

Question 21* - Quelle(s) liste(s) de référence choisissez-vous pour distinguer les espèces végétales et animales associées à des invasions biologiques présentes dans le site ?

Site imp.	Site de comp.
Référentiel du CBN PACA	Référentiel du CBN PACA

Question 22* - Quelles sont les espèces animales et végétales associées à des invasions biologiques dont la présence est détectée dans le site ?

Site imp.	Site de comp.
Cortaderia selloana	Baccharis alimifolia

Question 23* - Pouvez-vous renseigner la proportion totale du site occupée par des espèces végétales associées à des invasions biologiques ?

Avant impact (état initial)	Avec impact envisagé (simulation)	Après impact	Avant action écologique (état initial)	Avec action écologique envisagée (simulation)	Après action écologique
Oui	Oui		Oui	Non	

Question 24* - Quelle surface minimale choisissez-vous pour détecter la présence d'un habitat EUNIS niveau 3 dans le site ?

Souvent, une surface minimale de 2500 m² est à utiliser durant l'évaluation rapide du site impacté et du site de compensation.

625 m²

Question 25 – Sur le site impacté, quelle est l'évolution envisagée des habitats du fait des mesures d'évitement, de réduction et de l'aménagement ?

Avant impact (état initial)				devenir	Avec impact envisagé (simulation)		
Code	Nom de l'habitat	Proportion du site			Code	Nom de l'habitat	Proportion du site
F9.3	Galeries et fourrés riverains méridionaux	65,0	%	→	F9.3	Galeries et fourrés riverains méridionaux	65,0 %
I1.5	Friches, jachères ou terres arables récemme	15,0	%	→	I1.5	Friches, jachères ou terres arables récen	15,0 %
A2.52	Partie supérieure des marais salés	5,0	%	→	A2.52	Partie supérieure des marais salés	5,0 %
G5.6	Stades initiaux et régénérations des forêts na	4,0	%	→	G5.6	Stades initiaux et régénérations des forêt	4,0 %
C3.2	Roselières et formations de bordure à grands	3,0	%	→	C3.2	Roselières et formations de bordure à gra	3,0 %
E3.4	Prairies eutrophes et mésotrophes humides	3,0	%	→	E3.4	Prairies eutrophes et mésotrophes humid	3,0 %
F3.1	Fourrés tempérés	2,0	%	→	F3.1	Fourrés tempérés	2,0 %
G1.3	Forêts riveraines méditerranéennes	2,0	%	→	G1.3	Forêts riveraines méditerranéennes	2,0 %
G1.A	Boisements mésotrophes et eutrophes à Que	1,0	%	→	G1.A	Boisements mésotrophes et eutrophes à	1,0 %
			%	→			%
			%	→			%
			%	→			%
			%	→			%
			%	→			%
			%	→			%
	Le bilan doit être égal à 100 %	100,0				Le bilan doit être égal à 100 %	100,0 %

La superficie de C dans le paysage ne peut pas être inférieure à celle de C dans le site.

La superficie de C dans le p

Question 26* – Quelles mesures d'évitement et de réduction sont mises en œuvre sur le site impacté ?

Nom de la mesure d'évitement ou de réduction	Commentaire sur les modalités de mise en œuvre

Question 27 – Sur le site de compensation, quelle est l'évolution envisagée des habitats du fait des actions écologiques ?

Liste et dénomination des actions écologiques dans l'annexe 4 pages 149 et 150 du guide

+ définition des actions écologiques dans le Référentiel d'actions écologiques sur le site internet où sont disponibles le guide et le tableur

Avant action écologique (état initial)					Avec action écologique envisagée (simulation)			
Code	Nom de l'habitat	Proportion du site	Action écologique d'impulsion		Code	Nom de l'habitat	Proportion du site	Action écologique d'exploitation-entretien
A2.52	Partie supérieure des marais salés	64,0 %	Déblaiement Creusement, reconnexion d'annexes hydraul Réorientation des flux d'eau douce	devenir	A2.52	Partie supérieure des marais salés	62,0 %	Gestion des niveaux d'eau
E1.6	Pelouses à annuelles subnitrophiles	30,0 %	Réorientation des flux d'eau douce Gestion des niveaux d'eau Déblaiement		E1.6	Pelouses à annuelles subnitrophiles	30,0 %	Gestion des niveaux d'eau
H5.3	Habitats sans végétation ou à végétation clairsemée sur substrats minéraux ne résultant pas d'une activité glaciaire récente	4,0 %	Déblaiement		H5.3	Habitats sans végétation ou à végétation clairsemée sur substrats minéraux ne résultant pas d'une activité glaciaire récente	4,0 %	
F9.3	Galeries et fourrés riverains méridionaux	1,0 %			F9.3	Galeries et fourrés riverains méridionaux	4,0 %	
EEEV	Emprises d'espèces végétales invasives	1,0 %	Fauche avec export Coupe à blanc, défrichement et autres				%	
		%					%	
		%					%	
		%					%	
		%					%	
		%					%	

	%		→			%	
	%		→			%	
	%		→			%	
	%		→			%	
	%		→			%	
Le bilan doit être égal à 100 %	100,0	%			Le bilan doit être égal à 100 %	100,0	%

Un habitat attendu doit être renseigné si une action écologique d'impulsion est renseignée.
ntervention est aussi une action). La superficie du site progresse avec act. écol. env., une action porte sur au moins un espace sans fonction apparentée à une ZH qui ne figure pas en état initial mais dont le résultat figure avec act. écol. env. (voir guide).

Question 28* – Quelles sont les modalités techniques pour mettre en œuvre chaque action écologique sur le site de compensation ?

Commentaire :

Question 29 – Quels sont les habitats présents dans le site au moment du contrôle ?

Après impact			Après action écologique		
Code	Nom de l'habitat	Proportion du site	Code	Nom de l'habitat	Proportion du site
		%			%
		%			%
		%			%
		%			%
		%			%
		%			%
		%			%
		%			%
		%			%
		%			%
		%			%
		%			%
		%			%
		%			%
		%			%
	Le bilan doit être égal à 100 %	%		Le bilan doit être égal à 100 %	%

Question 30* – Quel est l'état de conservation des habitats ? Sans commentaire particulier, passez directement à la question suivante.

Avant impact (état initial)

Code	Nom de l'habitat	État de conservation
		je ne sais pas

Avant action écologique(état initial)

Code	Nom de l'habitat	État de conservation

Avec impact envisagé (simulation)

Code	Nom de l'habitat	État de conservation

Avec action écologique envisagée (simulation)

Code	Nom de l'habitat	État de conservation

Après impact

Code	Nom de l'habitat	État de conservation

Après action écologique

Code	Nom de l'habitat	État de conservation

Question 31* - Quels sont les habitats naturels menacés dont la présence est connue dans le site ?

Site imp.

Site de comp.

Question 32* - Quelles sont les espèces végétales protégées ou menacées dont la présence est connue dans le site ?

Site imp.

Site de comp.

Question 33* - Quelles sont les espèces animales protégées ou menacées dont la présence est connue sur le site ?

Site imp.

Site de comp.

Question 34 - Quelle proportion du site est occupée par un couvert végétal permanent ?

Avant impact (état initial)	Avec impact envisagé (simulation)	Après impact		Avant action écologique (état initial)	Avec action écologique envisagée (simulation)	Après action écologique	
55,0			%.	75,0			%.

1.6 Le système fluvial associé au site

SI le site est alluvial,

ALORS répondez aux 3 questions suivantes.

Question 35 - Quelle est la distance la plus courte entre le centre du site et le lit mineur du cours d'eau ?

	Avant impact (état initial)	Avec impact envisagé (simulation)	Après impact	Avant action écologique (état initial)	Avec action écologique envisagée (simulation)	Après action écologique
			km.			km.

Question 36 - Quelle est la longueur développée et quelle est la longueur de l'enveloppe de méandrage du cours d'eau en passant par les points d'inflexion des sinuosités ?

	Avant impact (état initial)	Avec impact envisagé (simulation)	Après impact	Avant action écologique (état initial)	Avec action écologique envisagée (simulation)	Après action écologique
Longueur développée			km.			km.
Longueur de l'enveloppe de méandrage en passant par les points d'inflexion des sinuosités			km.			km.

Question 37* - Est-ce qu'il y a un endiguement entre le site et le cours d'eau ?

Avant impact (état initial)	Avec impact envisagé (simulation)	Après impact	Avant action écologique (état initial)	Avec action écologique envisagée (simulation)	Après action écologique

1.7 La relation entre la mer et le site

SI le site est estuarien, péri-lagunaire, côtier ou de panne dunaire,

ALORS répondez aux 2 questions suivantes.

Question 38* - Est-ce qu'il y a un endiguement entre le site et la mer ?

Avant impact (état initial)	Avec impact envisagé (simulation)	Après impact	Avant action écologique (état initial)	Avec action écologique envisagée (simulation)	Après action écologique
Oui			Oui		

Question 39* - Des ouvrages hydrauliques modulent-ils les entrées d'eau d'origine marine vers le site ?

Avant impact (état initial)	Avec impact envisagé (simulation)	Après impact	Avant action écologique (état initial)	Avec action écologique envisagée (simulation)	Après action écologique
Je ne sais pas			Je ne sais pas		

1.8 Protocole pour localiser les sondages pédologiques à réaliser sur le terrain

Question 40* - Quels sont les matériaux parentaux dans le site ?

Site imp.	Sable Holocène	Site de comp.	Limons consolidés, Limons argilo-sableux sur sables limoneux du domaine littoral, Vases des étangs,Limons fluviatiles et

Question 41 - Le site a-t-il fait l'objet d'une pollution répertoriée sur la base de données nationale Basol ?

	Avant impact (état initial)	Avant action écologique (état initial)
	Non	Non
Commentaire éventuel :		

1.9 La topographie et le climat associé au site

Question 42 - A quel étage altitudinal est le site ?

Site imp.	Collinéen	Site de comp.	Collinéen

Question 43 - A quelle hydro écorégion de niveau 2 appartient le site ?

Site imp.	Plaine méditerranéenne	Site de comp.	Plaine méditerranéenne

2 INFORMATIONS A RENSEIGNER SUR LE TERRAIN

Date	Avant impact (état initial)	Avec impact envisagé (simulation)	Après impact	Date	Avant action écologique (état initial)	Avec action écologique envisagée (simulation)	Après action écologique
	23-avr.-26	0-janv.-00				0-janv.-00	

Observateurs

Nom	Prénom	Fonction	Organisme
CORRE	Chloé	Chargé d'études ZH	ECO-MED
NOLLEAU	Basile	Chargé d'études ZH	ECO-MED

Nom	Prénom	Fonction	Organisme
CORRE	Chloé	Chargé d'études ZH	ECO-MED
NOLLEAU	Basile	Chargé d'études ZH	ECO-MED

2.1 Le sol dans le site

Question 44 - Quelles sont les caractéristiques de chaque sondage pédologique ?

Avant impact (état initial)

Avant impact (état initial)	N° du sous-ensemble homogène (de 1 à 15)	Proportion du site représentée en %. *La somme doit être égale à 100 %.*	Code de l'habitat EUNIS niveau 3	N° du sondage pédologique	Coordonnées géographiques (GPS)	Valeur du pH	Trait d'hydromorphie (mettre une X). *Si absent (par ex. fluviosols), ne pas renseigner.* — Histiques (H)	Réductiques (G), début inférieur ou égal à 0,5 m de profondeur	Rédoxiques (g ou –g) qui débutent à moins de 0,25 m de profondeur et se prolongent ou s'intensifient en profondeur	Rédoxiques à moins de 0,5 m de profondeur, se prolongent ou s'intensifient en profondeur, et des traits réductiques	Épaisseur de l'épisolum humifère en surface (O+A) en cm sans la litière.	Épaisseur de l'horizon Ab (horizon A enfoui) en cm.	Texture et horizons histiques (tourbe). Indiquez les codes en majuscules. **Pour chaque texture, indiquez les codes suivants :** "S" pour sableuse; "SL" pour sablo-limoneuse; "LS" pour limono-sableuse; "L" pour limoneuse; "LA" pour limono-argileuse; "AL" pour argilo-limoneuse; "A" pour argileuse — [0-10 cm]	]10-20 cm]	]20-30 cm]	]30-40 cm]	]40-50 cm]	]50-60 cm]	**Pour les horizons histiques, indiquez les codes suivants :** "TF" pour fibrique; "TM" pour mésique; "TS" pour saprique; **Si des cailloux font obstacles à des sondages plus profonds qu'1,2 m indiquez "C" à la profondeur maximale du sondage** —]60-70 cm]	]70-80 cm]	]80-90 cm]	]90-100 cm]	]100-110 cm]	]110-120 cm]	N° des photos réalisées sur le sondage ET sur l'habitat correspondant
				Sous-ensembles homogènes sans sondage pédologique possible, soit les habitats où il n'est pas possible de réaliser un sondage pédologique (par ex. inondations). ATTENTION : les indicateurs associés à la pédologie ne pourront pas être calculés si > 0%.																					
Exemple																										
	1	*30*	*D2.2*	*1*	*N 46°17'16" E 5°09'30"*	*6*	*X*				*0*	*0*	*TF*	*TF*	*TF*	*TM*	*TM*	*A*	*A*	*A*	*A*	*A*	*A*	*A*	*1234, 1235, 1236*
	1	*30*	*D2.2*	*2*	*N 46°17'17" E 5°09'30"*	*5*	*X*				*0*	*0*	*TF*	*TF*	*TM*	*TM*	*A*	*A*	*A*	*A*	*A*	*A*	*A*	*A*	*1237, 1238, 1239*
	2	*70*	*G1.4*	*3*	*N 46°17'17" E 5°09'29"*	*5*			*X*		*22*	*0*	*LA*	*LA*	*LA*	*AL*	*A*	*A*	*A*	*A*	*A*	*C*			*1240, 1241, 1242*
	2	*70*	*G1.4*	*4*	*N 46°17'19" E 5°09'31"*	*6*			*X*		*35*	*0*	*LA*	*LA*	*A*	*A*	*A*	*A*	*A*	*A*	*A*	*A*	*A*	*A*	*1243, 1244, 1245*
	1	1	G1.A	1	849338.107277 2739 x	7,1		X	X		5	0	SL	SL	SL	SL	SL								
	1	1	G1.A	2	849357.157082 6427 x	7,2					10	0	SL	SL	SL	SL	SL	C							
	2	4	G5.6	3	849227.704996 1598 x	7,1					0	0	LS	LS	LS	SL	SL	SL							
	2	4	G5.6	4	849425.130251 799 x	6,7					0	0	LS	LS	SL	SL	SL								
	3	3	E3.4	5	263241 x 626185	6,6					15	0	LS	LS	SL	SL	SL								
	3	3	E3.4	6	360855 x 626186	5,2					0	0	LS	C											
	4	2	G1.3	7	611678 x 626192	6,7					10	0	LS	SL	SL	SL	SL	SL	SL	SL	SL				
	4	2	G1.3	8	203191 x 626186	6,5					0	0	SL	SL	SL	SL	SL								
	5	15	I1.5	9	185152 x 62619	6,3					0	0	LS												
	5	15	I1.5	10	718685 x 626196	6,6					10	0	LS	LS	LS	LS	LS	C							
	6	5	A2.52	11	357458 x 626165	6,4					0	0	S	S	S	S	S	S	S						
	6	5	A2.52	12	545363 x 626172	7					10	0	SL	SL	SL	SL	SL	SL	SL	SL	SL	SL			
	7	3	C3.2	13	030562 x 626193	6,3					0	0	L	L	L	L	L	L	L	L					
	7	3	C3.2	14	612313 x 626190	7,4					5	0	LA	LA	LA	LA	LA	SL	SL	SL	SL	SL			
	8	2	F3.1	15	816664 x 626180	6,7					5	0	LS	LS	LS	SL	SL	SL	SL	SL	SL	SL	SL	SL	
	8	2	F3.1	16	877672 x 626173	6,5					0	0	L	L	L	L	L	LA	LA	LA	LA	LA	LA		
	9	65	F9.3	17	844037 x 626300	6,4					0	0	S	S	S	S	S	S							
	9	65	F9.3	18	044145 x 626183	7,5					5	0	S	S	S	S	S	S	S						
				19																					
				20																					
		100,0	%	Le bilan doit être égal à 100 %																					

Avec impact envisagé (simulation)

Avec impact envisagé (simulation)

N° du sous-ensemble homogène (de 1 à 15)	*La somme des pourcentages renseignés **de chaque sous-ensemble homogène** doit être égale à 100.* Proportion du site représentée en %.	Code de l'habitat EUNIS niveau 3	N° du sondage pédologique		Valeur du pH	Trait d'hydromorphie (mettre une X). *Si absent (par ex. fluviosols), ne pas renseigner.*				Épaisseur de l'épisolum humifère en surface (O+A) en cm sans la litière.	Épaisseur de l'horizon Ab (horizon A enfoui) en cm.	Texture et horizons histiques (tourbe). Indiquez les codes en majuscules.											
						Histiques (H)	Réductiques (G), début inférieur ou égal à 0,5 m de profondeur	Rédoxiques (g ou –g) qui débutent à moins de 0,25 m de profondeur et se prolongent ou s'intensifient en profondeur	Rédoxiques à moins de 0,5 m de profondeur, se prolongent ou s'intensifient en profondeur, et des traits réductiques			**Pour chaque texture, indiquez les codes suivants :** "S" pour sableuse ; "SL" pour sablo-limoneuse ; "LS" pour limono-sableuse ; "L" pour limoneuse ; "LA" pour limono-argileuse ; "AL" pour argilo-limoneuse ; "A" pour argileuse						**Pour les horizons histiques, indiquez les codes suivants :** "TF" pour fibrique ; "TM" pour mésique ; "TS" pour saprique. **Si des cailloux font obstacles à des sondages plus profonds qu'1,2 m indiquez "C" à la profondeur maximale du sondage**					
												[0-10 cm]	]10-20 cm]	]20-30 cm]	]30-40 cm]	]40-50 cm]	]50-60 cm]	]60-70 cm]	]70-80 cm]	]80-90 cm]	]90-100 cm]	]100-110 cm]	]110-120 cm]
			Sous-ensembles homogènes sans sondage pédologique possible, soit les habitats où il n'est pas possible de réaliser un sondage pédologique. ATTENTION : les indicateurs associés à la pédologie ne pourront pas être calculés si > 0%.																				
				1																			
				2																			
				3																			
				4																			
				5																			
				6																			
				7																			
				8																			
				9																			
				10																			
				11																			
				12																			
				13																			
				14																			
				15																			
				16																			
				17																			
				18																			
				19																			
				20																			
		%	Le bilan doit être égal à 100 %																				

Après impact

Après impact

N° du sous-ensemble homogène (de 1 à 15)	Proportion du site représentée en %. *La somme des pourcentages renseignés **de chaque sous-ensemble homogène** doit être égale à 100.*	Code de l'habitat EUNIS niveau 3	N° du sondage pédologique	Coordonnées géographiques (GPS)	Valeur du pH	Trait d'hydromorphie (mettre une X). *Si absent (par ex. fluviosols), ne pas renseigner.*				Épaisseur de l'épisolum humifère en surface (O+A) en cm sans la litière.	Épaisseur de l'horizon Ab (horizon A enfoui) en cm.	Texture et horizons histiques (tourbe). Indiquez les codes en majuscules.												N° des photos réalisées sur le sondage ET sur l'habitat correspondant
						Histiques (H)	Réductiques (G), début inférieur ou égal à 0,5 m de profondeur	Rédoxiques (g ou –g) qui débutent à moins de 0,25 m de profondeur et se prolongent ou s'intensifient en profondeur	Rédoxiques à moins de 0,5 m de profondeur, se prolongent ou s'intensifient en profondeur, et des traits réductiques			**Pour chaque texture, indiquez les codes suivants :** "S" pour sableuse; "SL" pour sablo-limoneuse; "LS" pour limono-sableuse; "L" pour limoneuse; "LA" pour limono-argileuse; "AL" pour argilo-limoneuse; "A" pour argileuse						**Pour les horizons histiques, indiquez les codes suivants :** "TF" pour fibrique; "TM" pour mésique; "TS" pour saprique. **Si des cailloux font obstacles à des sondages plus profonds qu'1,2 m indiquez "C" à la profondeur maximale du sondage**						
												[0-10 cm]	]10-20 cm]	]20-30 cm]	]30-40 cm]	]40-50 cm]	]50-60 cm]	]60-70 cm]	]70-80 cm]	]80-90 cm]	]90-100 cm]	]100-110 cm]	]110-120 cm]	
			Sous-ensembles homogènes sans sondage pédologique possible, soit les habitats où il n'est pas possible de réaliser un sondage pédologique (par ex. inondations). ATTENTION : les indicateurs associés à la pédologie ne pourront pas être calculés si > 0%.																					
			1																					
			2																					
			3																					
			4																					
			5																					
			6																					
			7																					
			8																					
			9																					
			10																					
			11																					
			12																					
			13																					
			14																					
			15																					
			16																					
			17																					
			18																					
			19																					
			20																					
		%	Le bilan doit être égal à 100 %																					

Avant action écologique

Avant action écologique

N° du sous-ensemble homogène (de 1 à 15)	Proportion du site représentée en %. *La somme des pourcentages renseignés **de chaque sous-ensemble homogène** doit être égale à 100.*	Code de l'habitat EUNIS niveau 3	N° du sondage pédologique	Coordonnées géographiques (GPS)	Valeur du pH	Trait d'hydromorphie (mettre une X). *Si absent (par ex. fluviosols), ne pas renseigner.*				Épaisseur de l'épisolum humifère en surface (O+A) en cm sans la litière.	Épaisseur de l'horizon Ab (horizon A enfoui) en cm.	Texture et horizons histiques (tourbe). Indiquez les codes en majuscules.												N° des photos réalisées sur le sondage ET sur l'habitat correspondant
						Histiques (H)	Réductiques (G), début inférieur ou égal à 0,5 m de profondeur	Rédoxiques (g ou –g) qui débutent à moins de 0,25 m de profondeur et se prolongent ou s'intensifient en profondeur	Rédoxiques à moins de 0,5 m de profondeur, se prolongent ou s'intensifient en profondeur, et des traits réductiques			**Pour chaque texture, indiquez les codes suivants :** "S" pour sableuse; "SL" pour sablo-limoneuse; "LS" pour limono-sableuse; "L" pour limoneuse; "LA" pour limono-argileuse; "AL" pour argilo-limoneuse; "A" pour argileuse							**Pour les horizons histiques, indiquez les codes suivants :** "TF" pour fibrique; "TM" pour mésique; "TS" pour saprique. **Si des cailloux font obstacles à des sondages plus profonds qu'1,2 m indiquez "C" à la profondeur maximale du sondage**						
												[0-10 cm]	]10-20 cm]	]20-30 cm]	]30-40 cm]	]40-50 cm]	]50-60 cm]	]60-70 cm]	]70-80 cm]	]80-90 cm]	]90-100 cm]	]100-110 cm]	]110-120 cm]	
			Sous-ensembles homogènes sans sondage pédologique possible, soit les habitats où il n'est pas possible de réaliser un sondage pédologique (par ex. inondations). ATTENTION : les indicateurs associés à la pédologie ne pourront pas être calculés si > 0%.																					
1	1	F9.3	1		7,1					0	0	S	S	S	S	S	S	S	S					
1	1	F9.3	2		6,6					0	0	LS	LS	LS	LS	LS	LS	LS	LS	LS				
2	4	H5.3	3		6,8					0	0	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S			
2	4	H5.3	4		6,3					0	0	L	L	L	L	L	L	L	L					
3	31	E1.6	5		7,6					0	0	S	S	S	LA	LA	LA	LA	LA	LA	LA			
3	31	E1.6	6		6,5					0	0	LA	LA	LA	LA	LA	LA	LA						
4	64	A2.52	7		8					0	0	LS	LS	LS	LS	LS	LS	LS	LS					
4	64	A2.52	8		6,3					0	0	LS	LS	LS	LS	LS	LS	LS	LS	LS	LS			
			9																					
			10																					
			11																					
			12																					
			13																					
			14																					
			15																					
			16																					
			17																					
			18																					
			19																					
			20																					
	100,0	%	Le bilan doit être égal à 100 %																					

Avec action écologique envisagée (simulation)

Avec action écologique envisagée (simulation)	N° du sous-ensemble homogène (de 1 à 15)	Proportion du site représentée en %. *La somme des pourcentages renseignés **de chaque sous-ensemble homogène** doit être égale à 100.*	Code de l'habitat EUNIS niveau 3	N° du sondage pédologique		Valeur du pH	Trait d'hydromorphie (mettre une X). *Si absent (par ex. fluviosols), ne pas renseigner.*				Épaisseur de l'épisolum humifère en surface (O+A) en cm sans la litière.	Épaisseur de l'horizon Ab (horizon A enfoui) en cm.	Texture et horizons histiques (tourbe). Indiquez les codes en majuscules.											
							Histiques (H)	Réductiques (G), début inférieur ou égal à 0,5 m de profondeur	Rédoxiques (g ou –g) qui débutent à moins de 0,25 m de profondeur et se prolongent ou s'intensifient en profondeur	Rédoxiques à moins de 0,5 m de profondeur, se prolongent ou s'intensifient en profondeur, et des traits réductiques			**Pour chaque texture, indiquez les codes suivants :** "S" pour sableuse ; "SL" pour sablo-limoneuse ; "LS" pour limono-sableuse ; "L" pour limoneuse ; "LA" pour limono-argileuse ; "AL" pour argilo-limoneuse ; "A" pour argileuse						**Pour les horizons histiques, indiquez les codes suivants :** "TF" pour fibrique ; "TM" pour mésique ; "TS" pour saprique. **Si des cailloux font obstacles à des sondages plus profonds qu'1,2 m indiquez "C" à la profondeur maximale du sondage**					
													[0-10 cm]	]10-20 cm]	]20-30 cm]	]30-40 cm]	]40-50 cm]	]50-60 cm]	]60-70 cm]	]70-80 cm]	]80-90 cm]	]90-100 cm]	]100-110 cm]	]110-120 cm]
				Sous-ensembles homogènes sans sondage pédologique possible, soit les habitats où il n'est pas possible de réaliser un sondage pédologique. ATTENTION : les indicateurs associés à la pédologie ne pourront pas être calculés si > 0%.																					
				1																				
				2																				
				3																				
				4																				
				5																				
				6																				
				7																				
				8																				
				9																				
				10																				
				11																				
				12																				
				13																				
				14																				
				15																				
				16																				
				17																				
				18																				
				19																				
				20																				
			%	Le bilan doit être égal à 100 %																				

Après action écologique

Après action écologique

N° du sous-ensemble homogène (de 1 à 15)	Proportion du site représentée en %. *La somme des pourcentages renseignés **de chaque sous-ensemble homogène** doit être égale à 100.*	Code de l'habitat EUNIS niveau 3	N° du sondage pédologique	Coordonnées géographiques (GPS)	Valeur du pH	Trait d'hydromorphie (mettre une X). *Si absent (par ex. fluviosols), ne pas renseigner.* — Histiques (H)	Réductiques (G), début inférieur ou égal à 0,5 m de profondeur	Rédoxiques (g ou –g) qui débutent à moins de 0,25 m de profondeur et se prolongent ou s'intensifient en profondeur	Rédoxiques à moins de 0,5 m de profondeur, se prolongent ou s'intensifient en profondeur, et des traits réductiques	Épaisseur de l'épisolum humifère en surface (O+A) en cm sans la litière.	Épaisseur de l'horizon Ab (horizon A enfoui) en cm.	Texture et horizons histiques (tourbe). Indiquez les codes en majuscules. — **Pour chaque texture, indiquez les codes suivants :** "S" pour sableuse; "SL" pour sablo-limoneuse; "LS" pour limono-sableuse; "L" pour limoneuse; "LA" pour limono-argileuse; "AL" pour argilo-limoneuse; "A" pour argileuse							**Pour les horizons histiques, indiquez les codes suivants :** "TF" pour fibrique; "TM" pour mésique; "TS" pour saprique. **Si des cailloux font obstacles à des sondages plus profonds qu'1,2 m indiquez "C" à la profondeur maximale du sondage**							N° des photos réalisées sur le sondage ET sur l'habitat correspondant
												[0-10 cm]	]10-20 cm]	]20-30 cm]	]30-40 cm]	]40-50 cm]	]50-60 cm]	]60-70 cm]	]70-80 cm]	]80-90 cm]	]90-100 cm]	]100-110 cm]	]110-120 cm]	
			Sous-ensembles homogènes sans sondage pédologique possible, soit les habitats où il n'est pas possible de réaliser un sondage pédologique (par ex. inondations). ATTENTION : les indicateurs associés à la pédologie ne pourront pas être calculés si > 0%.																						
			1																						
			2																						
			3																						
			4																						
			5																						
			6																						
			7																						
			8																						
			9																						
			10																						
			11																						
			12																						
			13																						
			14																						
			15																						
			16																						
			17																						
			18																						
			19																						
			20																						
		%	Le bilan doit être égal à 100 %																						

Système de coordonnées géographiques pour localiser les sondages pédologiques

Site imp. Site de comp.

Question 45* - Quelle proportion du site est occupée par un remblai ?

	Avant impact (état initial)	Avec impact envisagé (simulation)	Après impact	Avant action écologique (état initial)	Avec action écologique envisagée (simulation)	Après action écologique
			%			%

2.2 Les types de couverts végétaux dans le site

Question 46 - Quelle proportion du site est occupée par les couverts végétaux suivants ?

	Avant impact (état initial)	Avec impact envisagé (simulation)	Après impact	Avant action écologique (état initial)	Avec action écologique envisagée (simulation)	Après action écologique
Sans couvert végétal, couverts principalement clairsemés (par ex. habitats EUNIS niveau 1 " H Habitats continentaux sans végétation ou à végétation clairsemée") ou principalement muscinaux	5		%	10		%
Couverts principalement herbacés bas (hauteur < 1 m) cultivés ou non, majoritairement composés d'espèces non ligneuses						
Absence de pratique agricole (par ex. fauchage, pâturage) ou d'activité d'entretien renouvelant le couvert végétal	10		%	80		%
Présence de pratique agricole (par ex. fauchage, pâturage) ou d'activité d'entretien renouvelant le couvert végétal			%			%
Export annuel de biomasse inconnu			%			%
Couverts principalement herbacés hauts (hauteur ≥ 1 m) cultivés ou non, majoritairement composés d'espèces non ligneuses						
Absence de pratique agricole (par ex. fauchage, pâturage) ou d'activité d'entretien renouvelant le couvert végétal	25		%	5		%
Présence de pratique agricole (par ex. fauchage, pâturage) ou d'activité d'entretien renouvelant le couvert végétal			%			%
Export annuel de biomasse inconnu			%			%
Couverts principalement arbustifs surtout composés d'espèces ligneuses d'une hauteur ≥ 1 m et < 7 m	40		%	5		%
Couverts principalement arborescents (hauteur ≥ 7 m)	20		%			%
Somme doit être égale à 100%	100		%	100		%

Question 47 - Si des habitats FB.1, FB.2, FB.3, FB.4 sont dans le site, quel est le couvert herbacé dans ces habitats ?

	Avant impact (état initial)	Avec impact envisagé (simulation)	Après impact	Avant action écologique (état initial)	Avec action écologique envisagée (simulation)	Après action écologique
Couvert herbacé < 30% en phase de croissance végétative			%			%
Couvert herbacé ≥ 30% en phase de croissance végétative						
Monospécifique ou quasi-monospécifique			%			%
Ni monospécifique, ni quasi-monospécifique			%			%
Somme			%			%

Question 48 - Si des habitats G1.C, G1.D, G2.8, G2.9, G3.7, G3.F, G5.2, G5.3, G5.4, G5.5 sont dans le site, quels sont les couverts herbacé, arbustif, hygrophile, non hygrophile dans ces habitats ?

	Avant impact (état initial)	Avec impact envisagé (simulation)	Après impact	Avant action écologique (état initial)	Avec action écologique envisagée (simulation)	Après action écologique
Couvert hygrophile						
herbacé			%			%
arbustif			%			%
Couvert non hygrophile						
Couvert herbacé < 30% en phase de croissance végétative						
et couvert arbustif < 30%			%			%
et couvert arbustif ≥ 30% monospécifique ou quasi-monospécifique			%			%
Couvert herbacé ≥ 30% en phase de croissance végétative monospécifique ou quasi-monospécifique						
et couvert arbustif < 30%			%			%
et couvert arbustif ≥ 30% monospécifique ou quasi-monospécifique			%			%
Couvert herbacé ≥ 30% en phase de croissance végétative **ni** monospécifique **ni** quasi-monospécifique						
et/ou couvert arbustif ≥ 30% **ni** monospécifique **ni** quasi-monospécifique			%			%
Somme			%			%

Question 49 – Si le site contient au moins un sous-ensemble homogène forestier, quelle est la somme de la surface de la section transversale des arbres à 1,3 m ?
Sinon, passez directement à la question suivante.

Si au moins un sous-ensemble homogène est forestier, tous les sous-ensembles (forestiers et non forestiers) sont à renseigner, voir Exemple ci-après.

Avant impact (état initial)

Sous-ensemble-homogène	Part du site en %.	Type de peuplement *(mettre une seule X)*			Mesure avec le relascope				
		Peu dense	Dense	Très dense	n°1	n°2	n°3	n°4	n°5
Exemple									
1	*30*	*X*			*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
2	*70*		*X*		*23*	*18*	*30*	*25*	*24*
1			X		8	9			
2									
3			X		28	9			
4		X			4	16			
5			X		15	2	5		
6									
7									
8		X			0	4			
9			X		3	0	3		

Avant action écologique (état initial)

Sous-ensemble-homogène	Part du site en %.	Type de peuplement *(mettre une seule X)*			Mesure avec le relascope				
		Peu dense	Dense	Très dense	n°1	n°2	n°3	n°4	n°5
Exemple									
1	*30*	*X*			*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
2	*70*		*X*		*23*	*18*	*30*	*25*	*24*

nt pas renseignées sur une ligne.Toutes les informations requises ne sont pas renseignées sur une ligne.

Avec impact envisagé (simulation)

Sous-ensemble-homogène	Part du site en %.	Type de peuplement *(mettre une seule X)*			Mesure avec le relascope				
		Peu dense	Dense	Très dense	n°1	n°2	n°3	n°4	n°5

Avec action écologique envisagée (simulation)

Sous-ensemble-homogène	Part du site en %.	Type de peuplement *(mettre une seule X)*			Mesure avec le relascope				
		Peu dense	Dense	Très dense	n°1	n°2	n°3	n°4	n°5

Après impact

Sous-ensemble-homogène	Part du site en %.	Type de peuplement *(mettre une seule X)*			Mesure avec le relascope				
		Peu dense	Dense	Très dense	n°1	n°2	n°3	n°4	n°5

Après action écologique

Sous-ensemble-homogène	Part du site en %.	Type de peuplement *(mettre une seule X)*			Mesure avec le relascope				
		Peu dense	Dense	Très dense	n°1	n°2	n°3	n°4	n°5

2.3 Invasions biologiques dans la zone tampon

Question 50 - Dans la zone tampon, des espèces végétales associées à des invasions biologiques sont-elles présentes ?

Avant impact (état initial)	Avec impact envisagé (simulation)	Après impact	Avant action écologique (état initial)	Avec action écologique envisagée (simulation)	Après action écologique
Oui	Oui		Oui	Je ne sais pas	

2.4 Le fonctionnement hydraulique du site et de sa zone tampon

Question 51* - Détectez-vous la présence de sources dans le site ou dans sa zone tampon ?

Avant impact (état initial)	Avec impact envisagé (simulation)	Après impact	Avant action écologique (état initial)	Avec action écologique envisagée (simulation)	Après action écologique
Je ne sais pas			Je ne sais pas		

Question 52 - Quel est le linéaire total de rigoles, de fossés et de fossés profonds dans le site et dans sa zone tampon ?

	Avant impact (état initial)	Avec impact envisagé (simulation)	Après impact	Avant action écologique (état initial)	Avec action écologique envisagée (simulation)	Après action écologique
Rigoles (profondeur < 0,3 m)						
Berges **et** fond végétalisés	0		m	0		m
Berges et/ou fond non végétalisés	0		m	0		m
Fossés (0,3 m ≤ profondeur < 1 m)						
Berges **et** fond végétalisés	500		m	700		m
Berges et/ou fond non végétalisés	0		m	0		m
Fossés profonds (profondeur ≥ 1 m)						
Berges **et** fond végétalisés	0		m	0		m
Berges et/ou fond non végétalisés	0		m	0		m

Question 53 - Quelle proportion du site et de sa zone tampon est drainée par des drains souterrains ?

Avant impact (état initial)	Avec impact envisagé (simulation)	Après impact	Avant action écologique (état initial)	Avec action écologique envisagée (simulation)	Après action écologique
je ne sais pas		%	je ne sais pas		%

Question 54 - Quelle proportion du site est ravinée sans végétation ?

Avant impact (état initial)	Avec impact envisagé (simulation)	Après impact	Avant action écologique (état initial)	Avec action écologique envisagée (simulation)	Après action écologique
0,0		%	0,0		%

2.5 Le système fluvial associé au site

SI le site est dans un système hydrogéomorphologique alluvial ou estuarien,

ALORS répondez aux 4 questions suivantes.

Question 55* - Le cours d'eau associé au site s'écoule-t-il complètement dans son talweg ?

Avant impact (état initial)	Avec impact envisagé (simulation)	Après impact	Avant action écologique (état initial)	Avec action écologique envisagée (simulation)	Après action écologique
Oui			Oui		
Site alluvial ou estuarien, répondez à cette question.			Site alluvial ou estuarien, répondez à cette question.		

Question 56 - Quelle est la hauteur maximale du niveau à pleins bords du cours d'eau ?

Avant impact (état initial)	Avec impact envisagé (simulation)	Après impact	Avant action écologique (état initial)	Avec action écologique envisagée (simulation)	Après action écologique
Je ne sais pas		m	Je ne sais pas		m
Site alluvial ou estuarien, répondez à cette question.			Site alluvial ou estuarien, répondez à cette question.		

Question 57* - Des ouvrages en aval du site affectent-ils le niveau d'eau dans le cours d'eau ?

Avant impact (état initial)	Avec impact envisagé (simulation)	Après impact	Avant action écologique (état initial)	Avec action écologique envisagée (simulation)	Après action écologique
Non			Non		
Site alluvial ou estuarien, répondez à cette question.			Site alluvial ou estuarien, répondez à cette question.		

Question 58 – Quelle est la longueur des berges de cours d'eau occupées par les aménagements ou couverts végétaux suivants ? Si aucune berge n'est dans le site, passez directement à la question suivante.

	Avant impact (état initial)	Avec impact envisagé (simulation)	Après impact	Avant action écologique (état initial)	Avec action écologique envisagée (simulation)	Après action écologique
Matériaux naturels (par ex. ripisylves, prairies, opération de génie civile ancienne) avec un couvert végétal permanent et dense			km			km
Berges sans couvert végétal permanent dense (par ex. berges érodées avec le sol mis à nu, opération de génie végétal récente, cultures)			km			km
Enrochements, gabions et matelas-gabions			km			km
Matériaux artificiels (par ex. palplanches)			km			km
Somme			km			km

3 INFORMATIONS A RENSEIGNER AU BUREAU SUITE AUX PROSPECTIONS SUR LE TERRAIN

3.1 Les habitats dans le site

Question 59 - Quelle est la longueur totale des limites entre les unités d'habitats EUNIS niveau 3 dans le site ?

Avant impact (état initial)	Avec impact envisagé (simulation)	Après impact		Avant action écologique (état initial)	Avec action écologique envisagée (simulation)	Après action écologique	
2,700			*km*	7,200			*km*

3.2 Les travaux, le suivi et l'accompagnement

Question 60* – Quand débuteront les travaux ?

Site imp. Site de comp.

Question 61* – Quelles seront les modalités de suivi et leur durée ?

Site imp. Site de comp.

Question 62* – Quelles modalités de sécurisation foncière et financière assureront la pérennité des mesures de compensation écologique sur le site de compensation ?

Question 63* – Quelles mesures d'accompagnement seront mises en œuvre ?

Nom de la mesure d'accompagnement	Commentaire sur les modalités de mise en œuvre

3.3 Commentaires généraux

Question 64* – Avez-vous un commentaire ou une information à ajouter à l'évaluation ? Si oui, faites-en part ici.