ANNEXES

Annexe 1 : Volet milieu naturel de l'évaluation environnementale (mis à jour)
Annexe 2 : Expertise zones humides (mise à jour)
Annexe 3 : Etude hydraulique – Phase 1.1 : Analyse du fonctionnement hydraulique actuel
Annexe 4 : Etude hydraulique – Phase 1.2 : Analyse des impacts et dimensionnement des ouvrages degestion des eaux (mise à jour)
Annexe 5 : Bilan déblais / remblais (mis à jour)
Annexe 6 : Diagnostic de la qualité des sols
Annexe 7 : Etude de réverbération initiale (variante n°3)
Annexe 7bis : Etude de réverbération mise à jour (variante n°4)
Annexe 7 ter : Note en vue de la consultation du Guichet unique de la DGAC sur le projet photovoltaïque de la zone de desserrement de Strasbourg modifié, conformément à la NIT v6
Annexe 8 : Estimation de l'empreinte carbone d'une installation photovoltaïque
Annexe 9 : Acronymes
Annexe 10 : Glossaire
Annexe 11 : Kbis

Annexe 1 : Volet milieu naturel de l'évaluation environnementale (mise à jour)

AGENCE EST
Conseil et ingénierie pour la nature
et le développement durable
9 rue Goethe – 67000 Strasbourg
+33.(0)3.88.45.86.76
www.ecosphere.fr

Projet de centrale photovoltaïque de la zone de desserrement de Strasbourg (67)

Volet milieu naturel de l'évaluation environnementale

Décembre 2022 - **Mise à jour janvier 2025**

PRESENTATION DE L'ETUDE

Etude réalisée pour :	
	EDF-Renouvelables 8 rue Gustave Adolphe Hirn, 67100 Strasbourg Etude suivie par : **Louise LUCAS** Chargée d'affaires environnement Lousie.lucas@edf-re.fr 06.19.49.86.08

Etude réalisée par :		
	Inventaires et analyses phytoécologiques et floristiques, impacts et mesures	*Claire PIRAT*
	Inventaires et analyses faunistiques	*Emilien WEISSENBACHER, Céline HEITZ, Thibaut GODOT, Ségolène ANTOINE-HOUY*
	SIG et cartographie	*Céline HEITZ, Thibaut GODOT Julie PAVIE*

Coordination générale et contrôle qualité :	
Réalisés par :	*Marc THAURONT*

Historique des modifications :	
Version :	Date :
V1	*Août 2022*
V2	*Octobre 2022*
VF	*Décembre 2022*
VF – demande de compléments	*Octobre 2024*
VF – 2ème demande de compléments	*Janvier 2025*

Photos : Toutes les photos de l'étude sont prises par les salariés d'Ecosphère sauf mention contraire et sont couvertes par un copyright.
Photos de couverture *: paysage général du site.*

Citation recommandée :

Ecosphère, 2024 –Projet de centrale photovoltaïque de la zone de desserrement de Strasbourg (67) - Volet milieu naturel de l'évaluation environnementale – 81 p.

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle, hors du cadre des besoins de la présente étude, et faite sans le consentement de l'entreprise auteur est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (art. L.122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal

Référence étude : Entzheim_PV

❖ Contexte général et objet de l'étude

La société EDF-Renouvelables envisage l'installation d'un parc photovoltaïque sur les communes de Duppigheim et Entzheim dans le Bas-Rhin. Ce site concerne la zone de desserrement de Strasbourg (ancienne base militaire aérienne).

La société EDF Renouvelables a sollicité le bureau d'études Ecosphère (Agence de Strasbourg) afin qu'il réalise le volet milieux naturels de l'évaluation environnementale basée sur l'expertise locale de la faune, de la flore et des habitats naturels. Cette étude comprend également l'évaluation des incidences Natura 2000.

❖ Mission d'ÉCOSPHÈRE

Dans ce contexte, la mission d'Ecosphère consiste :

- À acquérir une bonne compréhension du fonctionnement des écosystèmes présents et une fine connaissance des enjeux du site d'étude ;
- À inventorier de manière appropriée et pertinente les espèces à enjeu et/ou protégées pouvant être directement ou indirectement concernées par le projet ;
- Être à même de décrire l'ensemble des impacts et de définir en fonction des nécessités des mesures, d'évitement, de suppression, de réduction et/ou de compensation des impacts écologiques, conformément à la doctrine « Eviter-Réduire-Compenser » et au Code de l'environnement ;
- À réaliser l'analyse des incidences du projet sur les sites Natura 2000 ;
- À fournir les informations de base qui seront nécessaires aux différentes procédures réglementaires à venir.

Nota : une première demande d'autorisation environnementale, incluant un dossier loi sur l'eau et une dérogation espèces protégées pour ce projet photovoltaïque a été déposée en avril 2023. Afin de permettre une concertation du publique conjointe entre les procédures de permis de construire et d'autorisation environnementale, et les deux dossiers n'étant pas instruits dans les mêmes délais, EDF Renouvelables a retiré sa demande d'autorisation environnementale en février 2024. Le projet a également évolué (à la baisse) en vue d'être compatible avec les exigences aéronautiques. Ce dossier est donc une mise à jour du dossier déposé en avril 2023, intégrant les modifications apportées au projet initial ainsi que les demandes de compléments reçues dans le cadre de l'instruction précédentes. Ces modifications/compléments, apparaissent en rouge ou dans des encadrés rouges, précisant s'il s'agit de compléments ou de modifications par rapport au dossier initialement déposé en 2023.

Sommaire :

PRESENTATION DE L'ETUDE 1

RESUME NON TECHNIQUE 3

1. LOCALISATION DU PROJET ET CONTEXTE ECOLOGIQUE 5
   - *1.1. Situation géographique du projet 5*
   - *1.2. Situation vis-à-vis des zonages officiels de biodiversité 5*
   - *1.3. Situation vis-à-vis des continuités écologiques (SRADDET, SCoT) 6*
   - *1.4. Etat des connaissances naturalistes 7*
2. ETAT INITIAL ECOLOGIQUE 11
   - *2.1. Méthode d'inventaire et d'évaluation des enjeux 11*
   - *2.2. Habitats naturels 12*
   - *2.3. Flore 18*
   - *2.4. Faune 22*
   - *2.5. Enjeux fonctionnels 36*
   - *2.6. Synthèse des enjeux écologiques 36*
   - *2.7. Evolution des milieux sans mise en œuvre du projet 38*
3. EVALUATION DES IMPACTS ECOLOGIQUES 38
   - *3.1. Méthodologie 38*
   - *3.2. Généralités bibliographiques concernant les impacts d'une centrale photovoltaïque sur le milieu naturel 38*
   - *3.3. Caractéristiques du projet final de centrale photovoltaïque de de la zone de desserrement de Strasbourg 41*
   - *3.4. Impacts bruts du projet 43*
   - *3.5. Effets cumulés et impacts cumulatifs 45*
4. MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION, IMPACTS RESIDUELS 45
   - *4.1. Définitions des mesures ERCA 45*
   - *4.2. Mesures d'évitement 45*
   - *4.3. Mesures de réduction des impacts 48*
   - *4.4. Impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction 51*
5. MESURES DE COMPENSATION 54
   - *5.1. MC01 : Création/restauration de milieux arbustifs et herbacés (C1.1a) 54*
   - *5.2. MC02 – Création et restauration de boisements (C1.1a) 60*
   - *5.3. MC03 – Gestion écologique des milieux conservés ou créés en phase exploitation (C3.2b) 60*
6. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT 61
   - *6.1. MA01 - Récolte de graines de Potentille inclinée et réensemencement de celles-ci (A5.b) 61*
   - *6.2. MA02 – Aménagement ponctuel d'abris et gîtes artificiels pout la faune (A3.a) 61*
   - *6.3. MA03 – Suivi de chantier par un écologue (A6.1a) 62*
7. PROGRAMME DE SUIVI 62
8. COUT DES MESURES 62
9. METHODE D'EQUIVALENCE DE LA COMPENSATION ECOLOGIQUE 63
10. EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000 65
    - *10.1. Contexte réglementaire 65*
    - *10.2. Evaluation préliminaire 65*
    - *10.3. Conclusion de l'évaluation d'incidences 67*
11. BIBLIOGRAPHIE 68
12. ANNEXES 69
    - *12.1. Annexe 1 : Méthodologies du travail de terrain 69*
    - *12.2. Annexe 2 : Méthode d'évaluation des enjeux écologiques et des impacts 71*
    - *12.3. Annexe 3 : Liste des plantes vasculaires recensées et enjeu 75*
    - *12.4. Annexe 4 : Liste des espèces de la faune recensées et enjeux associés 77*
    - *12.5. Annexe 5 : méthode ECO-MED (évaluation du besoin de compensation) 79*

Liste des cartes :

Carte 1 : Localisation du projet et contexte écologique 9
Carte 2 : Continuités écologiques 10
Carte 3 : Formations végétales 17
Carte 4 : Enjeux floristiques 20
Carte 5 : Espèces exotiques végétales envahissantes 21
Carte 6 : Oiseaux à enjeu 24
Carte 7 : Amphibiens, reptiles et mammifères (hors chiroptères) à enjeu et/ou protégée 27
Carte 8 : Expertise des potentialités de gîtes pour les chiroptères 32
Carte 9 : Suivi de l'activité des chiroptères : méthodologie et résultats 33
Carte 10 : Grands types d'habitats environnants (hors bâti et cutures annuelles) dans un rayon d'1 km autour de l'aire d'étude 35
Carte 11 : Synthèse des enjeux écologiques 37
Carte 12 : Enjeux écologiques et projet final 42
Carte 13 : Mesures d'évitement et de réduction 50
Carte 14 : Mesures de compensation et d'accompagnement in situ 56
Carte 15 : Mesures de compensation ex-situ 57
Carte 16 : Localisation des sites Natura 2000 66

Liste des tableaux :

Tableau 1 : Détails des interventions sur le terrain 11
Tableau 2 : Bilan de la répartition des espèces d'oiseaux nicheurs par habitat au sein de l'aire d'étude 22
Tableau 3 : Description des bâtiments abandonnés et potentialités de gîte pour les chauves-souris 28
Tableau 4 : Résultats obtenus lors du suivi passif 29
Tableau 5: Résultats obtenus lors du suivi actif le 18/05/2022 30
Tableau 6 : Résultats globaux selon les espèces de chiroptères 30
Tableau 7 : Synthèse des enjeux écologiques 36
Tableau 8 : Matrice d'évaluation des niveaux d'impacts 38
Tableau 9 : Impacts bruts du projet sur les unités écologiques à enjeu 43
Tableau 10 : Impacts résiduels du projet sur les unités écologiques à enjeu 52
Tableau 11 : Coût des mesures 63
Tableau 12 : Coût du suivi 63
Tableau 13 : Evaluation de l'équivalence écologique 63
Tableau 14 : Echelle de l'activité chiroptérologique globale (Ecosphère) 70
Tableau 15 : Description des 10 facteurs de la méthode ECO-MED 79

Liste des figures :

Figure 1 : Photos des bâtiments abandonnés 28
Figure 2 : Répartition de l'activité des chiroptères sur l'ensemble des points le 18/05/2022 30
Figure 3 : Modification du cortège floristique. V. Monnoy (Ecosphère, 2022) 39
Figure 4 : Effets de la lumière polarisée sur la faune. V.Monnoy 2022. 40
Figure 5 : Schéma illustrant un abri terrestre utilisé par les amphibiens et reptiles en période d'activité 61
Figure 6 : Nichoir semi-ouvert adapté au Rougequeue noir 62

RESUME NON TECHNIQUE

❖ Contexte du projet

Le projet de centrale photovoltaïque de la société EDF-Renouvelables consiste à aménager sur **24 hectares** une centrale solaire de **27,44** MWc par implantation de modules fixes au niveau de l'ancienne base aérienne militaire entre Entzheim et Duppigheim (67), aujourd'hui à l'abandon, bordée à l'est par l'aéroport d'Entzheim et à 600 m au nord de l'A35. Le site se compose de friches herbeuses, de bois, de pistes en béton et de vieux bâtiments.

❖ Etat initial écologique

Le foncier disponible pour le projet (24 ha) concerne la quasi-totalité de l'ancien site militaire à l'exception de 4,6 ha au sud-ouest. L'aire d'étude n'interfère avec **aucune zone d'intérêt écologique** référencée ou site Natura 2000. **Un corridor écologique (SRADDET Grand-est) est identifié au droit de l'aire d'étude**. Ce corridor, jugé en mauvais état fonctionnel, est principalement prévu pour le Crapaud vert et l'Hypolaïs ictérine. Il s'appuie sur la trame des milieux ouverts humides et prairiaux du site et des alentours.

Sur la quinzaine d'habitats naturels, semi-naturels ou artificiels identifiés, la majorité d'entre eux en nombre et en surface sont largement modifiés et/ou artificialisés du fait des activités anthropiques. Certains sont dégradés et rudéralisés, comme certains boisements. **Trois habitats présentent un enjeu** de conservation moyen : les quelques secteurs de pelouses sèches, les boisements de chênaie-frênaie fraîche et le secteur relictuel d'aulnaie-frênaie-saulaie, qui présentent des gros et vieux arbres têtards.

L'inventaire des plantes a permis d'identifier **235 espèces** différentes au sein de l'aire d'étude. La très grande majorité des espèces sont communes. **Trois espèces recensées ont un enjeu de conservation** : la Potentille inclinée, le Jonc filiforme et la Piloselle cespiteuse. **Une espèce protégée**, non menacée à l'échelle régionale, la Léersie faux-riz, est présente au niveau des secteurs ouverts de la saulaie blanche. Plusieurs espèces exotiques envahissantes sont réparties sur l'aire d'étude et seront à considérer particulièrement en phase chantier.

Avec **36 espèces d'oiseaux nicheurs**, le site d'étude présente une richesse spécifique considérée comme faible. Les habitats arbustifs et certains secteurs en mosaïque du site possèdent un enjeu moyen du fait de la présence du **Bruant jaune**, de la **Pie-grièche écorcheur**, de la **Linotte mélodieuse** et de la **Tourterelle des bois**. Le **Gobemouche-gris** d'enjeu moyen est présent dans la saulaie temporairement inondée au nord du site. Les autres sont des espèces communes et non menacées.

Parmi les mammifères observés, les deux espèces plus remarquables sont **l'Ecureuil roux** non menacé mais protégé et le **Lièvre commun** à enjeu de conservation.

Huit espèces de chiroptères fréquentent le site dont la **Sérotine commune**. Les espaces boisés entourant le site créent de nombreuses zones semi-ouvertes, le rendant attractif pour les chauves-souris : elles privilégient les éléments structurant du paysage pour la chasse et/ou leurs déplacements (lisières), certains murins et noctules peuvent aussi gîter dans les gros arbres des boisements au nord du site. Aucun gîte n'a été détecté dans les bâtiments.

En ce qui concerne l'herpétofaune, 3 espèces d'amphibiens (**Triton alpestre**, Grenouille verte et **Crapaud vert**) et 3 espèces de reptiles (**Lézard des murailles, Lézard des souches** et **Orvet fragile**) ont été observées, toutes d'enjeu faible.

Enfin, la diversité et la patrimonialité des insectes inventoriés sont assez faibles pour les trois groupes étudiés : espèces communes et non menacées. Parmi les **2 espèces d'odonates**, les **13 espèces de papillons de jour** et les **6 espèces d'orthoptères**, aucune ne présente un enjeu de conservation. Aucune n'est protégée.

La synthèse écologique montre que l'aire d'étude est globalement d'enjeu faible (site artificialisé), à part quelques unités écologiques, qui possèdent un intérêt pour la flore et/ou la faune. Les unités écologiques (flore et faune en lien avec l'habitat) de plus fort enjeu sont notamment les boisements plus matures côté nord et nord-ouest, dont certains hygrophiles, qui constituent un corridor plus fonctionnel que le reste des autres boisements. On notera aussi les pelouses sèches et les secteurs pionniers au sud des bâtiments techniques accueillant la **Potentille inclinée.**

❖ Evaluation des impacts écologiques

Le projet de centrale solaire au sol présentera une surface aménagée de **12,7 ha**.

Le projet concerne surtout des unités écologiques d'enjeu faible (**73,6 %** de l'emprise) dont les dalles béton et les secteurs des bâtiments et hangars. Une partie des unités écologiques d'enjeu moyen (**22,2** %), assez fort (**1,5** %) et faible à assez fort (**2,7** %) sont concernées. Le projet entraînera un défrichement sur une surface de **8,3 ha**.

Le risque de destruction d'individus, la perte d'habitats d'espèces et la dégradation des habitats en phase chantier constituent l'impact le plus évident de ce projet. Ce dernier peut aussi entraîner des dégradations des habitats voisins, d'éventuels dérangements, la propagation de plantes invasives, des pollutions diverses, des ruptures de continuités.

❖ Mesures d'évitement et de réduction

Des évitements ont été réalisés tôt en amont, notamment pour éviter les zones de plus fort enjeu côté nord et conserver leur rôle de corridor écologique. Des évitements supplémentaires ont été décidés ultérieurement au fur et à mesure de l'avancée des connaissances des enjeux du site. Les zones humides sont intégralement évitées. D'autres mesures sont prises en phase chantier ou exploitation :

Mesures d'évitement	
Code mesure	Intitulé de la mesure
ME01	Conservation de boisements, de secteurs arbustifs et de prairies (E1.1c)
ME02	Evitement des zones humides et milieux associés (E1.1c)
ME03	Implantation ajustée de la clôture (E2.2e)
ME04	Evitement de plantes patrimoniales (E2.2e)
ME05	Balisage des zones évitées en phase chantier (E2.1a)
ME06	Evitement de toute pollution lumineuse en phase chantier et exploitation (E3.2b)
ME07	Absence totale d'utilisation de produits chimiques en phase exploitation (E3.1a)

Onze mesures de réduction seront également mises en œuvre. Elles se rapportent aux bonnes pratiques à mettre en œuvre lors du déroulement des travaux (calendrier, pollution, etc.), aux installations particulières en phase chantier et exploitation, à la gestion écologique des espaces du parc photovoltaïque.

Mesures de réduction	
Code mesure	Intitulé de la mesure
MR01	Adaptation du calendrier des travaux (R3.1a)
MR02	Protocole particulier d'abattage d'arbres (R2.1k)
MR03	Dispositions en phase chantier pour éviter la venue et/ou l'installation d'espèces à enjeu (R2.1i)
MR04	Conservation d'éléments favorables aux lézards (R2.1n)
MR05	Limiter la vitesse de circulation des engins en phase travaux (R2.1a)
MR06	Clôture périphérique non bloquante pour la petite faune (R2.2f)
MR07	Limiter les risques de pollutions accidentelles en phase chantier (R2.1d)
MR08	Limiter au maximum la propagation d'espèces exotiques végétales envahissantes (R2.1f)
MR09	Ensemencement des espaces mis à nus (R2.1q)
MR10	Dispositions pour conserver des habitats en place sur les zones travaux (R2.1g)
MR11	Gestion écologique des espaces de la centrale en phase exploitation R2.2o)

❖ Impacts résiduels et mesures compensatoires ou d'accompagnement

Les différentes mesures d'évitement et de réduction permettent de réduire les niveaux d'impacts. Néanmoins, le projet induit un impact résiduel jugé moyen pour l'ensemble de secteurs semi-ouverts côté est et la conservation de la Pie-grièche écorcheur associée à ces milieux.

La création et la restauration de **3,80 ha** de milieux semi-ouverts favorables à cette espèce et à tout le cortège des oiseaux des milieux arbustifs et des lisières ainsi que la gestion écologique de l'ensemble de ces milieux est prévue in-situ à proximité immédiate du projet mais aussi ex-situ en bordure côté sud-est et sur une autre parcelle plus éloignée au sud-ouest.

L'impact résiduel sur les autres unités écologique est négligeable à faible. Il sera recréé in-situ en prolongement de l'îlot de chênes un petit secteur de boisement de 485 m². Des interventions sur les espèces exotiques envahissantes permettront une restauration des boisements rudéraux (5 180 m²) par élimination au moment du chantier, ou remplacement au fur et à mesure (pour ce qui concerne les robiniers). L'ensemble des boisements (2,61 ha) sera laissé en évolution naturelle sans intervention pour favoriser le vieillissement des formations.

De manière à améliorer la conservation de la Potentille inclinée, un stock de graines sera prélevé et réensemencé sur des espaces favorables à l'espèce sur le site. Quelques abris et gîtes favorables aux lézards, aux chiroptères et au Rougequeue noir seront installés.

L'ensemble de tous les milieux in-situ et ex-situ feront l'objet d'une gestion écologique.

Un suivi des phases chantier sera assuré par un écologue notamment lors de la création des nouveaux milieux. Une fois les mesures réalisées, un suivi sera mis en place en année N+1, N+3, N+5 puis N+10.

❖ Incidences Natura 2000

Le site le plus proche se trouve à 3,3 km. Il présente une dizaine d'habitats majoritairement humides liées à l'interface Rhin-Ried-Bruch et les espèces sont en grande majorité liées à des milieux humides et aquatiques. Aucune des espèces visées par ce site Natura 2000 n'est présente sur la zone du projet. L'éloignement relativement important et les grandes zones de cultures intensives intermédiaires, entravent la dispersion des espèces du site Natura 2000 en direction du site du projet.

Le projet de parc photovoltaïque terrestre n'aura pas d'incidence significative sur les habitats ou espèces ayant motivé la désignation du site Natura 2000, ainsi que sur son état de conservation.

1. LOCALISATION DU PROJET ET CONTEXTE ECOLOGIQUE

1.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE DU PROJET

Le projet de centrale photovoltaïque se situe à cheval sur les communes d'Entzheim et Duppigheim, en Alsace dans le département du Bas-Rhin à 20 km au sud-ouest de Strasbourg.

Le site se trouve dans la plaine d'Alsace au niveau d'un ensemble appelé Ried de la Bruche. L'altitude est de 154 m au niveau du site d'étude.

Il s'inscrit au niveau d'une ancienne base aérienne militaire, aujourd'hui à l'abandon, bordée à l'est par l'aéroport d'Entzheim et à 600 m au nord de l'A35. Le site se compose de friches herbeuses, de bois, de pistes en béton et de vieux bâtiments.

En ce qui concerne les alentours, hormis le site de l'aéroport qui présente de vastes étendues prairiales, ils sont occupés par des zones agricoles principalement à vocation de cultures annuelles. Un cours d'eau (Altorfer arm ou Bras d'Altorf), affluent de rive droite de la Bruche s'écoule d'ouest en est à 150 m au nord du site.

Vue sur le site le 17/05/2022 (ancien hangar à droite) – C. Pirat

Vue sur le site le 05/08/2021 (ancien bâtiment technique à gauche) – C. Pirat

1.2. SITUATION VIS-A-VIS DES ZONAGES OFFICIELS DE BIODIVERSITE

Le contexte écologique a été étudié dans une **aire éloignée naturaliste de 5 km** autour du projet.

Le projet dans son ensemble ne recoupe directement :

- Aucun espace naturel protégé (Réserve Naturelle Nationale ou Régionale, Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope) ;
- Aucun site Natura 2000 ; les sites Natura 2000 les plus proches se trouvent à environ 2,5 km au sud de l'aire d'étude (*cf.* infra) ;

Il s'inscrit à l'intérieur d'une vaste ZNIEFF[1] de type 2. Ce type de ZNIEFF correspond à de grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes. Ici, cet ensemble très vaste (9245 ha), situé au sud de la Bruche, a été désignée pour son importance dans le maintien de deux espèces protégées en limite d'aire : le Grand hamster (*Cricetus cricetus*) ainsi que, localement, le Crapaud vert (*Bufo viridis*). Spécifiquement, le Grand Hamster affectionne tous les secteurs de sols loessiques profonds et non inondables. Pour le Crapaud vert, les lieux de reproduction sont souvent des sites artificiels (gravières). Ces secteurs ne sont pas indicateurs de zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique. Cependant, la France a une responsabilité particulière pour ces espèces.

Le projet ne recoupe pas d'autres zones référencées en tant que patrimoine naturel.

Néanmoins, plusieurs ZNIEFF de type 1 (secteurs de grand intérêt biologique ou écologique) se trouvent dans un périmètre de 5 km autour du projet (*cf.* carte page **9**) et sont décrites ci-après.

1.2.1. LES ZNIEFF

Dans un rayon de 5 km, plusieurs ZNIEFF de type 1 sont référencées :

- La ZNIEFF n° 420030286 « Cours et boisements riverains de la Bruche de Mutzig à sa confluence avec l'Ill à Strasbourg » se trouve à 1 km au nord de la zone d'étude. Parmi les espèces déterminantes, notons l'Azuré de la Sanguisorbe, la Gagée jaune et l'Orme lisse ;
- « L'alignements de saules têtards de Kolbsheim » (n° 420030067) à 3 km au nord-ouest de la zone d'étude et le « Boisements de la Bruche à Holtzheim » (n° 420030066) à 1,8 km au nord-est, sont deux ZNIEFF qui forment une liaison écologique avec celle présentée précédemment (l'ensemble des 3 est nommé « Cours et annexes de la Bruche de Mutzig à sa confluence avec l'Ill à Strasbourg » sur la carte). Le Crapaud vert et le Crapaud calamite sont les deux principales espèces animales inventoriées dans ces ZNIEFF, qui potentiellement peuvent fréquenter la zone d'étude. Près de 8 espèces de plantes ont été recensées (Petite cigüe, Cerfeuil bulbeux, etc.) ;
- A 2,8 km au sud de l'aire d'étude, le « Bruch de l'Andlau » (n° 420007114) est un ensemble plus vaste, divisé en zones forestières, prairiales et agricoles permettant le développement d'espèces essentiellement liées aux milieux humides, avec notamment le Crapaud vert, le Crapaud calamite, le Cuivré des marais, l'Hypolaïs ictérine, le Lézard des murailles et le Lézard vivipare. Cet espace est également désigné par un Arrêté préfectoral de Protection de Biotope ;
- Le « Ried de la Bruche de Dachstein-gare » (n° 420030278) se trouve à environ 3 km à l'ouest de l'aire d'étude. On y trouve des espèces inféodées aux milieux humides susceptibles d'être retrouvées sur le site d'étude comme le Crapaud vert. D'autres espèces déterminantes de cette ZNIEFF (Courlis cendré, Criquet ensanglanté, Queue-de-souris naine et Sanguisorbe officinale) sont également mentionnées mais moins potentielles sur la zone d'étude ;
- Les « Gravières et sablières à Lingolsheim et Holtzheim » (n°420007115) à 3,2 km à l'est de l'aire d'étude sont caractérisées par la présence du Crapaud vert, du Crapaud calamite et de l'Hypolaïs ictérine qui sont des espèces susceptibles d'être présentes dans la zone d'implantation du projet ; Le Crapaud vert a aussi été signalé dans le « Bassin du Forlen à Geispolsheim » à 4,5 km à l'est de la zone d'étude
- Les « Saules têtards à Breuschwickersheim » (n°420030062) se trouvent à 4,2 km au nord de l'aire d'étude et est remarquable par le réseau d'arbres à cavités au niveau de prairies humides abritant plusieurs espèces patrimoniales, dont le Pique-prune.

[1] zone naturelle d'intérêt écologique, floristique et faunistique

Le Crapaud vert, le Crapaud calamite et l'Hypolaïs ictérine mais aussi les lézards, le Cuivré des marais sont des espèces, qui au vu des habitats présents sur le site du projet, seront à considérer particulièrement lors des inventaires de terrain.

1.2.2. Les sites Natura 2000

Le site Natura 2000 cité ci-dessous, très vaste site fragmenté en plusieurs entités, se trouve, pour ses secteurs les plus proches, à environ 3,5 km du projet et est désigné au titre de l'application de la directive européenne « habitats » 92/43/CEE (Zone Spéciale de Conservation - ZSC) :

- La ZSC « n° FR4201797 – Secteur alluvial Rhin-Ried-Bruch, Bas-Rhin » se caractérise par les forêts alluviales rhénanes et également par la présence du Ried central : gigantesque marais créé par l'affleurement de la nappe phréatique rhénane et aux débordements de l'Ill. Enfin, le Bruch de l'Andlau possède un important réseau de rivières phréatiques favorables à de nombreux poissons.

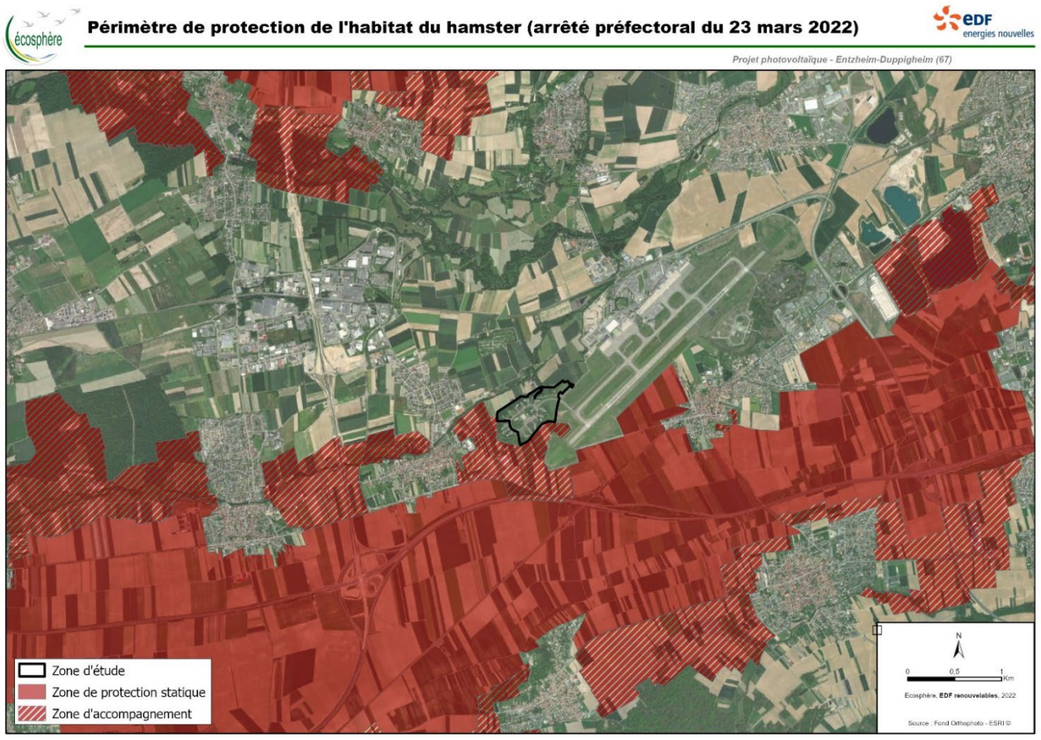
Dans un rayon élargi à 10 km, on ne recense pas d'autres ZSC, ni de site Natura 2000 désigné au titre de l'application de la directive européenne « Oiseaux » 2009/147/CE (Zone de Protection Spéciale - ZPS).

On se reportera au chapitre évaluation des incidences Natura 2000 pour plus de détails.

1.2.3. Le Hamster commun

Le site d'étude se situe en dehors de la zone de protection stricte (ZPS) et en dehors de la zone d'accompagnement (ZA) du Hamster commun, telles que définies par l'arrêté préfectoral du 23 mars 2022 relatif aux mesures de protection de l'habitat du Hamster commun (*Cricetus cricetus*).

Il n'est donc pas nécessaire de réaliser une expertise spécifique. Cependant, l'espèce sera recherchée au même titre qu'une espèce protégée potentielle, plutôt dans les prés et les friches herbeuses du site d'étude.



1.3. Situation vis-a-vis des continuites ecologiques (SRADDET, SCoT)

Le SRADDET[2] Grand Est a été approuvé le 24 janvier 2020. Il intègre les SRCE révisés des anciennes régions (le SRCE d'Alsace avait été adopté par arrêté préfectoral le 22 décembre 2014) et s'inscrit dans les orientations nationales pour la préservation et la remise en état des continuités écologiques (ONTVB), qui ont été révisées par décret n°2019-1400 du 17 décembre 2019.

Le SRADDET définit les orientations pour un réseau écologique **à l'échelle de la région Grand Est** en faveur de la biodiversité dans son ensemble, qu'il s'agisse de nature ordinaire ou de nature remarquable. Ce réseau s'identifie au travers des continuités écologiques terrestres ou cours d'eau, qu'elles soient régionales, transrégionales et transnationales, à préserver ou à remettre en bon état, pour :

- Favoriser le déplacement des espèces et réduire la fragmentation des habitats ;
- Préserver les services rendus par la biodiversité et préparer l'adaptation au changement climatique.

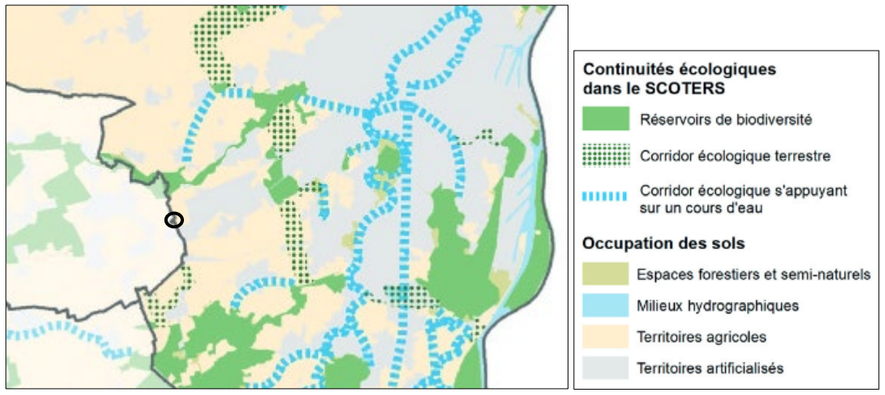
Les objectifs du SRADDET prévoient notamment de préserver et reconquérir la Trame Verte et Bleue (objectif 7) avec entre autres 100 % des nouveaux aménagements en cohérence avec les continuités écologiques. Le SRADDET se caractérise par ailleurs par des **règles** opposables au tiers (notion de compatibilité) qui doivent contribuer à atteindre les objectifs. La deuxième règle demande de préserver la trame verte et bleue dans les projets de renouvellement urbain, d'extension urbaine ou de transport.

Les continuités écologiques du SRADDET sont illustrées par une carte synthétique au 1/150 000e. La zone d'étude ne contient **aucun réservoir de biodiversité**. Les espaces naturels référencés décrits précédemment (ZNIEFF notamment) constituent, eux, des réservoirs de biodiversité. Un **corridor écologique est identifié au droit de l'aire d'étude** (*cf.* carte page 10)**.** Ce corridor, jugé en mauvais état fonctionnel, est principalement prévu pour le Crapaud vert et l'Hypolaïs ictérine. Il s'appuie sur la trame des milieux ouverts humides et prairiaux du site et des alentours.

L'annexe 8.1 du SRADDET qui recense les différentes cartes des continuités écologiques indique en alerte que les corridors écologiques terrestres régionaux issus du SRCE sont des « […] *tracés de principe se basant, dans la mesure du possible, sur des éléments structurants existants.* ».

A l'échelle locale, le SCoT[3] de la région de Strasbourg (SCOTERS), approuvé en 2006, entend préserver et rétablir les continuités écologiques. Ces continuités permettront notamment d'inscrire la région de Strasbourg dans le maillage des espaces naturels du Rhin supérieur et de participer à la qualité des ressources naturelles du fossé rhénan en privilégiant les liaisons entre les différents réservoirs biologiques, suivant les principes de la politique régionale de trame verte. A l'extérieur de l'agglomération, la trame verte régionale servira de cadre de référence.

Les continuités écologiques du SCOTERS s'appuient sur l'ensemble des éléments du paysage qui ont une importance pour la biodiversité. Elles se déclinent à toutes les échelles du territoire, de la forêt rhénane aux petits boisements-haies-ripisylves dans la plaine agricole qui constituent autant de relais et pas japonais.



SCOTERS – Rapport de présentation – Carte des continuités écologiques (ADEUS, 2015)

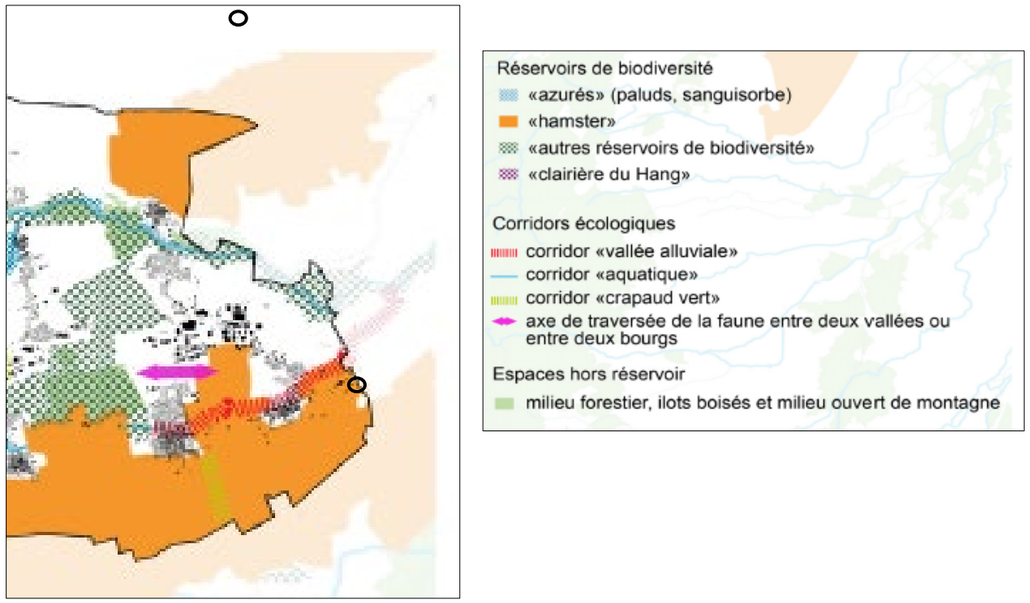
[2] Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires

[3] Schéma de cohérence territoriale

Le projet se trouve juste en limite ouest du territoire du SCOTERS. Le corridor écologique identifié à l'échelle de la Région (cartographié sur la carte page 10) poursuit des corridors écologiques terrestre du SCOTERS situés juste au sud en direction de réservoirs de biodiversité associés à la vallée de la Bruche plus au nord.

Le DOO[4] du SCOTERS précise qu'« Au sein des corridors écologiques, des continuités doivent être assurées en les préservant de toute urbanisation, dans les conditions suivantes : En milieu agricole, ces continuités naturelles et liaisons vertes doivent avoir un minimum d'environ 30 mètres de largeur ; en milieu urbain, elles doivent avoir une largeur minimum d'environ 15 mètres, cette largeur pouvant être réduite exceptionnellement jusqu'à 5 mètres sur une courte distance et à condition que la végétation soit très dense».

Le SCoT de la Bruche Mossig qui concerne la partie ouest du site d'étude sur la commune de Duppigheim, approuvé le 08/12/2016, fait apparaître un réservoir de biodiversité Hamster au droit du projet. Le DOO stipule que le périmètre de ce dernier correspond à la zone de préservation définie en 2012 et que celui-ci est donné à titre indicatif et peu évoluer. La zone d'étude ne fait plus partie depuis l'arrêté de 2016 de la zone de préservation de l'espèce (ni Zone de Protection Statique, ni Zone d'Accompagnement).



SCoT de la Bruche Mossig – DOO - Carte de Synthèse de la Trame Verte et Bleue du SCoT de la Bruche (Adeus, 2016)

1.4. ETAT DES CONNAISSANCES NATURALISTES

Le site étant clos, il n'est pas fréquenté par les naturalistes, d'où peu de données bibliographiques disponibles.

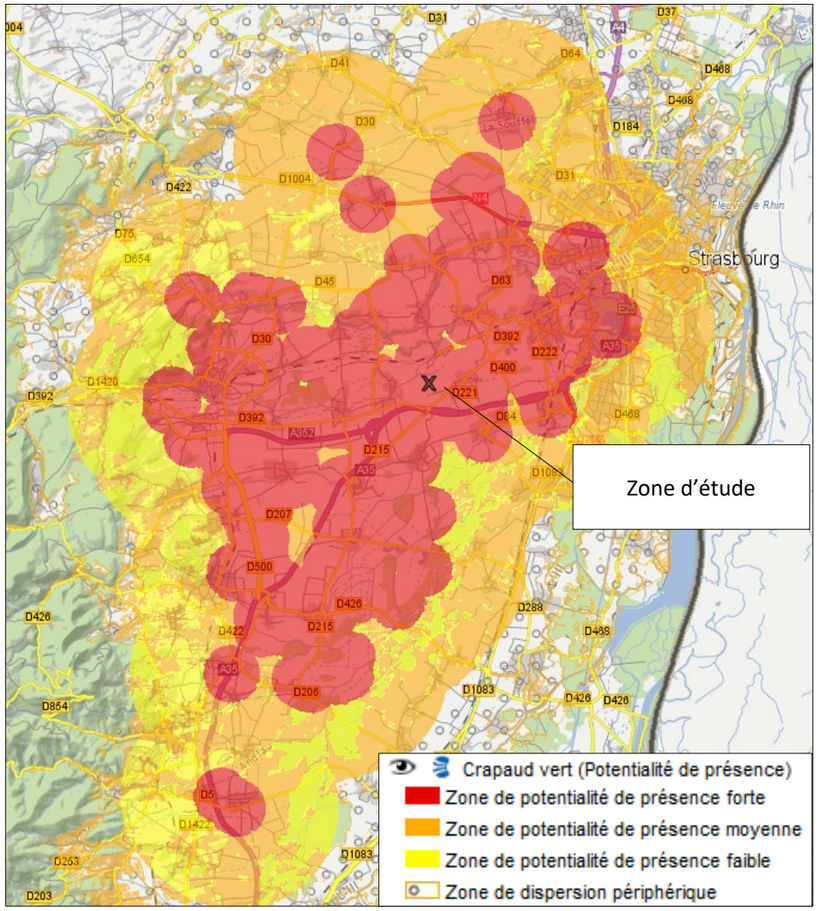
Un prédiagnostic écologique avait été réalisé par le bureau d'étude OGE en 2016 dans le cadre de la recherche de compensations pour le Contournement Ouest de Strasbourg. Une plante protégée, la Léersie faux-riz (*Leersia oryzoides*), a été repérée au niveau d'une mare située au nord du site. Une quinzaine d'espèces d'oiseaux ont été contactées sans que nous disposions de la liste d'espèces.

Les données qui peuvent être recueillies à travers les cartes de sensibilités, réalisées par la DREAL Grand Est (Dreal, Odonat, 2020) pour certaines espèces patrimoniales permettent de se rendre compte que le projet se situe dans une maille avec des potentialités assez fort de présence du Lézard des souches, du Lézard des murailles, du Crapaud calamite et du Crapaud vert, notamment.

Le Crapaud vert est une des espèces d'amphibiens bénéficiant d'un plan national d'actions (PNA) coordonné par la DREAL Grand-Est et animé par l'ONF (Office National des Forêts). En application de cette politique, la DREAL Grand Est a engagé la déclinaison de ce plan national d'actions en Alsace, géré par l'association BUFO depuis 2012.

En effet, la répartition actuelle connue du Crapaud vert sur le territoire national se limite à l'Alsace, la Lorraine, la Corse et le Doubs est une espèce protégée classée dans la liste des vertébrés menacés d'extinction (dérogation ministérielle). Dans le Bas-Rhin, les individus, sont essentiellement présent au sud-ouest de Strasbourg. Les principales populations se reproduisent dans des carrières en activité (Ostwald, Lingolsheim, Bischoffsheim, Griesheim-près-Molsheim) ou dans des bassins de rétention et des ouvrages routiers (MICHEL, 2013).

On constate même que les communes de Duppigheim et Entzheim sont situées dans une zone à forte potentialité de présence (*cf. carte ci-dessous*). En 2010, Ecosphère a trouvé plusieurs adultes de Crapaud vert au nord de la ZA de Duppigheim ainsi que dans 2 bassins de l'aéroport d'Entzheim qui bordent notre zone d'étude. L'inaccessibilité de l'aéroport n'avait pas pu permettre d'y vérifier la reproduction malgré les chanteurs entendus.

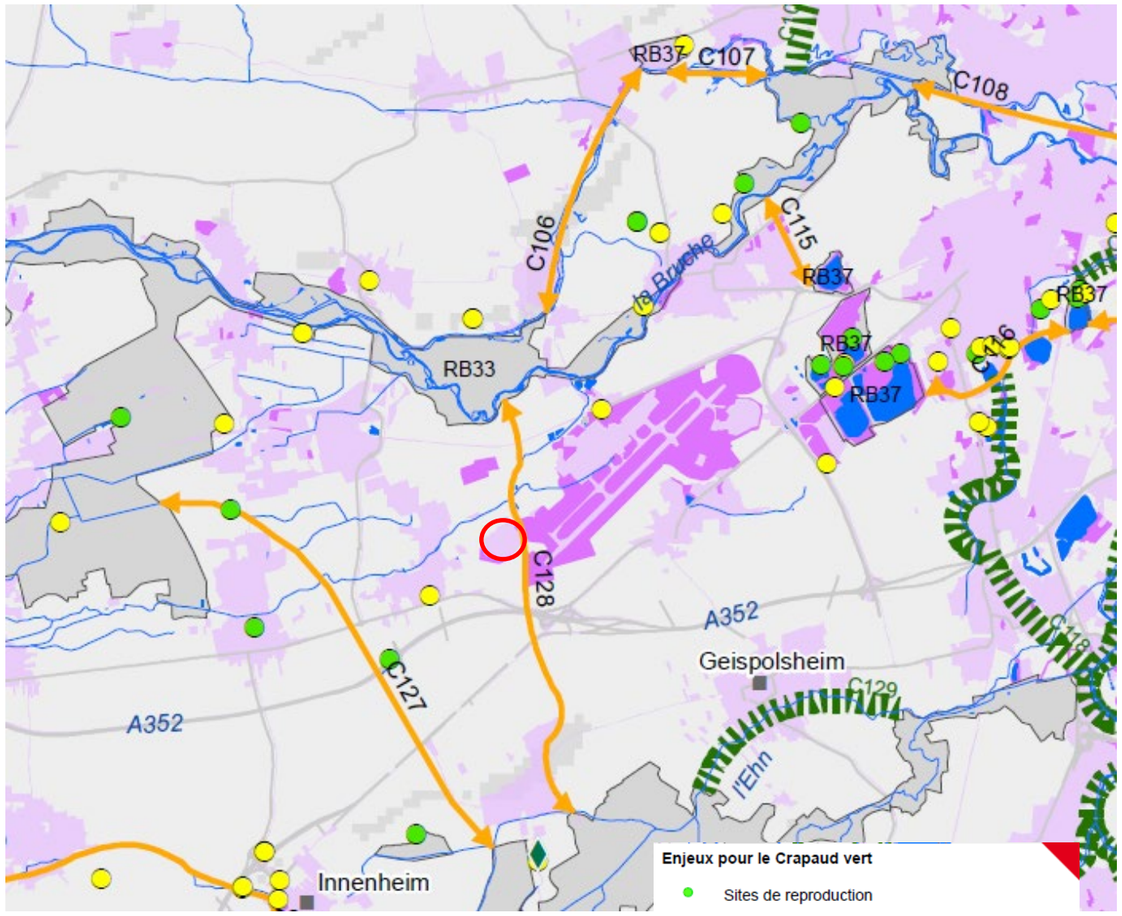


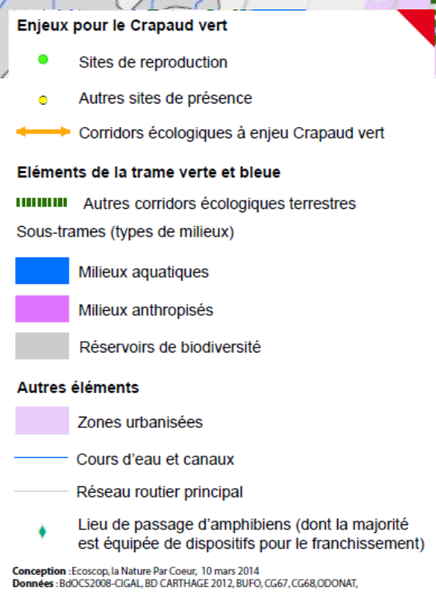
Carte de sensibilité sur les espèces patrimoniales du Grand Est (DREAL GRAND EST, 2020)

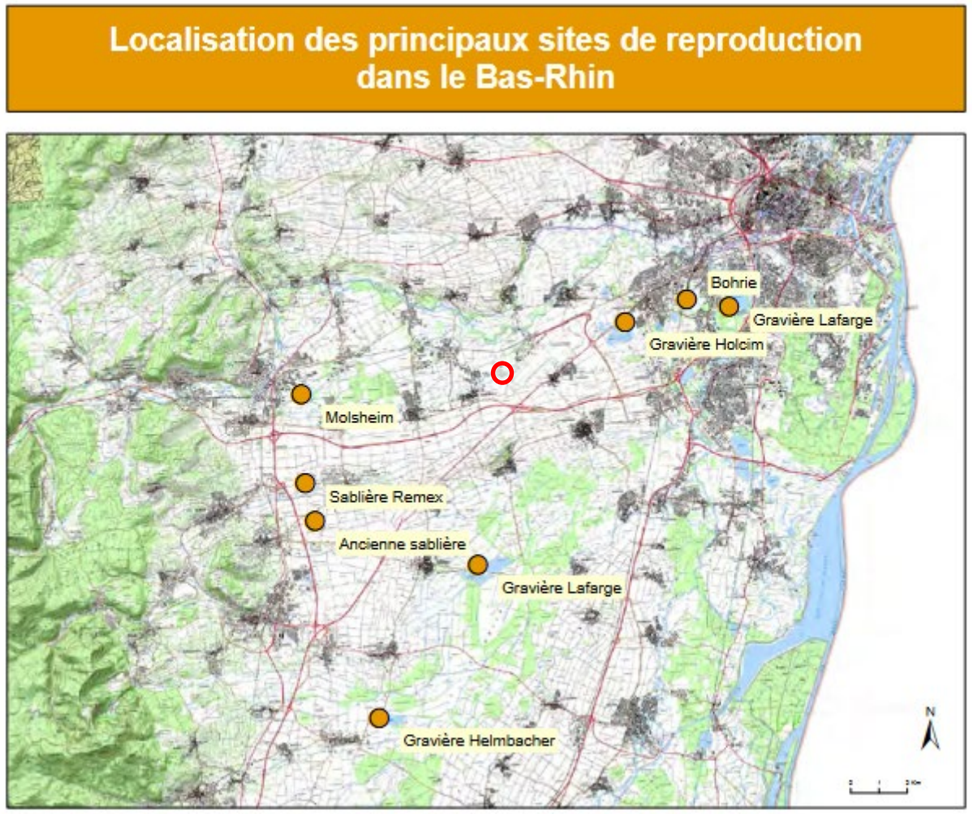
Plus récemment en 2021, année particulièrement pluvieuse, le Bureau d'études Elément 5, dans le cadre de prospections pour un projet de lotissement à Entzheim à environ 3 km à l'est du site d'étude, a recensé 50 à 100 individus chanteurs de Crapaud vert (et Crapaud calamite) dans des flaques temporaires et des ornières de tracteur au sein d'une exploitation de gazon.

[4] Document d'orientations et d'objectifs

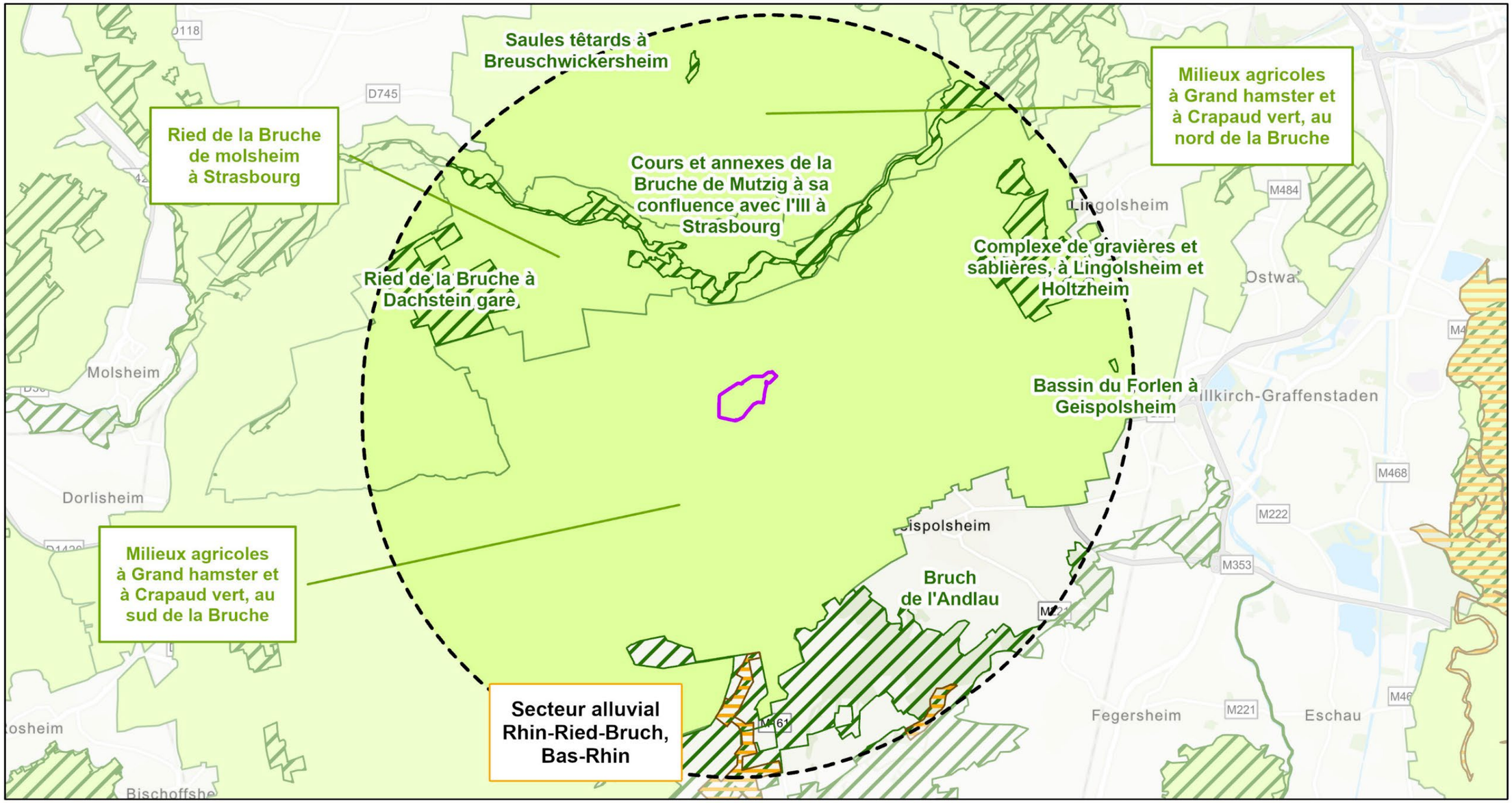
Extrait de l'atlas cartographique du SRCE Alsace 2014 (« Le Crapaud vert et la sous-trame des milieux aquatiques et des milieux anthropisés »). *Site d'étude représenté par cercle rouge*

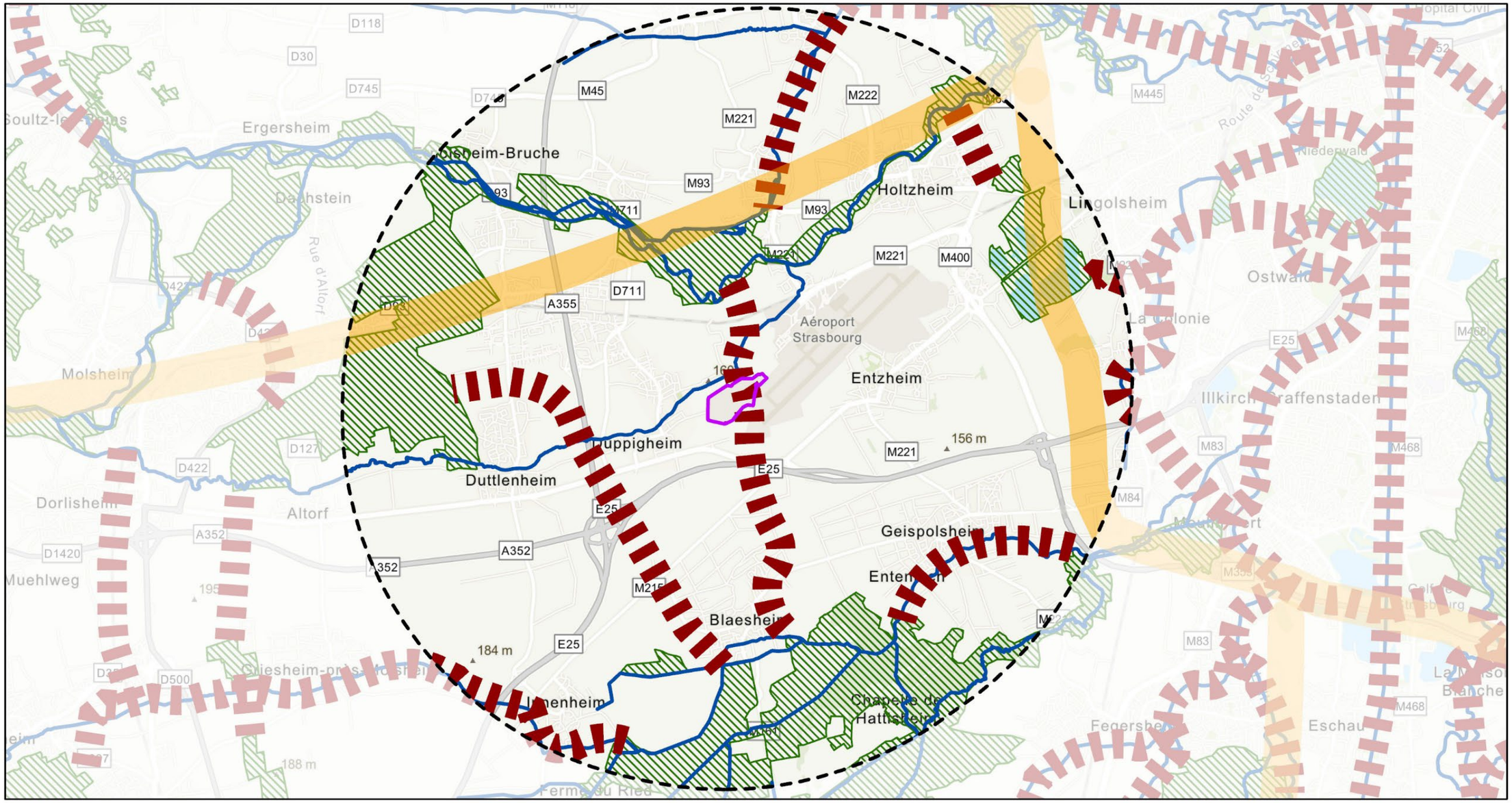






Localisation des principaux sites de reproduction actuellement connus dans le Bas-Rhin (source PRA 2012, 2016)
Site d'étude représenté par cercle rouge


Saules têtards à Breuschwickersheim
Milieux agricoles à Grand hamster et à Crapaud vert, au nord de la Bruche
Ried de la Bruche de molsheim à Strasbourg
Cours et annexes de la Bruche de Mutzig à sa confluence avec l'Ill à Strasbourg
Ried de la Bruche à Dachstein gare
Complexe de gravières et sablières, à Lingolsheim et Holtzheim
Bassin du Forlen à Geispolsheim
Milieux agricoles à Grand hamster et à Crapaud vert, au sud de la Bruche
Bruch de l'Andlau
Secteur alluvial Rhin-Ried-Bruch, Bas-Rhin
Molsheim
Dorlisheim
Lingolsheim
Ostwald
Illkirch-Graffenstaden
Geispolsheim
Fegersheim
Eschau
D745
M484
M468
M222
M353
M221
M461
Zone de protection forte
aucune
Autres zones
Site Natura 2000
ZNIEFF de type I
ZNIEFF de type II
Aire d'étude immédiate naturaliste
Aire d'étude éloignée naturaliste (tampon de 5km)
N
0
1
2
Kilomètres
Ecosphère, EDF renouvelables, Ecosphère, novembre 2022
Source : Fond topographique - ESRI ©



Continuité écologique transrégionale et transnationale

Corridor écologique (objectif : à remettre en bon état)

Réservoir de biodiversité

Cours d'eau

Aire d'étude immédiate naturaliste

Aire d'étude éloignée naturaliste (tampon de 5km)

N

0 1 2

Kilomètres

Ecosphère, **EDF renouvelables**, **Ecosphère**, août 2022

Source : Fond topographique - ESRI ©

2. ETAT INITIAL ECOLOGIQUE

2.1. METHODE D'INVENTAIRE ET D'EVALUATION DES ENJEUX

La chronologie des études est la même pour tous les groupes étudiés et se décompose en 4 phases :

- Définition des aires d'étude ;
- Recherche bibliographique et analyse de documents ;
- Prospections de terrain puis traitement et analyse des données recueillies ;
- Évaluation écologique du site et des enjeux pour les habitats et les espèces.

2.1.1. DEFINITION ET JUSTIFICATION DE L'AIRE D'ETUDE HABITATS – FLORE - FAUNE

Le foncier disponible pour le projet (24 ha) concerne la quasi-totalité de l'ancien site militaire à l'exception de 4,6 ha au sud-ouest. Il est important de prendre en compte un territoire élargi en lien avec les impacts indirects, l'élaboration des mesures Eviter-Réduire-Compenser[5], la recherche de zones de compensation ou encore la prise en compte de l'évolution du territoire en l'absence de projet[6].

L'aire d'étude immédiate naturaliste retenue pour les inventaires naturalistes exhaustifs correspond à l'ensemble du site militaire clos, soit **28,7 ha**, qui correspond à une entité homogène. A l'est de celle-ci, s'étend l'aéroport qui est clos (des observations, notamment de comportement, ont pu y être réalisées aux jumelles). Le reste de la périphérie de cette aire d'étude est essentiellement occupée par des grandes cultures intensives sans structures végétales pérennes. Ainsi, même si localement des milieux extérieurs ont été visités côté nord, les inventaires se sont essentiellement concentrés sur le site militaire.

2.1.2. GROUPES CIBLES, PERIODES DE PASSAGE ET TECHNIQUES MISES EN ŒUVRE

Il s'agit d'une phase essentielle et les inventaires ont été menés sur les groupes suivants : flore vasculaire et habitats, oiseaux nicheurs, chauves-souris, mammifères terrestres, amphibiens, reptiles et une partie des insectes (libellules, papillons de jours et orthoptères). Les résultats généraux sont repris ici et les méthodes de travail sont décrites plus en détail en **annexe 1**.

Tous les habitats sont prospectés de façon systématique, de manière à couvrir les différentes conditions écologiques stationnelles et tous les types de végétation. Pour les espèces, l'ensemble du site d'étude est parcouru lors des sessions de terrain. Au fur et à mesure des prospections, une liste des espèces est dressée en prenant soin de localiser les plus remarquables (géolocalisation).

Les travaux ont eu lieu en bonne période et sur une durée adéquate (*cf.* tableaux ci-dessous) et ont été réalisés par une équipe de quatre naturalistes aux compétences complémentaires.

Le tableau suivant récapitule les dates d'inventaires diurnes et nocturnes réalisés en 2021/2022 par les naturalistes d'ECOSPHERE.

Tableau 1 : Détails des interventions sur le terrain

Groupes ciblés	Intervenants	Dates de passage	Conditions météo	Techniques
Flore Habitats naturels	C. PIRAT, *(+ E. WEISSENBACHER - observations ponctuelles lors des passages faunistiques)*	05/08/2021 11 et 27/04/2022 17/05/2022 08/06/2022	Bonnes*	Analyse des photographies aériennes Relevés phytoécologiques par unité homogène Inventaires botaniques (parcours à pied et transects)
Mammifères terrestres	Emilien WEISSENBACHER, Thibaut GODOT	Tous les passages	Bonnes en général (ensoleillé et peu de vent)	Observations directes d'individus ou de traces, restes alimentaires et autres indices de présence
Oiseaux	Emilien WEISSENBACHER, Julie PAVIE, Thibaut GODOT *(+ Claire PIRAT - observations ponctuelles lors des passages floristiques)*	05/08/2021	Bonnes en général (ensoleillé et peu de vent)	Recherche à vue (à l'aide de jumelles) et auditive, de jour. Nicheurs tardifs et premiers migrateurs postnuptiaux.
		14-15/10/2021		Recherche à vue (à l'aide de jumelles) et auditive, de jour. Migrateurs postnuptiaux.
		13/01/2022		Recherche à vue (à l'aide de jumelles) et auditive, de jour. Hivernants
		13/05/2022 22/06/2022		Recherche à vue (à l'aide de jumelles) et auditive, de jour. Nicheurs
Reptiles	Emilien WEISSENBACHER, Thibaut GODOT	Tous les passages	Bonnes en général (ensoleillé et peu de vent)	Observations directes d'individus, recherche d'indices de présence (relevés de plaques reptiles)
Amphibiens	Emilien WEISSENBACHER, Céline HEITZ, Thibaut GODOT	04/04/2022	Températures douces (10°C)	Observations directes d'individus et écoute
		05/05/2022	Températures douces (15°C), pluie la veille	
		05/06/2022	Averses la journée et nuit chaude (> 18 °C)	
		22/06/2022	Pluvieux la journée et nuit chaude (> 24 °C)	
Insectes	Emilien WEISSENBACHER, Thibaut GODOT	Tous les passages	Bonnes en général (ensoleillé et peu de vent)	Recherche à vue (à l'aide de jumelles) et autres indices de présence (œufs)
Chiroptères	Céline HEITZ, Ségolène ANTOINE-HOUY	14/10/2021	-	Expertise des bâtiments et suivi passif sur 26 nuits (4 enregistreurs)
		Nuit du 18/05/2022	Nuit chaude (> 18 °C)	Suivi passif et actif

Remarque : pour les chiroptères et les amphibiens, les dates correspondent à des suivis nocturnes. Lors des autres suivis diurnes, les amphibiens ont également été recherchés.

** Bonnes, signifie ici, non limitantes pour les prospections concernées*

[5] Rendues obligatoires par la loi Biodiversité d'Août 2016

[6] Nouvelle obligation de l'évaluation environnementale

2.1.3. METHODE D'EVALUATION DES ENJEUX ECOLOGIQUES

Les inventaires des habitats, de la flore et de la faune menés dans le cadre de l'étude débouchent sur une définition, une localisation et une hiérarchisation des enjeux écologiques (*cf.* annexe 2).

Le niveau d'enjeu des espèces inventoriées est défini en fonction de leur vulnérabilité et de leur rareté au niveau régional. Lorsque cela est possible et c'est le cas en Alsace, le niveau d'enjeu se base sur les catégories des Listes Rouges UICN régionales dont la méthodologie est normée et communément acceptée. L'enjeu stationnel (sur le site) peut parfois varier de l'enjeu régional en fonction de différents critères de pondération explicités et tenant compte de l'état de conservation ou la typicité des habitats sur un site, la dynamique biogéographique d'une population au niveau infrarégional, etc.

Une évaluation globale de chaque milieu (unité écologique) est ensuite réalisée sur la base des habitats et espèces qu'il abrite et des niveaux d'enjeu de ces derniers. D'autres critères sont également pris en compte pour affiner l'analyse : le rôle écologique et fonctionnel du milieu concerné, la diversité des peuplements, la présence d'effectifs importants, etc. Un niveau d'enjeu est finalement attribué à chaque milieu. Une cartographie hiérarchisée des différents secteurs de l'aire d'étude est ainsi établie, permettant de mettre en évidence le « poids » de chaque secteur en termes de préservation des enjeux naturels (espèces, habitats, continuités…).

Cinq niveaux d'enjeu sont ainsi définis :

Très fort	Fort	Assez fort	Moyen	Faible

2.1.4. SIG ET DONNEES BRUTES

Toutes les données des espèces à enjeu ont été géolocalisées avec précision et les champs de la table attributaire de la couche d'information correspondante comprennent toutes les métadonnées qui sont devenues obligatoires dans le cadre des nouvelles obligations de fourniture des données brutes. Il en va de même pour les espèces les plus communes mais leur saisie a été réalisée à l'échelle du polygone (et de son barycentre).

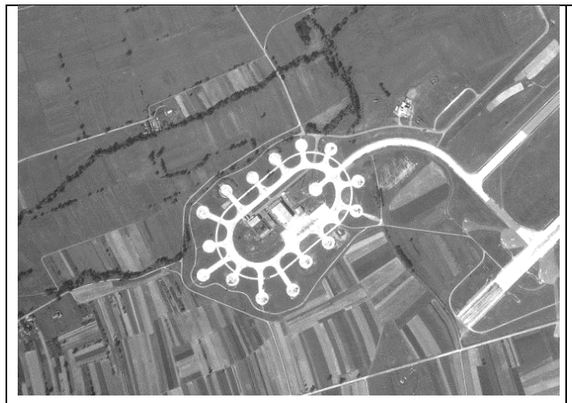
2.2. HABITATS NATURELS

2.2.1. ORGANISATION GENERALE DES MILIEUX ET DESCRIPTION DES UNITES DE VEGETATION

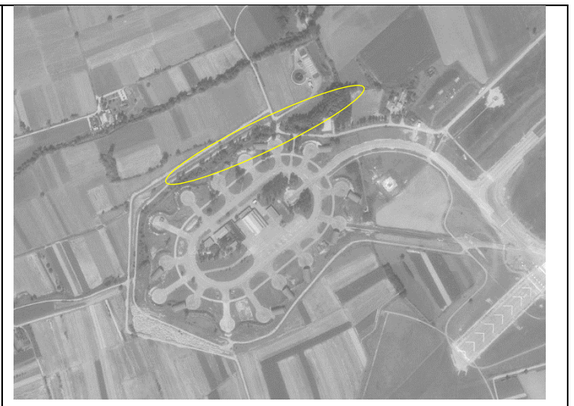
L'ancienne base militaire, dont les activités ont cessé depuis plusieurs années (milieu des années 90), présente quatre grands types de milieux : des parties boisées plus anciennes qui occupent la partie nord, des secteurs de fourrés mixtes (jeunes arbres pionniers) qui se sont développées sur les zones délaissées du site, des fourrés arbustifs et ronciers plutôt développés sur les merlons périphériques aux installations et enfin des zones ouvertes soit en friches herbeuses ou soit entretenues en pré (une personne venait encore jusqu'en 2021 faucher les prés).

Les pistes revêtues (taxiways), les hangars à avion, les bâtiments techniques et administratifs, les entrepôts à munitions en béton enterrés dans les merlons, sont toujours présents.

La consultation des photos anciennes montre que la base militaire a commencé d'être aménagée au niveau de zones agricoles dans les années 1950. Les hangars datent des années 1975. Différents remaniements ont encore eu lieu au début des années 2000.



1966 : la base en cours d'aménagements



1980 : des zones boisées au nord commencent à se développer

1989 : excavation artificielle au nord

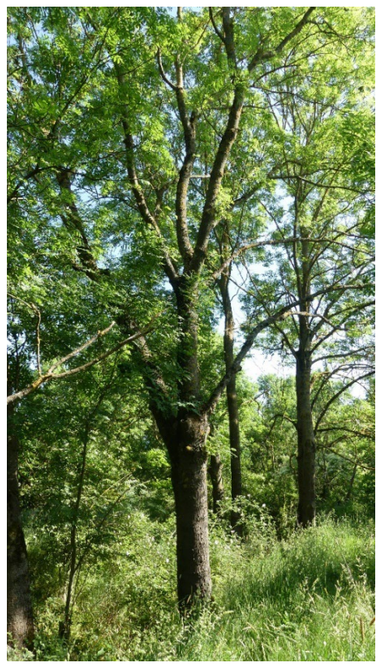
2002 : remaniement de divers secteurs

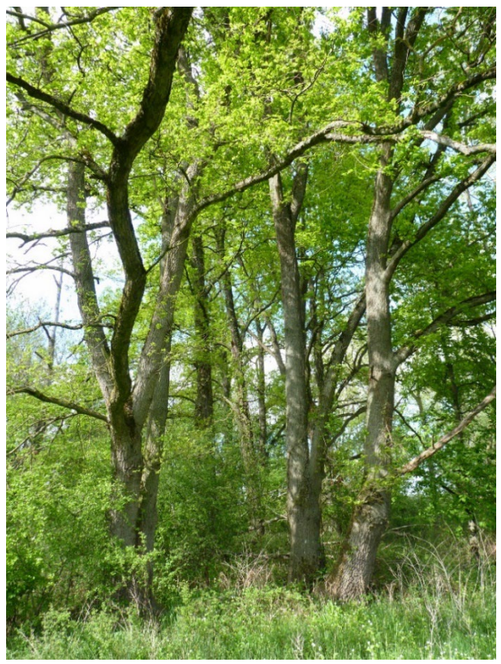
2011 : début du développement des boisements pionniers

2018 : état actuel

Les relevés floristiques nous ont permis de distinguer 13 habitats différents dans l'aire d'étude, présentés ci-après et cartographiés en page 17.

Habitat	EUNIS	Surface (ha) dans l'aire d'étude	Enjeu stationnel
Milieux arborés et arbustifs			
Chênaie-frênaie fraîche	G1.A1 (41.241)	1,18	Moyen
Saulaie blanche inondée et mare intra-forestière temporaire	G1.111 (44.13) x C1.6 (22.5)	0,32	Faible
Aulnaie-frênaie-saulaie	G1.21211 (44.31)	0,18	Moyen
Boisement rudéral	G1.C (84.3)	2,15	Faible
Boisement clair pionnier	G5.61 (31.8D)	2,02	Faible
Mosaïque de boisement rudéral et de fourré arbustif/roncier	G1.C x F3.11 (84.3 x 31.81)	5,24	Faible
Fourré arbustif-roncier	F3.11 (31.81)	2,95	Faible
Milieux herbacés ouverts			
Pelouse sèche post-pionnière	E1.11 (34.11)	0,08	Moyen
Prairie mésophile de fauche et localement secteurs de prairie mésophile fraîche	E2.221 et E2.222 (38.21)	4,01 et 0,11	Faible
Friche herbeuse sèche	E5.1 (87.2)	2,70	Faible
Dalle béton et végétation interstitielle	J4.1 x E5.12 x E1.1 (87.2)	6,69	Faible
Autres			
Bassin artificiels	J5.33 (89.2)	0,04	Faible
Bâti abandonné et végétation associée	J2.61 x E5.12 (87.2)	1,03	Faible





Deux secteurs de chênaie-frênaie fraîche (corridor nord photo de gauche et petit secteur vers la saulaie photo de droite) le 17/05/22 et le 27/04/22 – C. Pirat

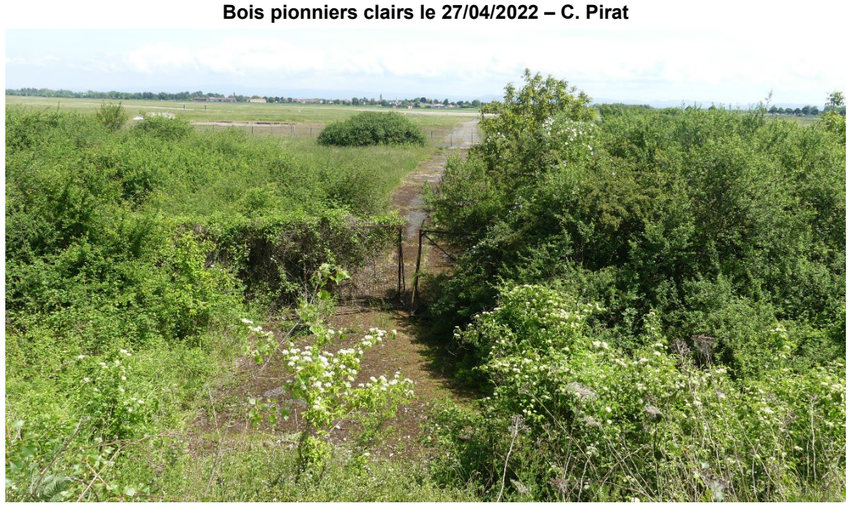
Mare intra forestière inondant la saulaie le 05/08/2021 – C. Pirat

Saulaie le 17/05/2022 asséchée – C. Pirat

Aulnaie-Frênaie : reliquat d'une ripisylve d'avant l'aménagement de la base militaire en mauvais état de conservation ; encore quelques beaux arbres têtards le 11/04/2022 – C. Pirat

Bois rudéraux avec robinier le 05/08/2021 – C. Pirat

Bois pionniers clairs le 27/04/2022 – C. Pirat



Fourrés arbustifs et ronciers côté sud-est avec les prairies de l'aéroport dans le fond le 17/05/2022 – C. Pirat

Mosaïque de fourrés arbustifs, ronciers et boisements rudéraux au sud du site le 17/05/2022 – C. Pirat

Mosaïque semblable au nord des bâtiments techniques le 17/05/2022 – C. Pirat

Pelouse sèche le 05/08/2021 – C. Pirat

Pré mésophile (bande à l'est) et chêne isolé le 27/04/2022 – C. Pirat

Pré mésophile à l'intérieur du site le 17/05/2022 – C. Pirat

Friches herbeuses sèches le 05/08/2021 – C. Pirat

Végétation développée dans les interstices des dalles béton le 08/06/2022 – C. Pirat

Les deux bassins bétonnés artificiels et un bâtiment technique abandonné le 05/08/2021 – C. Pirat

Les habitats qui bordent l'aire d'étude sont presque tous des milieux agricoles ouverts, avec majoritairement des cultures annuelles, une luzernière et quelques prairies permanentes de fauche. Les espaces voisins côté est (aéroport) sont entretenus en prairie de fauche. Deux cordons ligneux sont présents : une haie de robinier au sud-est et un cordon de frênes et d'aulnes, côté nord à l'est de la STEP, marqueur d'un fossé qui rejoint le Bras d'Altorf.

Vue sur le bras d'Altorf qui s'écoule 150 m d'ouest en est au nord du site d'étude le 20/05/2022 – C. Pirat

2.2.2. HABITATS A ENJEU DE CONSERVATION

La majorité des habitats présents sont d'enjeu stationnel faible. Ils sont soit largement répandus et actuellement de préoccupation mineure ou bien présentent un niveau d'enjeu **réduit** car dans un état de conservation dégradé (cas des prairies).

Quelques milieux de l'aire d'étude présentent un enjeu stationnel moyen. Ils sont décrits plus en détail ci-après.

Aulnaie-frênaie saulaie Phytosociologie : *Puno padi - Fraxinetum excelsioris Oberd. 1953* EUNIS : G1.211- CB : 44.31	**Localisation sur le site** : Côté nord-est, petit secteur de 0,16 ha
Description (physionomie, écologie, dynamique) : Petit secteur relictuel au nord-est du site qui était autrefois en lien fonctionnel avec un petit cours d'eau qui n'existe plus depuis l'aménagement de la base militaire. Un fossé sans eau est présent et joue le rôle de drain. **Cortège floristique :** La strate arborée de ce boisement est bien développée et constituée principalement du Saule blanc (*Salix alba*), du Frêne élevé (*Fraxinus excelsior*), du Peuplier noir (*Populus nigra*), du Merisier (*Prunus avium*) et de l'Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*). La strate arbustive est moyennement dense et dominée par le Cerisier à grappe (*Prunus padus*), le Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*) et le Sureau noir (*Sambucus nigra*). La strate herbacée est représentée par une	végétation des milieux ombragés relevant de l'*Alliarion*, incluant une espèces exotique envahissante : la Balsamine de l'Himalaya. **Vulnérabilité régionale :** Cette formation est encore assez bien représentée dans la région, le long des cours d'eau, même si une fragmentation et une diminution en surface est constatée. L'enjeu régional de ce type d'habitat en bon état de conservation est assez fort. **Etat de conservation sur le site et enjeu :** Etat de conservation dégradé pour la partie située sur l'aire d'étude, beaucoup plus intéressante plus au nord où on retrouve cet habitat le long du Bras d'Altorf.
	Enjeu stationnel : MOYEN

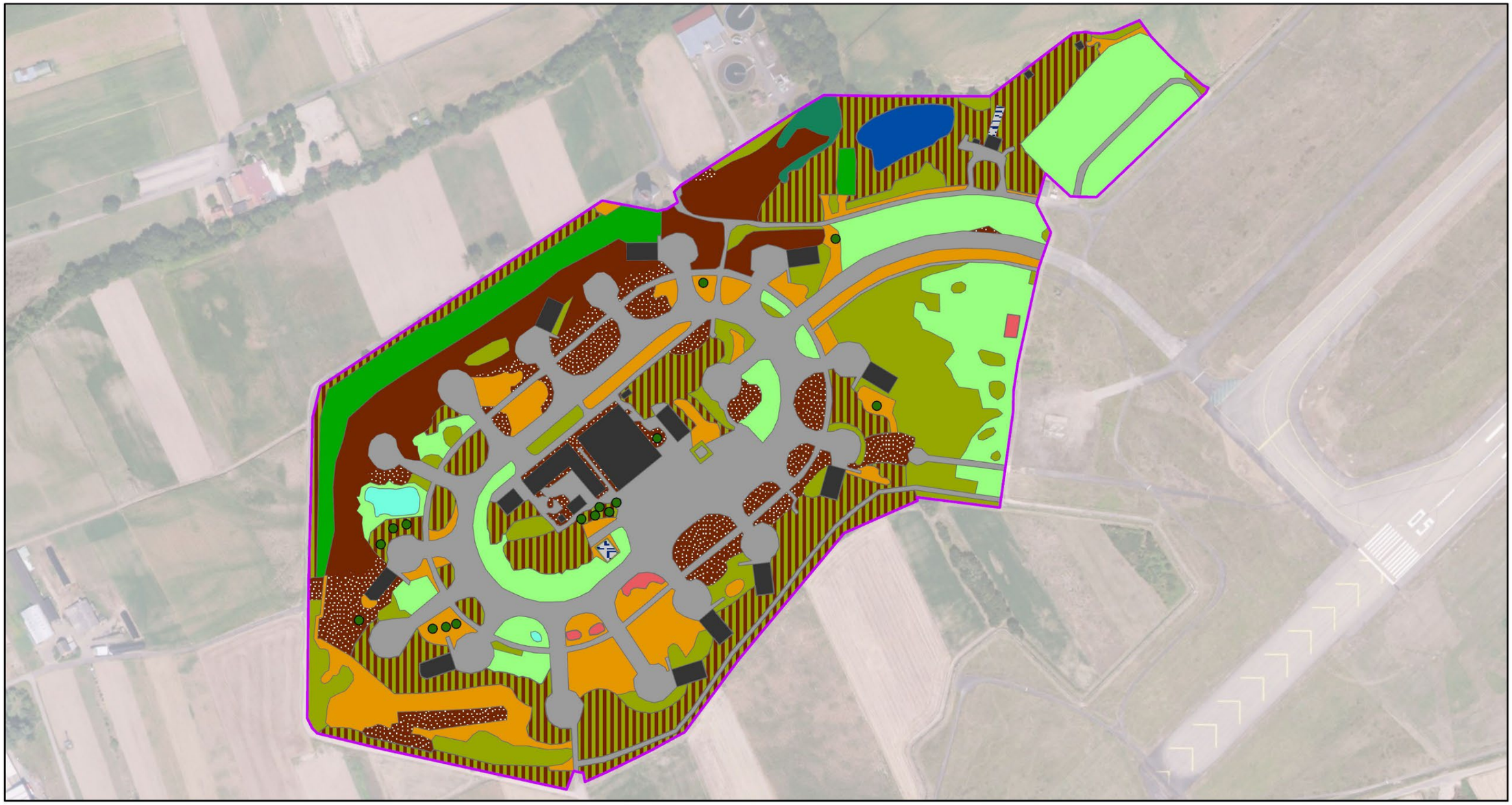
Chênaie-Frênaie fraîche Phytosociologie : *Sambuco nigrae-Quecetum roboris Pass.& hoff. 1965* EUNIS : G1.A1- CB : 41.24	**Localisation sur le site** : Côté nord, sous forme d'un large cordon boisé plus côté ouest de 1,1 ha et d'un petit îlot vers la saulaie de 0,06 ha
Description (physionomie, écologie, dynamique) : Boisement le plus naturel de l'aire d'étude, notamment pour ce qui est du cordon ouest. Boisement assez clair car avec une strate arbustive peu dense. Plusieurs chênes d'un diamètre déjà supérieur à 60 cm, présentant pour certains des cavités. Un peu de bois mort au sol.	La strate herbacée est dominée par la Ficaire (*Ficaria vernus*) et la Stellaire hollostée (*Stellaria hollostea*). **Vulnérabilité régionale :** Cette formation est assez bien représentée dans la région, notamment dans la plaine de l'Ill. L'enjeu régional de ce type d'habitat en bon état de conservation est moyen.

Cortège floristique : La strate arborée de ce boisement est constituée principalement du Chêne pédonculé (*Quercus robur*), du Frêne élevé (*Fraxinus excelsior*), de l'Erable sycomore (*Acer pseudoplatanus*). La strate arbustive présente des arbustes de la fruticée : Aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*), Prunellier (*Prunus spinosa*), Fusain (*Euonymus europaeus*) et le Sureau noir (*Sambucus nigra*).	**Etat de conservation sur le site et enjeu :** Habitat en assez bon état de conservation même si celui est restreint en surface. Peut prendre de l'intérêt en vieillissant.
	Enjeu stationnel : MOYEN

Pelouse sèche post-pionnière EUNIS : E1.11- CB : 34.11	**Localisation sur le site** : 3 petites entités au centre du site d'une surface totale de 0,08 ha
Description (physionomie, écologie, dynamique) : Ce secteur de végétation sèche s'est développé sur un sol tassé et stabilisé. Il évolue d'une végétation pionnière relevant des *Sedo albi - Scleranthetea biennis* vers une pelouse plus fermée relevant du *Mesobromion erecti.* **Cortège floristique :** La pelouse est dominée par des espèces rases adaptées au sol sèchards. On y trouve le Thym commun (*Thymus pulegoides*), la Vulpie queue-de-rat (*Vulpia myuros*), la Potentille inclinée (*Potentilla inclinata*) et la Potentille argentée (*P. argentea*), la Sauge des prés (*Salvia pratensis*), le Plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*), le Saxifrage à trois doigts (*Saxifraga tridactylites*), le Céraiste à 5 étamines (*Cerastium semidecandrum*), etc.	**Vulnérabilité régionale :** Cet habitat tend à disparaitre au niveau régional, soit par la déprise des milieux qui évoluent alors vers des formations arbustives, soir par leur conversion en utilisation plus rentable. Des mesures de protection ont été prises sur certains de ces espaces, souvent riches en flore et faune d'intérêt. L'enjeu régional de ce type d'habitat en bon état de conservation est assez fort. **Etat de conservation sur le site et enjeu :** Habitat développé sur un site artificialisé et non en situation naturel, non géré. Etat de conservation moyen
	Enjeu stationnel : MOYEN

2.2.3. CE QU'IL FAUT RETENIR SUR LES ENJEUX HABITATS

Les habitats de la zone d'étude ont été pour la plupart modifiés et/ou artificialisés du fait des activités anthropiques. Certains sont dégradés et rudéralisés, comme certains boisements. Trois habitats présentent un enjeu de conservation moyen : les quelques secteurs de pelouses sèches, les boisements de chênaie-frênaie fraîche et le secteur relictuel d'aulnaie-frênaie-saulaie, qui présentent des gros et vieux arbres têtards.


Chênaie-frênaie fraîche
Aulnaie - frênaie - saulaie
Saulaie inondée (mare intra-forestière)
Boisement rudéral
Boisement clair pionnier
Mélange boisement rudéral/fruticée - roncier
Fruticée - roncier
Friche herbeuse sèche
Pelouse sèche
Prairie mésophile
Prairie mésophile fraîche
Bassin artificiel
Dalle béton et végétation interstitielle
Bâti abandonné et végétation associée
Arbre isolé ou groupe d'arbres
Zone d'étude
N
0
50
100
Mètres
Ecosphère, EDF renouvelables, Ecosphère, août 2022
Source : Fond Orthophoto - ESRI ©

2.3. FLORE

2.3.1. DIVERSITE FLORISTIQUE GLOBALE DE L'AIRE D'ETUDE

235 taxons ont été identifiés lors des prospections sur l'aire d'étude (*cf.* liste complète en annexe 3). Ce nombre est à mettre en relation avec la taille de l'aire d'étude et le type d'habitats présents.

La grande majorité des espèces recensées sur l'aire d'étude sont d'enjeu faible ; il s'agit d'espèces largement répandues, de préoccupation mineure dans les Listes Rouges. Les espèces non indigènes, naturalisées, plantées, semées, échappées de jardin (environ 25 espèces) ont été placées dans ce groupe à enjeu faible.

Une espèce protégée, la Léersie faux-riz (*Leersia oryzoïdes*), de la famille des Poacées, a été recensée sur le site au niveau des secteurs ouverts de la saulaie blanche (*cf.* carte page 20), sur des sols qui s'exondent temporairement de façon plus ou moins prolongée en fonction de l'apport en eau, essentiellement par les précipitations. Cette espèce affectionne les marais, fossés des tourbières, ou les bords de rivières, où les eaux sont relativement tranquilles. Elle n'est pas menacée en Région alsace et est considérée d'enjeu stationnel faible.

Trois autres espèces, non protégées, présentent un enjeu de conservation : la Potentille inclinée, le Jonc filiforme et la Piloselle cespiteuse. Elles sont présentées ci-après (*cf.* carte page 20).

2.3.2. ESPECES VEGETALES A ENJEU DE CONSERVATION

Nom de l'espèce	Ecologie, répartition régionale, localisation sur le site	Vulnérabilité régionale et état de conservation sur le site	Enjeu sur le site
Jonc filiforme (*Juncus filiformis*)	Espèce vivace herbacée, de la famille des juncacées, qui se développe plutôt sur des sols humides sablonneux ou tourbeux, au niveau de prairies, marais et fossés, le plus souvent en zone de montagne. En Alsace, les principales stations connues de l'espèce se trouvent dans les Vosges, mais l'espèce a été recensée en 2016 à Geispolsheim, commune assez proche du site d'étude. Sur l'aire d'étude, une station de quelques touffes a été recensée sur la bordure nord de la mare intra-forestière (zone ouverte de la saulaie inondée temporairement).	Espèce déterminante de ZNIEFF (niveau 20). Taxon Vulnérable[7] (VU) en Alsace. Etat de conservation moyen sur le site d'étude (en position un peu atypique au niveau biogéographique).	Assez fort
Potentille inclinée (*Potentilla inclinata*)	Plante vivace herbacée, de la famille des Rosacées. Taxon hybridogène dont les deux parents d'origine sont présents sur le site. Cette espèce se développe dans des lieux secs et arides, notamment des prairies pierreuses et sablonneuses. En Alsace, les principales stations de l'espèce se trouvent au niveau des collines calcaires sous-vosgiennes, des pelouses sèches de la Hardt ou de la bande rhénane. Sur l'aire d'étude, elle se développe au niveau des secteurs de pelouse sèche et aussi de manière plus éparse dans les interstices des dalles béton ou dans le sous-bois clair des boisements pionniers.	Espèce déterminante de ZNIEFF (niveau 10). Taxon Vulnérable (VU) en Alsace Bon état de conservation sur le site d'étude.	Assez fort
Piloselle cespiteuse (*Pilosella caespitosa*)	Plante vivace rampante, de la famille des Astéracées, qui affectionne les prairies, vieux murs, bords de chemin. En Alsace, les stations connues de l'espèce se trouvent dans le piémont vosgien entre Sélestat et Molsheim, dans les environs de Strasbourg et dans le sud Alsace. Sur l'aire d'étude, ce taxon se développe d'une part au bord d'un des taxiways, au nord des anciens bâtiments techniques et administratifs et d'autre part, de manière plus ponctuelle, également au bord d'un taxiway, tout à l'est.	Espèce déterminante de ZNIEFF (niveau 10). Taxon Quasi-menacé (NT) en Alsace. Assez bon état de conservation.	Moyen

Jonc filiforme le 08/06/2022 – C. Pirat

Piloselle gazonnante le 20/05/2022 – C. Pirat

Potentille inclinée le 08/06/2022 – C. Pirat

Léersie faux-riz le 08/06/2022 – C. Pirat

[7] Un taxon est dit quasi menacé lorsqu'il ne remplit pas, pour l'instant, les critères des catégories En danger critique d'extinction, En danger ou Vulnérable mais qu'il est près de remplir les critères correspondants aux catégories du groupe ou qu'il les remplira probablement dans un proche avenir (Ferrez, 2005)

2.3.3. ESPECES VEGETALES EXOTIQUES ENVAHISSANTES (EVEE)

Plusieurs espèces ne sont pas indigènes et certaines sont considérées comme espèces exotiques envahissantes (*cf.* carte page 21. Il faut noter en particulier :

- Des foyers localisés de Balsamine de l'Himalaya au niveau des zones humides côté nord ;
- Des foyers localisés près de vieux bâtiments abandonnés de Sumac hérissé côté nord également ;
- Des foyers localisés de Vigne vierge à 5 feuilles au centre et au nord du site ;
- Des foyers localisés de Bunias d'Orient au sud des bâtiments techniques et administratifs et près de hangars ;
- Une répartition éparse de plusieurs espèces (le Solidage géant, la Tête d'or, la Vergerette annuelle et la Conyze du Canada, un aster américain, le Séneçon sud-africain) sur l'ensembles des secteurs encore assez ouverts, y inclus les interstices des taxiways.
- Quelques foyers denses de Solidage géant ;
- Quelques secteurs où le Robinier faux acacia est très présent ;
- Un unique foyer sur un merlon de Cotonéaster horizontal.

Toutes ces espèces sont classées dans la catégorie « implantées » (*capacité de dispersion élevée et impacts sur la flore indigène et/ou sur les fonctionnalités écosystémiques importantes*) de la liste catégorisée des EVEE de la Région Grand est (Duval & *al*, 2020), à part le Cotonéaster horizontal classé potentiellement invasive (*capacité de dispersion élevée mais impacts sur la flore indigène et/ou sur les fonctionnalités écosystémiques moyens ou faible)* et la Conyze du Canada, en liste d'observation (*risques faibles*).

Sumac hérissé le 05/08/2021 – C. Pirat

Balsamine de l'Himalaya le 08/06/2022 – C. Pirat

Séneçon sud-africain le 05/08/2021 – C. Pirat

Vigne vierge à 5 feuilles le 05/08/2021 – C. Pirat

Foyer dense de Solidage géant le 05/08/2021 – C. Pirat

Bunias d'Orient le 27/04/2022 – C. Pirat

Secteurs de Robinier faux-acacia le 05/08/2021 – C. Pirat

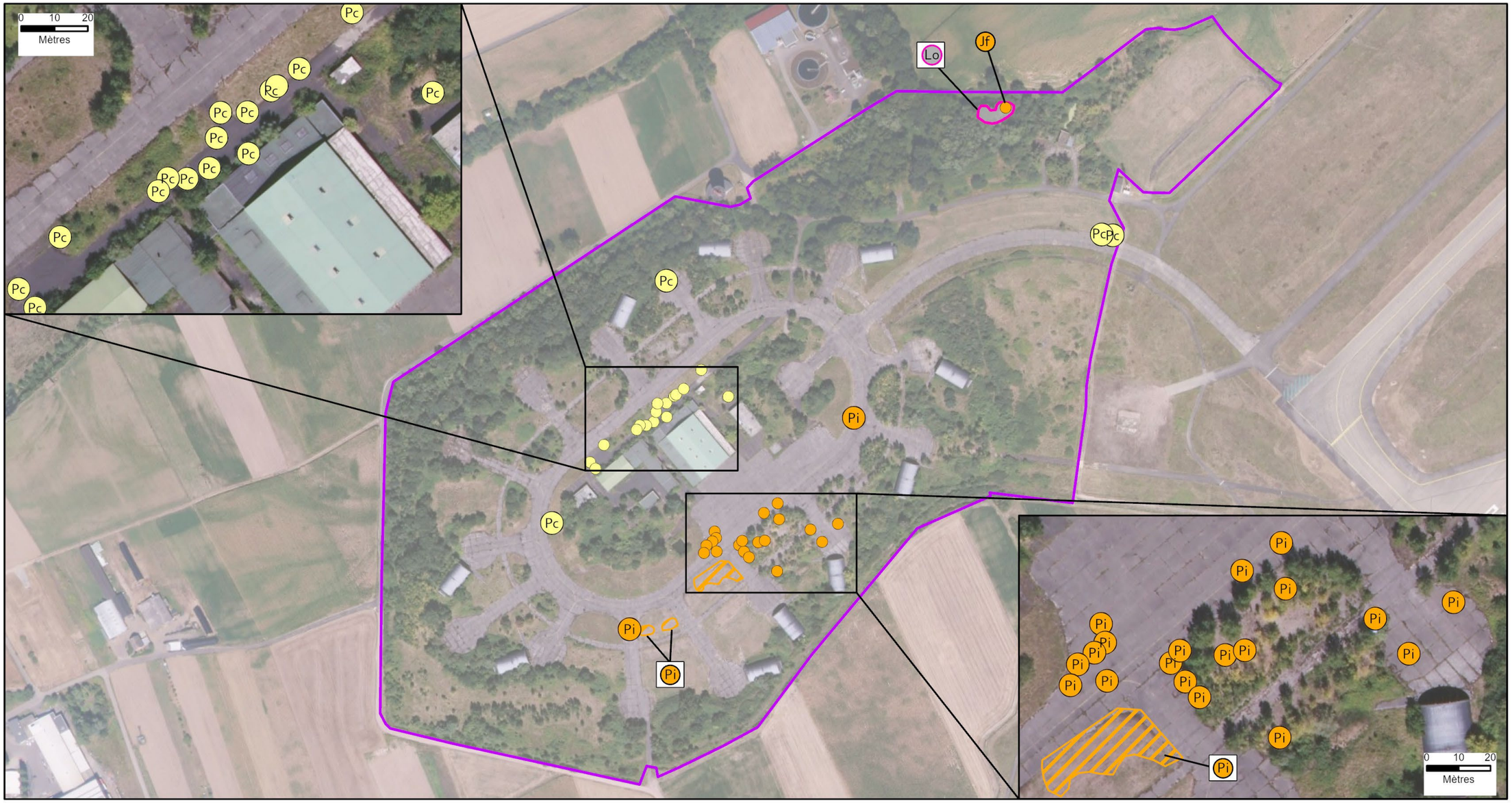
Aster américain le 05/08/2021 – C. Pirat

2.3.4. CE QU'IL FAUT RETENIR SUR LES ENJEUX FLORISTIQUES

Trois espèces recensées ont un enjeu de conservation : **la Potentille inclinée, le Jonc filiforme et la Piloselle cespiteuse**. Toutes les autres espèces recensées sur l'aire d'étude sont d'enjeu faible.

Une espèce protégée, non menacée à l'échelle régionale, la **Léersie faux-riz**, est présente au niveau des secteurs ouverts de la saulaie blanche.

Plusieurs espèces exotiques envahissantes sont réparties sur l'aire d'étude et seront à considérer particulièrement en phase chantier.



Jf *Juncus filiformis*
Jonc filiforme
Lo *Leersia oryzoïdes*
Léersie faux riz
Pc *Pilosella caespitosa*
Piloselle gazonnante
Pi *Potentilla inclinata*
Potentille inclinée

Niveau d'enjeu :

- Faible
- Moyen
- Assez fort
- aucun Très fort
- aucun Fort

Zone d'étude

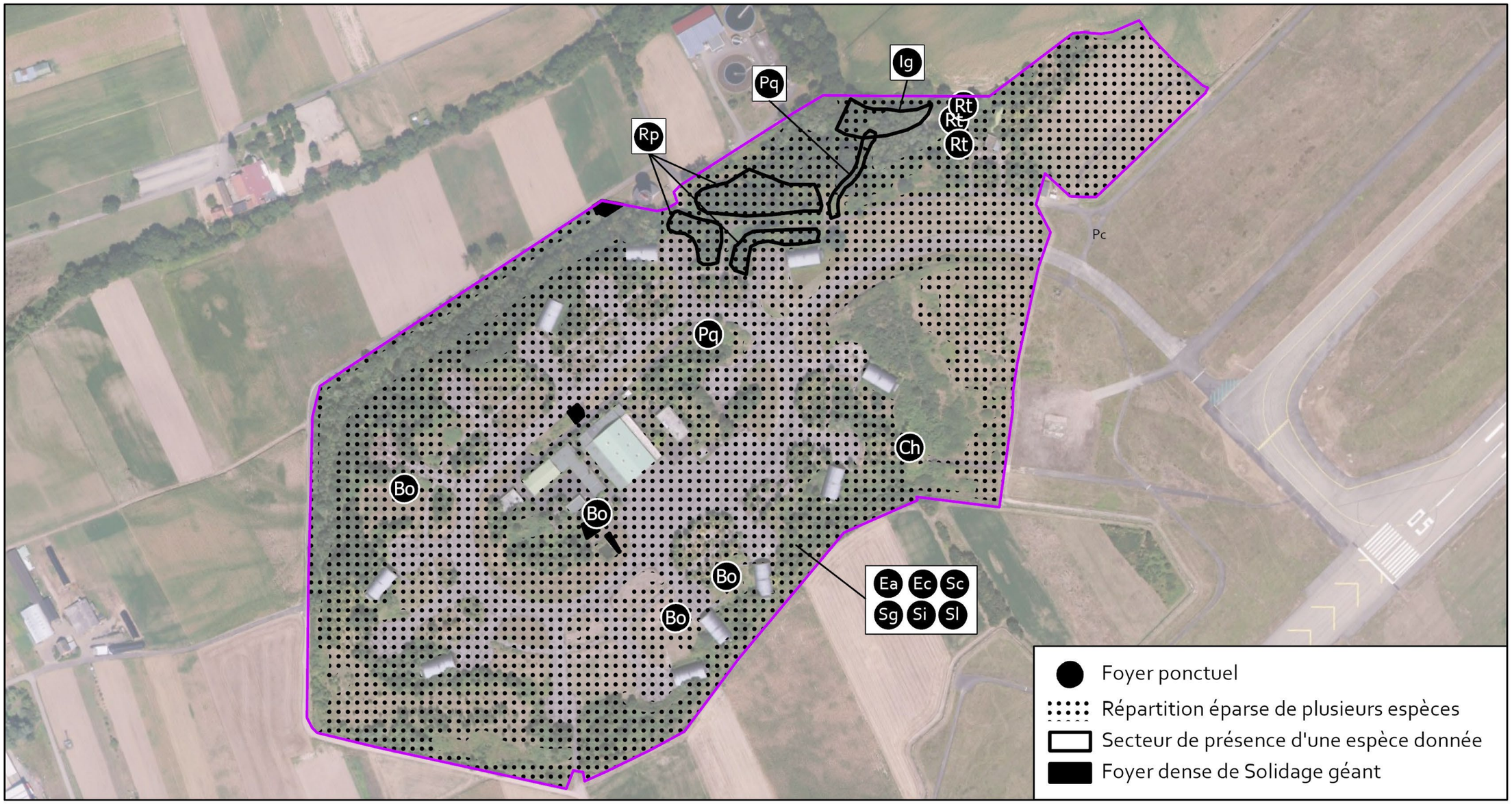
Contour rose = espèce protégée

N
0 50 100
Mètres

Ecosphère, **EDF renouvelables**, **Ecosphère**, août 2022

Source : Fond Orthophoto - ESRI ©

Projet photovoltaïque - Entzheim-Duppigheim (67)



Bo	*Bunias orientalis* Bunias d'Orient	Ig	*Impatiens glandulifera* Balsamine de l'Himalaya	Sc	*Solidago canadensis* Tête d'or		Zone d'étude
Ch	*Cotoneaster horizontalis* Cotonéaster horizontal	Pq	*Parthenocissus quinquefolia* Vigne vierge à cinq feuilles	Sg	*Solidago gigantea* Solidage géant		
Ea	*Erigeron annuus* Vergerette annuelle	Rp	*Robinia pseudoacacia* Robinier faux-acacia	Si	*Senecio inaequidens* Séneçon sud-africain		
Ec	*Erigeron canadensis* Conyze du Canada	Rt	*Rhus typhina* Sumac hérissé	Sl	*Symphyotrichum lanceolatum* Aster lancéolé		

N

0 50 100

Mètres

Ecosphère, **EDF renouvelables**, **Ecosphère**, septembre 2022

Source : Fond Orthophoto - ESRI ©

2.4. FAUNE

2.4.1. OISEAUX

Les inventaires ornithologiques ont été réalisés entre aout 2021 et juin 2022, en se concentrant sur les espèces nicheuses dans chaque type d'habitat du site, notamment lors des investigations menées le 22/06/2022.

La méthodologie détaillée est décrite en annexe 1 pour les travaux menés et en annexe 2 pour la méthode d'évaluation. Le détail des espèces d'oiseaux observées est consultable en annexe 4.

2.4.1.1. DESCRIPTION DES PEUPLEMENTS

- **Oiseaux nicheurs dans la zone d'étude**

Au cours des prospections ornithologiques menées principalement en 2022 sur le site d'étude, 55 espèces d'oiseaux ont été contactées. Parmi celles-ci, **36 espèces** sont considérées nicheuses au sein de l'aire d'étude immédiate naturaliste. Cette richesse spécifique représente 20 % du nombre d'espèces nicheuses en Alsace. La diversité du site peut donc être considérée comme assez faible, ce qui s'explique principalement par la grande superficie de milieux artificialisés (bâtiments, hangars, dalles bétonnées faiblement végétalisées) moins propices à attirer un grand nombre d'espèces d'oiseaux. Parmi les espèces recensées :

- 20 nichent dans les milieux forestiers ou arborés (Gobemouche gris, Pouillot véloce, …) ;
- 8 sont inféodées aux milieux arbustifs et aux lisières (Pie-grièche écorcheur, Bruant jaune, …) ;
- 1 est spécialiste des milieux ouverts et niche au sol (Faisan de Colchide) ;
- 7 sont considérées comme généralistes (Mésange bleue, Mésange charbonnière, …).

Certaines espèces peuvent néanmoins nicher dans plusieurs milieux différents.

Tableau 2 : Bilan de la répartition des espèces d'oiseaux nicheurs par habitat au sein de l'aire d'étude

	Boisements	Formations arbustives & lisières	Milieux ouverts	Bâti - généralistes
Richesse spécifique en oiseaux nicheurs	**20**	**8**	**1**	**7**
% des 36 espèces nicheuses du site	**55 %**	**23 %**	**3 %**	**19 %**
	FORMATIONS LIGNEUSES			
	28 espèces = 78 % du peuplement			

Ces valeurs traduisent principalement la capacité d'accueil supérieure des formations ligneuses puisque les boisements au sens large et les formations arbustives abritent plus de deux tiers de l'ensemble des oiseaux nicheurs du site et la plupart des espèces à enjeu.

En comparaison, les milieux ouverts et le bâti-généraliste abritent 8 espèces soit 22 % des nicheurs.

Concernant les boisements, l'avifaune est globalement plus localisée dans les peuplements matures (chênaie-frênaie, aulnaie-frênaie-saulaie, …) avec des gros arbres et une hétérogénéité des strates que sur les boisements pionniers plus uniformes.

- **Oiseaux estivants et nicheurs à l'extérieur de la zone d'étude**

Dans cette catégorie, sont comptabilisées les espèces observées sur le site mais qui n'y nichent pas directement. Elles utilisent alors essentiellement l'aire d'étude comme lieu d'alimentation. Parmi les 14 espèces de cette catégorie, l'Hirondelle de fenêtre, l'Hirondelle rustique et le Martinet noir chassent par exemple les insectes au-dessus des espaces en friche tout comme le Corbeaux freux et le Martin pêcheur qui doivent nicher à proximité des villages voisins ou du Bras d'Altorf. Plusieurs espèces de rapaces ne nichant pas directement sur l'aire d'étude y ont également été observés en vol ou en chasse. C'est le cas de la Buse variable, du Milan royal et de l'Epervier d'Europe. Enfin, le Héron cendré, la Cigogne blanche, l'Ouette d'Egypte, le Canard colvert et la Mouette rieuse ont été observées en vol au-dessus du site d'étude sans qu'il y ait de réelles zones de chasse pour ces espèces.

- **Oiseaux en migration observés sur la zone d'étude**

1 espèce d'oiseau considérée uniquement de passage a été observée sur le site en halte migratoire. Il s'agit : du Pipit farlouse.

- **Oiseaux en hivernage observés sur la zone d'étude**

4 espèces d'oiseaux considérées en hivernage ont été observées sur le site. Il s'agit : du Bouvreuil pivoine, du Grosbec casse-noyaux, du Roitelet à triple bandeau et du Tarin des aulnes.

2.4.1.2. ESPECES A ENJEU DE CONSERVATION

5 espèces d'oiseaux nicheurs à enjeu de conservation avec un niveau d'enjeu moyen ont été identifiées (*cf.* carte page 24). Elles sont toutes inféodées aux éléments arbustifs ou arborés intégrés à des milieux agricoles ouverts, que ce soient des prairies ou des cultures.

Pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*)

Ecologie :

La Pie-grièche écorcheur est, en Alsace, une visiteuse d'été (fin avril à septembre). L'habitat de reproduction de l'espèce correspond à des milieux ouverts ou semi-ouverts présentant généralement des arbustes épineux (aubépines, prunelliers…) ou des ronciers (Issa & Muller, 2015). En cela, elle présente un caractère bioindicateur des milieux ruraux traditionnels, riches et diversifiés. Le territoire de la Pie-grièche écorcheur est généralement compris entre 1,5 et 3 ha (Pasinelli et al. 2007).

Répartition en France et en Alsace :

Taxon largement répandu en France à l'exception de la façade nord-ouest et d'une partie des milieux méditerranéens. L'Alsace constitue un des bastions de présence de cette espèce. Le déclin modéré des populations à l'échelle des dix dernières années (-24%) fait cependant de la Pie-grièche écorcheur une espèce considérée quasi-menacée à l'échelle nationale (UICN et al., 2016).

Vulnérabilité régionale :

Taxon classé « vulnérable » sur la Liste rouge d'Alsace généralement répandu mais qui a subi un déclin marqué au cours du siècle précédent lors de l'intensification des pratiques agricoles et qui reste sous la menace de ce phénomène (retournement des prairies, destruction des haies, utilisation de pesticides…).

Pie-grièche écorcheur (E. Weissenbacher, Ecosphère)

Localisation sur le site et état de conservation :

Sur l'aire d'étude, plusieurs couples nicheurs ont été dénombrés, principalement autour des fourrés arbustifs associés aux prés et aux friches herbeuses à l'est (3 couples) et à l'ouest (2 couples).

L'état de conservation est jugé bon au regard de la quantité d'habitats et zones de chasse favorables à l'espèce : haies, zones bocagères, prairies,… dans l'aire d'étude et dans les milieux voisins.

Enjeu stationnel :
MOYEN

Bruant jaune (*Emberiza citrinella*)

Bruant jaune (J. PAVIE, Ecosphère)

Ecologie :

Le Bruant jaune est une espèce typique et classique des milieux ouverts (cultures, prairies, friches…) parsemés d'arbustes ou d'arbres isolés qui sont utilisés lors de sa nidification.

Répartition en France et en Alsace :

La Bruant jaune se reproduit sur une grande partie du territoire français. Comme la plupart des autres espèces des milieux agricoles, la population nationale de Bruant jaune subit un déclin régulier au moins depuis 1989 (Issa & Muller, 2015). Cette espèce est encore abondante en Alsace puisqu'on estime sa population entre 20 000 et 40 000 couples (Muller et al., 2017) et on peut la trouver sur l'ensemble du territoire de l'ex-région.

Vulnérabilité régionale :

Le Bruant jaune est classé dans la catégorie « vulnérable » de la liste rouge alsacienne en raison de la mise en évidence d'un déclin de 40 % des effectifs en Alsace sur la période 2005-2014.

C'est l'intensification des pratiques agricoles entrainant l'arrachage de haies et d'arbres isolés qui est considérée comme la principale cause de ce déclin (Muller & al., 2017). Cependant, ce déclin portant sur les densités mais pas sur l'aire de répartition de l'espèce en Alsace où elle reste commune, son enjeu régional est considéré comme moyen.

Localisation sur le site et état de conservation :

Plusieurs individus ont été contactés sur le site au niveau de zones arbustives ou mixtes au nord et au sud du site.

L'état de conservation est jugé bon au regard de la quantité d'habitats et zones de chasse favorables à l'espèce : haies, zones bocagères, prairies,… dans l'aire d'étude et dans les milieux voisins.

Enjeu stationnel :
MOYEN

Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*)

Tourterelle des bois (E. Weissenbacher, Ecosphère)

Ecologie :

La Tourterelle des bois est une espèce migratrice qui se reproduit en Alsace dans différents types de milieux qui ont pour facteurs communs d'être bien ensoleillés, assez ouverts tout en présentant des habitats arbustifs avec quelques arbres de haut-jet.

Répartition en France et en Alsace :

On trouve la Tourterelle des bois sur l'ensemble du territoire français à l'exception des massifs montagneux et des secteurs cultivés de manière intensive. On retrouve la même répartition en Alsace. L'effectif alsacien est estimé entre 2.000 et 4.000 couples (Muller et al., 2017).

Vulnérabilité régionale :

La Tourterelle des bois figure dans la catégorie « quasi-menacée » de la liste rouge alsacienne. Elle a subi un déclin évalué à 25 % entre 1996 et 2010 (ONCFS & FDC coord., 2007-2010).

Localisation sur le site et état de conservation :

Un individu chanteur a été entendu dans un arbuste à l'est du site.

L'état de conservation est jugé bon sur l'aire d'étude au vu de la surface des habitats favorables à l'espèce.

Enjeu stationnel :
MOYEN

Linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina*)

Linotte mélodieuse (E. Weissenbacher, Ecosphère)

Ecologie :

Principalement granivore, la Linotte mélodieuse est essentiellement présente dans les parcelles cultivées ou jachères entrecoupées de haies ainsi que dans les friches, même au contact de zones urbanisées.

Répartition en France et en Alsace :

Cette espèce est répandue dans la grande majorité du pays mais elle a subi un fort déclin à plus grande échelle au cours des dernières décennies. La baisse des effectifs européens atteint ainsi 56 % entre 1980 et 2012 (Issa & Muller, 2015). La Linotte mélodieuse occupe la totalité de la plaine alsacienne à l'exception des secteurs les plus urbanisés, des zones agricoles intensives et des massifs forestiers. Si l'espèce est bien répandue, elle est cependant rarement abondante et l'effectif nicheur est estimé entre 3.000 et 6.000 couples (Muller et al., 2017).

Vulnérabilité régionale :

Le fort déclin des populations constaté au cours des 20 dernières années a entraîné l'inscription de la Linotte mélodieuse dans la catégorie « vulnérable » des listes rouges nationale et alsacienne. Cependant, ce déclin portant sur les densités mais pas sur l'aire de répartition de l'espèce en Alsace où elle reste commune, son enjeu régional est considéré comme moyen.

Localisation sur le site et état de conservation :

Un couple est présent sur la partie sud-ouest du site.

L'état de conservation est jugé bon sur l'aire d'étude au vu de la surface favorable de friches et des milieux agricoles proches.

Enjeu stationnel :
MOYEN

Gobemouche gris (*Muscicapa striata*)

Gobemouche gris *(E. Weissenbacher, Ecosphère)*

Ecologie :

Insectivore discret des futaies clairiérées, des ripisylves mais aussi des parcs urbains, le Gobemouche gris est un migrateur que l'on peut observer de mai à août en Alsace.

Répartition en France et en Alsace :

Le Gobemouche gris est présent sur la totalité du territoire national mais en densité variable, plus faible dans le sud-est notamment. A l'échelle française, il est noté quasi-menacé (UICN France et al., 2016) avec des populations en déclin modéré. Les effectifs français sont estimés entre 80.000 et 140.000 couples (Issa & Muller, 2015). En Alsace, l'espèce est assez commune mais rarement en grande densité.

Vulnérabilité régionale :

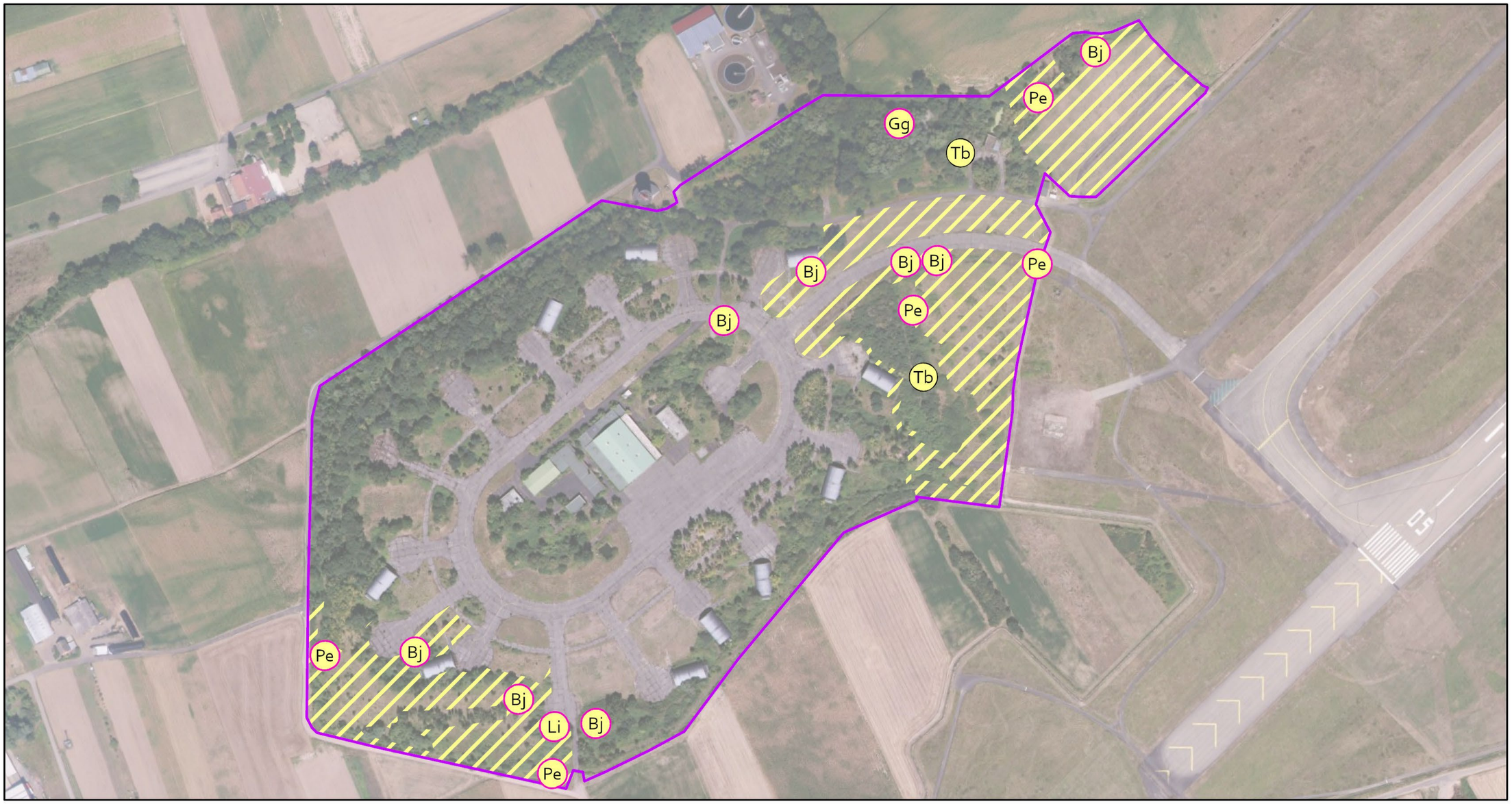
Le Gobemouche gris figure dans la catégorie « vulnérable » de la liste rouge alsacienne. La principale menace qui pèse sur cette espèce réside dans la surexploitation des vieilles chênaies et saulaies-peupleraies que le Gobemouche gris affectionne. De plus, l'utilisation massive d'insecticides peut avoir un effet direct sur les proies de cet insectivore.

Localisation sur le site et état de conservation :

Un couple a été observé au sein de la saulaie au nord. L'espèce est rare sur le site.

Etat de conservation moyen en raison de la faible abondance de vieilles saulaies et de la faible densité de l'espèce sur le site.

Enjeu stationnel :
MOYEN



Bj Bruant jaune
Gg Gobemouche gris
Pe Pie-grièche écorcheur
Li Linotte mélodieuse
Tb Tourterelle des bois
Contour rose = espèce protégée

Niveau d'enjeu :

aucun	Faible
	Moyen
aucun	Assez fort
aucun	Fort
aucun	Très fort

Habitat de la Pie-grièche écorcheur
Zone d'étude

N
0 50 100
Mètres

Ecosphère, **EDF renouvelables**, **Ecosphère**, octobre 2022

Source : Fond Orthophoto - ESRI ©

2.4.1.3. Ce qu'il faut retenir sur les oiseaux :

- La richesse spécifique en oiseaux nicheurs est considérée comme assez faible sur l'aire d'étude : la plupart des espèces se trouvent en lisière forestière et au niveau des milieux arbustifs. Les gros arbres de la chênaie-frênaie au nord sont potentiellement intéressants pour des installations de rapaces. Les boisements pionniers clairs sont peu attractifs.
- Les habitats arbustifs et certains secteurs en mosaïque du site possèdent un enjeu moyen du fait de la présence du Bruant jaune, de la Pie-grièche écorcheur, de la Linotte mélodieuse et de la Tourterelle des bois.
- Le Gobemouche-gris d'enjeu moyen est présent dans la saulaie temporairement inondée au nord du site.

2.4.2. Reptiles et amphibiens

2.4.2.1. Description des peuplements

3 espèces de reptiles ont été identifiées lors des investigations menées en 2021/2022 sur l'aire d'étude :

- Le Lézard des murailles a fait l'objet de nombreuses observations lors des différents passages, sur la majeure partie du site, en particulier sur les remblais, les zones caillouteuses et sur les dalles bétonnées, mais aussi en lisière des bois clairs pionniers. Il profite des nombreux endroits thermophiles du site.
- L'Orvet fragile a été observé 3 fois en aout 2021 (1 individu), en avril 2022 (2 individus) et en mai (1 individu) au nord-est, à proximité ou sous une des plaques « reptile » déposées.
- Le Lézard des souches, dont 2 individus ont été notés au niveau de la sortie nord du site d'étude le 22 juin 2022.

Orvet fragile (C. PIRAT, Ecosphère)

Les amphibiens ont été recherchés de nuit en particulier au niveau des 3 zones en eau du site : la mare intra-forestière et les deux bassins bétonnés. 3 espèces d'amphibiens ont pu être identifiées lors des investigations menées en 2021/2022 sur l'aire d'étude :

- 2 individus de Triton alpestre et quelques grenouilles vertes au nord-est au niveau de la mare intra-forestière.
- Un individu de Crapaud vert a été observé le 22/06/2022 en transit sur la partie nord du site d'étude.

Les bassins artificiels, bétonnés, aux parois verticales s'avèrent très peu favorables.

2.4.2.2. Especes a enjeu de conservation

Concernant les reptiles, les espèces recensées sont toutes protégées avec un enjeu faible en Alsace.

Pour les amphibiens, seul le Crapaud vert présente un enjeu de conservation.

Crapaud vert (*Bufotes viridis*)	
Ecologie : Il fréquente préférentiellement les milieux secondaires ayant subi une influence anthropique comme les carrières, les bassins urbains, les ornières agricoles, …. On peut l'observer sur des secteurs peu végétalisés, secs et sablonneux où il peut s'enterrer facilement. **Répartition en France et en Alsace :** Le Crapaud vert est présent dans trois départements français : le Haut-Rhin, le Bas-Rhin et la Moselle. En Alsace, les populations sont très localisées avec seulement 6 communes au nord-ouest de Mulhouse (Haut-Rhin) et 33 communes au sud-ouest de Strasbourg dans le Bas-Rhin. **Vulnérabilité régionale :** C'est une espèce classée NT (quasi-menacée) en France sauf les populations du nord-est qui sont classées EN (en danger) en raison d'un déclin des effectifs.	 **Crapaud vert (T.Godot, Ecosphère)** **Localisation sur le site et état de conservation :** Un individu a été observé le 22/06/2022 en transit sur la partie nord du site d'étude. Malgré plusieurs recherches nocturnes en bonne saison, aucun individu n'a été repéré et aucune reproduction constatée. L'état de conservation sur le site peut être considéré moyen (site utilisé pour du transit). **Enjeu stationnel :** ASSEZ FORT

Compléments – Juillet 2024

Concernant le crapaud vert, à moins de capturer et d'équiper des individus (technique invasive), il n'est pas possible de démontrer strictement l'habitat d'hivernage de l'espèce.

Néanmoins, nous rappelons les éléments suivants :

- Il est possible d'affirmer suite aux inventaires qu'aucun site de reproduction n'est présent sur la zone d'étude.
- Aucun individu n'a été repéré en migration prénuptiale partant du site pour rejoindre des sites de reproduction extérieurs. Un seul individu a été observé de manière furtive en transit fin juin.
- Que suite à l'observation de l'individu en transit, il a été réalisé le 06 juillet 2022 une prospection au niveau du site potentiel de reproduction le plus proche (bassin situé à 200 m du sud-ouest du projet) où l'espèce n'a pas été repérée (passage un peu tardif il est vrai en saison).
- Que les secteurs impactés par le projet sont occupés principalement par des dalles bétonnées ou des sols compactés, qui ne se prêtent pas à l'enfouissement, mais aussi par des merlons de terre végétale très recouvert de végétation, qui d'après l'étude sur l'écologie spatiale et la sélection de l'habitat terrestre chez le Crapaud vert présentée lors de la 5ème édition des Rencontres Herpétologiques du Grand Est en novembre 2022 (Poupin M. & *al*., 2022), recoupent deux caractéristiques non appréciées par l'espèce.

  Dans le chapitre sur l'habitat et l'écologie du Crapaud vert de l'Atlas des amphibiens et des reptiles d'Alsace (Michel, V. & Didier, S. 2010 - Le Crapaud vert. In Thiriet, J. & vacher, J.-P. (coord.) 2010), il est également bien précisé qu'en phase terrestre, le Crapaud vert fréquente des terrains **peu végétalisés**.
- Que les espaces qui pourraient être éventuellement les moins défavorables à l'espèce en hivernage sont ceux situés les plus **proches** du bassin inspecté (merlons au sud-ouest de la base militaire un peu plus

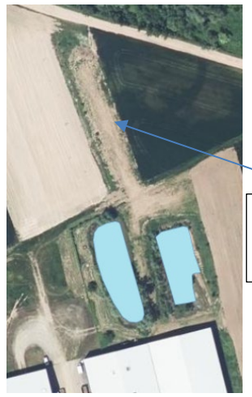
recouverts de friches herbeuses sur le dessus) et que ces derniers **ne sont pas du tout impactés par le projet**.

C'est pourquoi, il peut être conclu que le projet n'impacte pas de milieux d'hivernage de l'espèce et donc de ne pas la considérer dans la demande de dérogation.

De plus, une analyse a été publiée (*Cerema/BUFO (Equipe projet) (2023). Améliorer les connaissances sur l'écologie terrestre du Crapaud vert et préconiser des mesures de gestion et d'aménagement des habitats terrestres. Projet 2019-2023 pour la DREAL Grand Est et la Communauté européenne d'Alsace. 56 p + annexes.)* qui permet de mettre en avant les points suivants :

- Occupation régulière et importante de gîtes terrestres **à proximité immédiate** (distance moyenne d'environ 100 à 150 mètres) des sites aquatiques potentiels de reproduction à une distance relativement proche.
- la préférence **d'un sol nu peu végétalisé** pour la sélection de gîtes reste une constante à travers cette étude.

Le site du projet n'est donc pas favorable (végétation très dense sur le merlon, habitats terrestres plus favorable entre les bassins et le site du projet).



2.4.2.3. Ce qu'il faut retenir sur l'herpetofaune

- Les dalles bétonnées et les lisières thermophiles forment des milieux favorables à la vie des reptiles
- La potentialité en habitat pour les amphibiens est limitée en raison de la faible présence de zones en eau. La partie nord possède 2 points d'eau, le bassin bétonné couverte de lentille d'eau avec peu de végétation abritant les grenouilles vertes et la mare intra-forestière avec plus de végétation abritant les tritons alpestres.
- Des zones de reproduction connues du Crapaud vert sont situées à proximité du site d'étude pouvant expliquer la présence d'un individu en transit. Il n'y a pas de site de reproduction dans l'aire d'étude.

2.4.3. Mammiferes terrestres

2.4.3.1. Description des peuplements

6 espèces ont été identifiées en 2021-2022 dans l'aire d'étude (*cf.* annexe 4) :

- Lagomorphes, 1 espèce : le Lièvre commun.
- Ongulés, 2 espèces : le Chevreuil européen et le Sanglier.
- Carnivores, 2 espèces : le Renard roux et le Blaireau européen.
- Sciuridés, 1 espèce : l'Ecureuil roux.

Les chevreuils et les sangliers ne semblent pas fréquenter le site en grand nombre. Quelques individus vraisemblablement en provenance des cultures aux alentours viennent se réfugier et se nourrir sur le site.

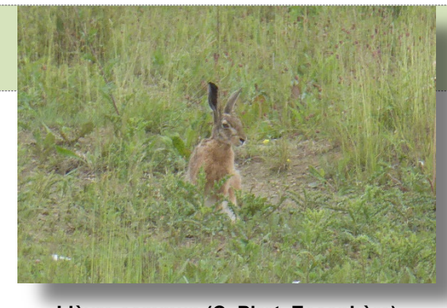
Des fèces de Lièvre et de Blaireau suggèrent la présence de ces espèces sur le site d'étude.

Un Ecureuil roux a été observé en octobre 2021 en déplacement sur le site et 2 nids ont été localisés dans les boisements de chênes sur les parties nord et nord-ouest de l'aire d'étude.

Même si l'inventaire relatif aux mammifères terrestres n'est pas considéré exhaustif, les espèces recensées ou potentielles font partie d'un cortège classique, au vu des potentialités du site. Des recherches spécifiques Hamster commun sur les zones ouvertes et Muscardin au niveau des ronciers et petits buissons ont été effectuées et n'ont pas mis en avant la présence de ces espèces.

2.4.3.2. Especes a enjeu de conservation

Parmi les espèces énumérées précédemment, l'Ecureuil roux n'est pas menacé et donc d'enjeu faible mais il s'agit d'une espèce protégée. Le Lièvre commun a un enjeu de conservation et est décrit ci-après.

Lièvre commun (*Lepus europaeus*)	 **Lièvre commun (C. Pirat, Ecosphère)**
Ecologie : Classé dans l'ordre des lagomorphes, le Lièvre d'Europe est un hôte classique de nos campagnes. Il fréquente préférentiellement les zones agricoles ouvertes ou semi-ouvertes de plaine (André et al., 2014). On peut l'observer sur des labours, au milieu d'une prairie voire même en lisière forestière. **Répartition en France et en Alsace :** Le lièvre d'Europe est présent sur la totalité du territoire français. En Alsace, il occupe au moins 75 % des mailles de l'atlas (André et al., 2014). Il est plus abondant en plaine, dans les secteurs à structure paysagère variée (bosquets, haies, prairies). L'espèce semble aussi trouver des refuges autour des « ceintures vertes » des gravières. **Vulnérabilité régionale :** C'est une espèce encore assez commune en Alsace mais classée NT (quasi-menacée) en raison d'un déclin des effectifs.	**Localisation sur le site et état de conservation :** Des fèces ont été trouvés sur différentes parties de la zone d'implantation dont en majorité la prairie au nord-est. C'est un milieu qui peut lui convenir avec la proximité des labours et les zones de fourrés et de hautes herbes où il peut se cacher. **Enjeu stationnel :** MOYEN

Projet photovoltaïque - Entzheim-Duppigheim (67)

Amphibiens
Cv Crapaud vert
Ta Triton alpestre

Mammifère
Er Ecureuil roux
Lc Lièvre commun

Reptiles
Lm Lézard des murailles
Ls Lézard des souches
Of Orvet fragile

Contour rose = espèce protégée,
Contour pointillé = espèce en transit

Niveau d'enjeu :
Faible
Moyen
Assez fort
aucun Fort
aucun Très fort

Mare intra-forestière
Zone d'étude

N
0 50 100
Mètres

Ecosphère, **EDF renouvelables**, **Ecosphère**, août 2022

Source : Fond Orthophoto - ESRI ©

2.4.4. CHIROPTERES

2.4.4.1. METHODOLOGIE

Le potentiel d'accueil de chauves-souris au sein des nombreux bâtiments abandonnés a été expertisé le 14 octobre 2021. Lors de cette session, plusieurs appareils de suivi acoustiques ont été mis en place au sein des différents types de bâtiments afin de relever l'éventuel présence de chiroptères (cf. carte p.32). Ces appareils ont été laissé sur site jusqu'au 10 novembre 2021. Les potentiels gîtes arboricoles ont été relevé préférentiellement lors des passages réalisés en dehors des périodes de feuillaison des arbres. Les arbres présentant des cavités potentielles ont été localisés par GPS.

En période d'estivage, un suivi de l'activité acoustique a été réalisé par la pose de sept SM4Bat sur les quatre premières heures de la nuit le 18 mai 2022. Ces appareils ont été positionnés dans différents types d'habitats rencontrés au sein de l'aire d'étude (lisière, prairie, boisement…). En complément, un suivi actif a été réalisé durant 4 heures après le crépuscule sur l'ensemble de la zone d'étude.

Le suivi ayant été réalisé sur les premières heures de la nuit, la qualification de l'importance de l'activité mesurée en suivi passif repose sur l'échelle de l'activité enregistrée lors de l'heure la plus fréquentée. Cette échelle repose sur une équivalence entre les contacts et le temps. Elle a été élaborée à dire d'expert à partir des données bancarisées à Ecosphère mais elle reste subjective comme toute échelle. Des travaux sur les réplicas temporels et spatiaux resteraient nécessaires pour affiner l'échelle dans une région donnée en fonction des probabilités d'occurrence et de détectabilité (Froidevaux et *al.*, 2015).

Echelle de l'activité chiroptérologique globale (Ecosphère)

Niveau d'enjeu	Taux de fréquentation (temps de présence de chiroptères lors de la meilleure heure)	Nombre de contacts par heure si 1 contact = 5 s
Très fort	*Quasi permanent* : > 40 min/h	> 480
Fort	*Très important* : 20 à 40 min/h	241 à 480
Assez fort	*Important* : 10 à 20 min/h	121 à 240
Moyen	*Moyen* : 5 à 10 min/h	61 à 120
Faible	*Faible* : 1 à 5 min/h	12 à 60
	Très faible : < 1 min/h	1 à 11

2.4.4.2. RESULTATS DE L'EXPERTISE DES GITES

Dans l'aire d'étude, les chauves-souris peuvent potentiellement occuper deux types de gîtes : des gîtes arboricoles au niveau des boisements ou des gîtes anthropiques dans les bâtiments abandonnés.

Au sein des boisements, environ une dizaine d'arbres à cavités potentiels ont été relevés. Ils s'agit principalement de chênes et de saules situés sur la partie nord du site au sein de la chênaie-frênaie et de l'aulnaie-frênaie-saulaie. Ces cavités peuvent être investies par plusieurs espèces arboricoles recensées lors du suivi acoustique (cf. Tableau 6 p.30).

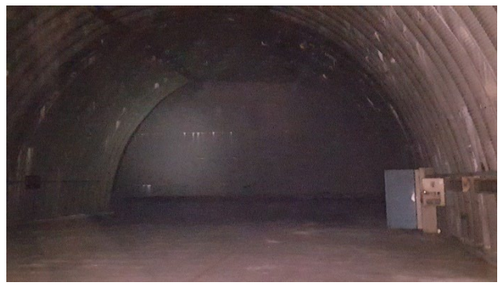
Plusieurs types de bâtiments abandonnés sont présents sur le site : des bâtiments techniques et administratifs, des hangars à avion et des abris personnels sous-terrain. Un descriptif des bâtiments et de leurs potentiels d'accueil pour les chauves-souris est détaillé dans le Tableau 3. Notons qu'aucun indice de présence n'a été relevé dans les parties accessibles au sein des différents des bâtiments abandonnés.

Tableau 3 : Description des bâtiments abandonnés et potentialités de gîte pour les chauves-souris.

	Description	Suivi acoustique	Potentiel d'accueil des chauves-souris
Hangar à avion	Très haut bâtiment en tôle. Seulement 1 hangar accessible par une porte laissée ouverte. Tous les autres hangars sont entièrement fermés.	Aucune donnée	Nul : très grand volume, pas d'anfractuosité
Abri personnel	Les abris personnels sont fermés par une porte infranchissable par les chauves-souris	Suivi acoustique à l'entrée : activité résultant des individus chassant à proximité	Nul : inaccessible
Bâtiments techniques	Bâtiments avec une charpente métallique, de très grandes pièces lumineuses et présentant des ouvertures (portes ouvertes/vitres brisées). Dans le bâtiment central : présence localement d'anfractuosités entre les briques de façade notamment ; présence d'un bar avec charpente en bois dans une pièce peu éclairé	Données acoustiques enregistrées dans les bâtiments (cf. ci-dessous pour les détails)	Globalement faible : faible stabilité thermique au niveau des grandes pièces, charpente métallique peu favorable. Dans le bâtiment central : localement présence d'anfractuosités/charpente bois
Bâtiments administratifs	Charpente métallique, pièces lumineuses, pas d'anfractuosité	Pas de suivi	Faible

Figure 1 : Photos des bâtiments abandonnés

Hangar à avion – vue extérieure (C. Pirat)



Hangar à avion – vue intérieure (C. Heitz)

Entrée close d'un abri personnel (C. Heitz)

Bâtiment technique centrale – pièce principale (C. Heitz)

Bâtiment technique centrale – anfractuosités entre les briques de façade (C. Heitz)

Bâtiment technique centrale – toit de bar en bois (C. Heitz)

Bâtiment technique au nord-est du site (C. Heitz)

Le suivi acoustique réalisé au sein des bâtiments a permis d'enregistrer de l'activité uniquement dans les bâtiments techniques avec :

- Dans le bâtiment technique centrale, l'anabat a été mis en place dans la pièce comprenant le bar avec la charpente en bois. Il a permis d'enregistrer une activité faible mais plutôt régulière de pipistrelle commune. Sur un tiers des nuits enregistrant de l'activité, les contacts ont été récolté dans la première heure après le coucher du soleil, et souvent dans les 20 premières minutes, témoignant de la proximité d'un gîte. L'ensemble du bâtiment peut également être fréquenté pour ses ressources alimentaires comme cela a sans doute été le cas la nuit du 20 octobre 2021 avec une activité régulière de 3 à 10h après le coucher du soleil ;
- Dans le bâtiment technique au nord-est du site, une dizaine de contacts a été enregistré sur la période suivie. Avec un maximum de 3 contacts/nuit, l'activité résulte ici plutôt du passage d'individus de Pipistrelle commune essentiellement mais aussi de Noctule commune.

Ces bâtiments ne constituent pas des gîtes de mise bas.

Compléments – Juillet 2024

Les bâtiments ne sont pas favorables d'une manière générale aux chiroptères et en particulier pour leur hivernage : hangars (un seul accessible) en tôle, bâtiments ouverts avec quasi aucune anfractuosité.

2.4.4.3. RESULTATS DE L'EXPERTISE ACOUSTIQUE EN ESTIVAGE

Un total de 1 513 contacts a été comptabilisé sur un cumul de 24,5 heures d'enregistrements sur les 7 points d'écoute réalisés le 18 mai 2022 au sein du site d'étude (*cf.* carte page 33). Durant ce suivi passif, au moins 8 espèces différentes ont été identifiées (cf. Tableau 6).

Le Tableau 4 ci-dessous précisent les résultats des données du suivi acoustique passif. Le point n°6 situé au niveau d'une prairie en bordure de lisière (îlot central) a enregistré une activité importante la nuit du 18 mai 2022. Un taux de fréquentation fort a été relevé sur la meilleure heure de la nuit correspondant essentiellement à la présence de la Pipistrelle commune 1 à 2 heures après le coucher du soleil.

Le point n°2, situé en lisière au nord de la zone d'étude, a également enregistré une activité nocturne importante, correspondant à un taux de fréquentation assez fort sur la meilleure heure de la nuit. C'est la Pipistrelle commune qui est à nouveau l'espèce la plus contactée sur ce point (*cf.* Tableau 4).

Sur l'ensemble des points, un pic d'activité est enregistré pour la Noctule de Leisler et les Pipistrelles de Kuhl et Nathusius 1 à 2 heures après le coucher du soleil. Ces pics d'activité témoignent d'importants épisodes de chasse dans ce secteur (*cf.* Figure 2).

Les points n° 1, 4 et 5 ont enregistré un niveau d'activité moyen sur la session du 18 mai 2022. La fréquentation est concentrée sur les 4 premières heures après le coucher du soleil (principalement des Pipistrelles communes pour le point n°1 et 5, accompagnées par des Noctules de Leisler pour le point n°4) témoignant de l'utilisation de ces milieux comme zone de chasse.

Tableau 4 : Résultats obtenus lors du suivi passif

	18/05/2022						
	Point n°1	**Point n°2**	**Point n°3**	**Point n°4**	**Point n°5**	**Point n°6**	**Point n°7**
Noctule de Leisler	47	23	8	31	13	29	27
Noctule commune	-	-	-	1	5	-	-
Noctule non identifiée	5	-	-	-	-	-	-
Noctule ou sérotine	1	9	10	-	4	-	1
Pipistrelle commune	141	394	67	29	52	434	70
Pipistrelle de Nathusius	1	5	-	3	1	1	-
Pipistrelle de Kuhl	-	4	1	9	2	4	1
Pipistrelle de Kuhl/Nathusius	1	8	5	4	5	6	8
Pipistrelle pygmée	1	2	-	1	-	1	-
Pipistrelle non identifiée	5	6	-	3	8	2	1
Murin de Daubenton	-	1	-	-	-	-	-
Oreillard gris	-	1	-	-	-	-	-
Murin non identifié	-	4	1	3	2	1	-
Total	202	457	92	84	92	478	108
Nombre de contacts sur la meilleure heure de la nuit	124	232	34	68	72	297	57

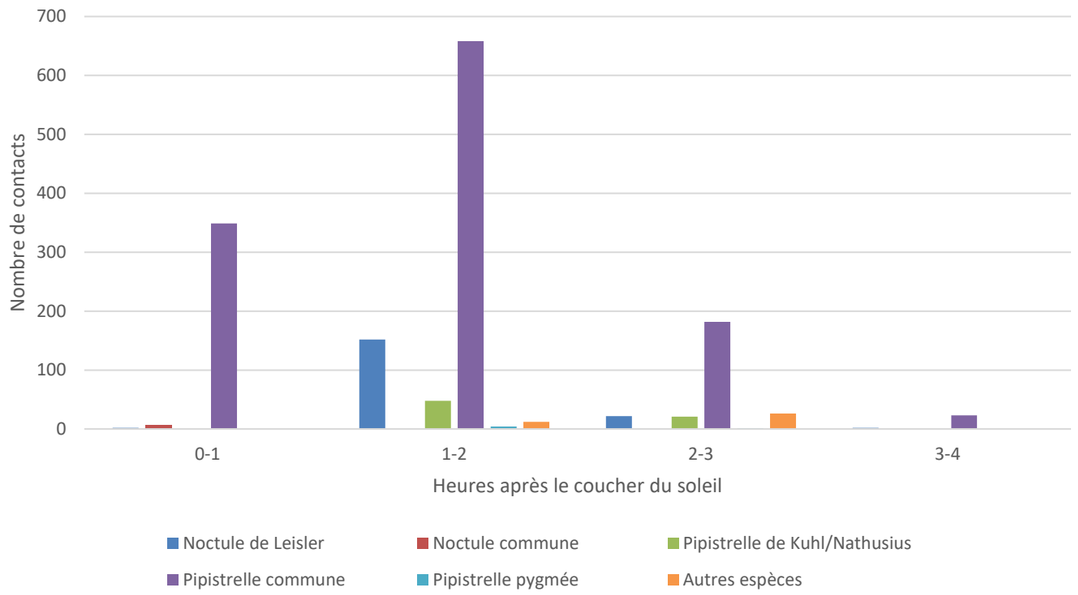


Figure 2 : Répartition de l'activité des chiroptères sur l'ensemble des points le 18/05/2022

Le transect en écoute active réalisé en parallèle des enregistrements passifs n'a pas révélé la présence d'espèces supplémentaires. Cette méthode permet cependant d'identifier avec plus de certitude certaines espèces, comme la Sérotine commun. Un total de 23 contacts de chauves-souris a été comptabilisé tout au long du transect. La Pipistrelle commune, présente sur l'ensemble de la zone d'étude, est l'espèce qui a été le plus contactée (n=13), suivie de la Sérotine commune (n=4). La Pipistrelle pygmée a également été contactée à deux reprises au sud-ouest de la zone d'étude. Les enregistrements de murins indéterminés n'ont pas permis l'identification à l'espèce.

Tableau 5: Résultats obtenus lors du suivi actif le 18/05/2022

Espèces contactées	Nombre de contacts
Pipistrelle commune	13
Pipistrelle pygmée	1
Pipistrelle de Nathusius	1
Sérotine commune	4
Noctule de Leisler	3
Murin indéterminé	2

Tableau 6 : Résultats globaux selon les espèces de chiroptères

ESPECE	Régularité spatio-temporelle sur le site et fonctionnalité des milieux dans la zone d'étude	Enjeu stationnel
Sérotine commune *Eptesicus serotinus*	Cette espèce, largement répandu en France, occupe les campagnes comme les villes. Elle chasse dans un rayon de 5 Km autour de son gîte et exploite les zones ouvertes et les linéaires (cours d'eau, lisières et haies). En milieu urbain la Sérotine commune chasse régulièrement sous les lampadaires Localisation sur l'aire d'étude : La Sérotine commune a été contactée en chasse principalement par la méthode acoustique active, sur l'ensemble de la zone d'étude.	Assez fort
Noctule commune *Nyctalus noctula*	La Noctule commune est une espèce forestière bien adaptée aux milieux urbanisés. Elle exploite une grande diversité de territoires de chasse. Elle se déplace à des hauteurs de vol importante (jusqu'à plus de 100 m). Son rayon de chasse est d'une dizaine de kilomètres autour du gîte. Localisation sur l'aire d'étude : La Noctule commune a été contactée à 6 reprises sur les points d'enregistrement n°4 et 5. Cette espèce peut gîter dans les gros arbres à cavités du site.	Moyen
Noctule de Leisler *Nyctalus leislerii*	Cette espèce utilise principalement des gîtes arboricoles mais fréquente aussi les bâtiments (ponts par exemple). Elle chasse en altitude aussi bien en zone urbaine, en milieu forestier et au-dessus des surfaces en eau. La Noctule de Leisler est la deuxième espèce la plus contactée sur le site après la Pipistrelle commune, comptabilisant 178 contacts sur la nuit du 18 mai 2022. Localisation sur l'aire d'étude : La Noctule de Leisler a été contactée sur l'ensemble des points d'enregistrement. Cette espèce peut gîter dans les gros arbres à cavités du site. Elle peut exploiter tous types de milieu pour chasser (boisements et milieux plus ouverts).	Moyen
Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus*	Espèce la plus répandue en France, la Pipistrelle commune occupe tous types de milieux. Très opportuniste, elle chasse dans des milieux plus ou moins arborés, en zone urbaine (souvent sous les lampadaires) et dans les jardins. Les gîtes sont en majorité anthropiques. La Pipistrelle commune a été recensée sur tous les points d'écoute et représente 78% des contacts enregistrés le 18 mai. Localisation sur l'aire d'étude : La Pipistrelle commune gîte essentiellement dans les habitations proches de l'aire d'étude. Elle peut également trouver refuge dans les gros arbres à cavités présents au sein du site d'étude ou dans le bâtiment technique central et peut chasser dans tous types de milieux (boisements, prairies, …).	Faible
Pipistrelle de Nathusius *Pipistellus nathusii*	La Pipistrelle de Nathusius est une chauve-souris forestière. En été, cette espèce affectionne les forêts alluviales. Ainsi, elles y investissent pour une courte durée (souvent un seul jour) les fentes des arbres vivants ou morts. En été et pendant sa migration, ses terrains de chasse sont liés aux boisements, aux lisières et aux haies Elle s'éloigne d'environ 6 km de son gîte et parcours une dizaine de secteurs de chasse. Localisation sur l'aire d'étude : La Pipistrelle de Nathusius a été contactée avec certitude en chasse et en transit sur la majorité des points d'enregistrements, elle est donc assez présente sur l'ensemble du site. Cette espèce peut gîter dans les gros arbres à cavités du site.	Faible
Pipistrelle de Kuhl *Pipistrellus kuhlii*	C'est une des chauves-souris la plus anthropophile. La Pipistrelle de Kuhl est présente dans les villages comme les grosses agglomérations. Ses territoires de chasse sont similaires à ceux de la Pipistrelle commune et la Pipistrelle pygmée : espaces ouverts et boisés mais aussi zones humides et zones urbaines. Localisation sur l'aire d'étude : La Pipistrelle de Kuhl a été contactée avec certitude sur la quasi-totalité des points d'enregistrements, elle utilise donc l'ensemble du site comme terrain de chasse.	Faible
Pipistrelle pygmée *Pipistrellus pygmaeus*	Espèce inféodée aux plaines alluviales jouxtant des zones boisées, la Pipistrelle pygmée chasse au sein d'espaces forestiers de feuillus mais aussi de résineux. Elle prospecte les lisières et les clairières ainsi que les ripisylves. Même si son domaine vital paraît plus grand que celui de la Pipistrelle commune, son territoire de chasse semble plus restreint.	Faible

ESPECE	Régularité spatio-temporelle sur le site et fonctionnalité des milieux dans la zone d'étude	Enjeu stationnel
	Localisation sur l'aire d'étude : La Pipistrelle pygmée a été contacté à la fois par la méthode acoustique active et passive. Bien que plus rare que les trois autres espèces de pipistrelles (5 contacts au total, 1 en acoustique active), la pipistrelle pygmée utilise également le site en tant que terrain de chasse. Cette espèce peut gîter dans les gros arbres à cavités du site	
Murin de Daubenton *Myotis daubentonii*	Les gîtes d'estivages du Murin de Daubenton se trouvent en milieu arboré mais aussi en zones habitées ou sous les ponts. En hiver il utilise des cavités arboricoles, des fissures de falaises mais surtout des mines ou des grottes. Le Murin de Daubenton ne s'éloigne jamais beaucoup des points d'eau au-dessus desquels il chasse. L'espèce a été identifiée de façon certaine sur le point n°2. Localisation sur l'aire d'étude : Le Murin de Daubenton a été contacté au niveau du point n°2, en bordure de lisière, en phase de transit (déplacement). Cette espèce peut gîter dans les gros arbres à cavités du site	Faible
Oreillard gris *Plecotus austriacus*	L'Oreillard gris n'est pas une espèce forestière. Il chasse en plaine et en vallée, au niveau des zones agricoles traditionnelles (vergers, agriculture extensive…), en zone urbanisée, dans les parcs, en lisière de forêt… Il utilise plusieurs petites zones de chasse (souvent une dizaine par nuit) au sein d'une plus grande. Les individus s'éloignent jusqu'à 5,5 km de leur gîte pour rejoindre le territoire de chasse. Localisation sur l'aire d'étude : l'Oreillard gris a été contacté une fois au niveau du point n°2.	Faible

- Les bâtiments abandonnés ne représentent pas de gîte d'importance pour les chiroptères. Seul le bâtiment technique central présente localement des gîtes potentiels (anfractuosités, charpente bois) ;
- Plusieurs arbres à cavités potentielles sont présents au sein de la chênaie-frênaie et de la saulaie au nord du site ;
- Huit espèces différentes ont été identifiées (tous les chiroptères sont protégés).
- L'activité est assez forte au niveau de la zone ouverte prairiale dans l'îlot central du site, principalement due à la forte présence de la Pipistrelle commune.
- Les espaces boisés entourant le site créent de nombreuses zones semi-ouvertes, le rendant attractif pour les chauves-souris : elles privilégient les éléments structurant du paysage pour la chasse et/ou leurs déplacements (lisières), certains murins et noctules peuvent aussi gîter dans les gros arbres des boisements au nord du site.

❖ *Utilisation du site par les chauves-souris.*

Sur la session de suivi réalisée durant l'estivage, 5 des 7 points échantillonnés présentent une activité moyenne à assez forte. Ces niveaux d'activité révèlent l'attractivité du site pour les chiroptères. En effet, la présence d'espaces boisés sur toute la périphérie de l'aire d'étude est favorable à la présence des chauves-souris qui utilisent ces éléments comme gîtes, zones de chasse et axes de déplacement. La présence de zones ouvertes et semi-ouvertes dans l'îlot central, ainsi que d'une zone humide au nord du site, apportent une diversification des milieux et de ressources alimentaires.

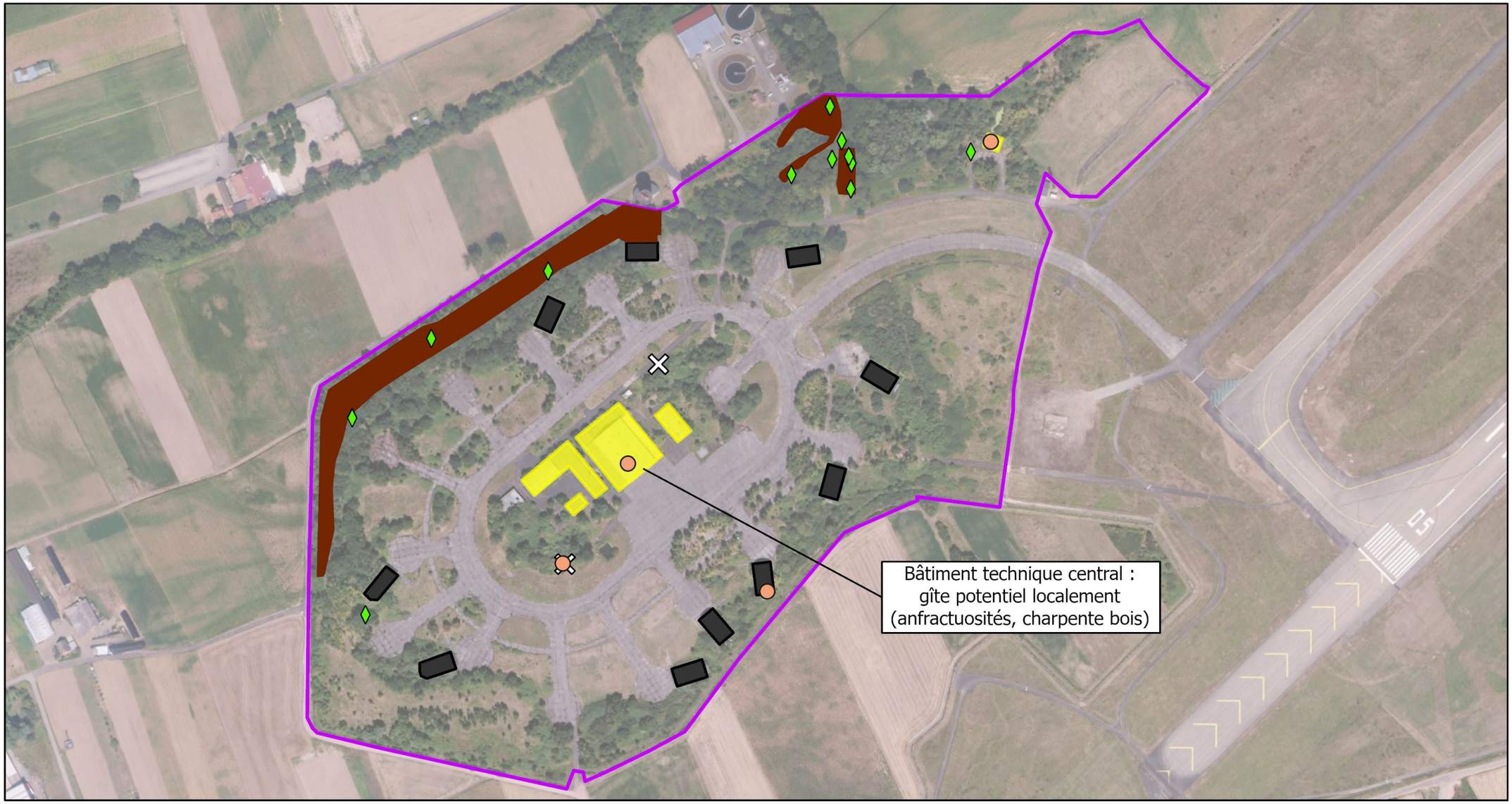
La structure particulière du site créée un ensemble de milieux favorables (cf. Carte 9) :

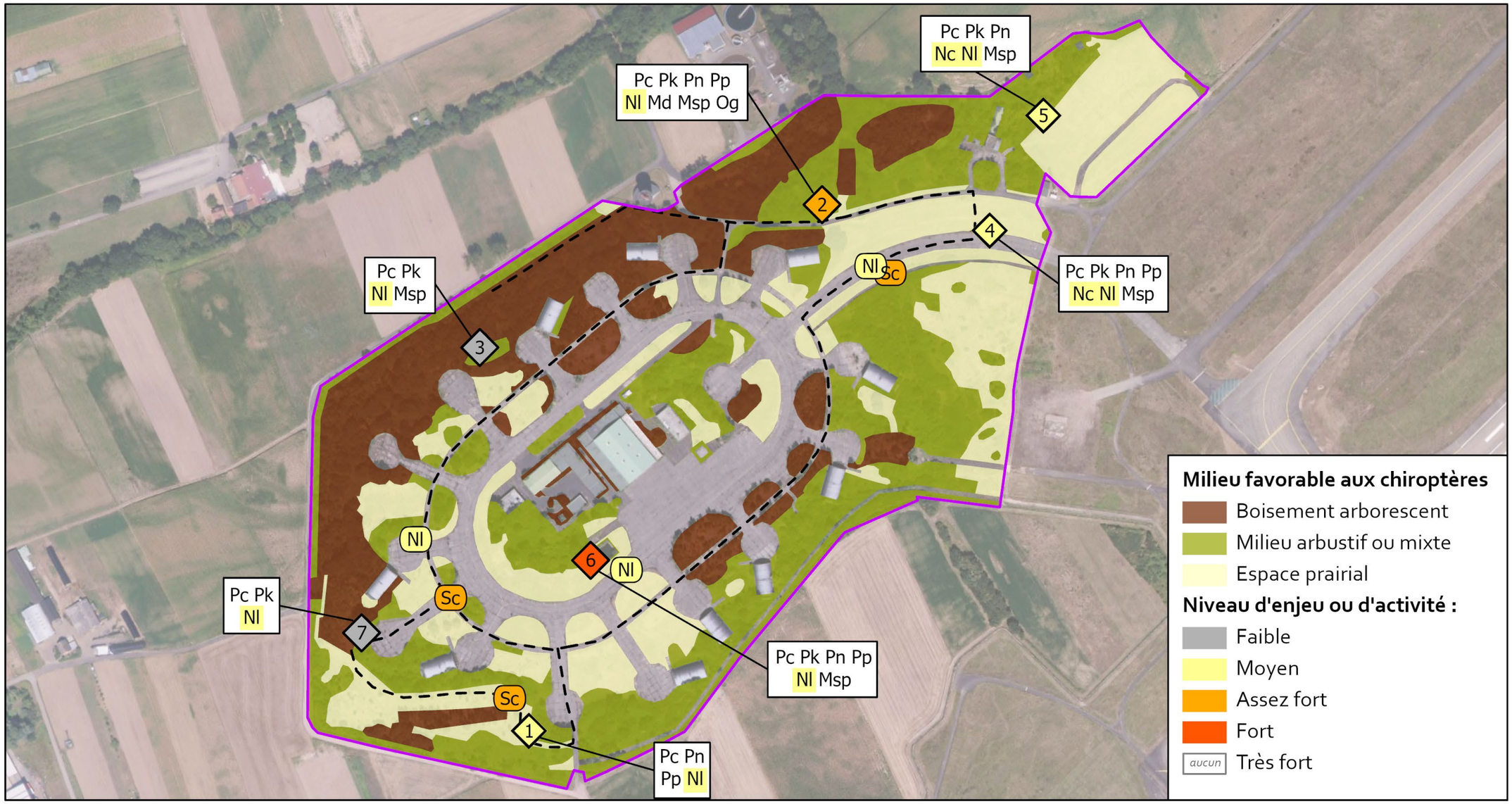
- Une ceinture périphérique de boisements de feuillus comprenant parfois des secteurs avec de gros arbres utilisables comme gîtes par de nombreuses espèces contactées lors du suivi (Noctule de Leisler et commune, Pipistrelle de Nathusius, etc.)
- Des cirques semi-ouverts créant des effets de clairières au niveau des aires de retournements à l'entrée des hangars ;
- Des zones ouvertes prairiales au nord-est du site et au niveau de l'îlot central de l'aérodrome ;
- Une zone boisée humide au nord-est du site pouvant être utilisée par toutes les chauves-souris pour s'abreuver et par certaines espèces spécialisées pour la chasse (Murin de Daubenton) ;

L'ensemble structurel du site est intéressant pour les chiroptères, notamment au nord-est du site avec la présence d'une zone boisée humide, à proximité de prairies, reliée à la ripisylve de l'Altorfer Arm (trame verte et bleue plus importante partant vers le nord).

2.4.4.1. CE QU'IL FAUT RETENIR SUR LES CHAUVES-SOURIS :

Projet photovoltaïque - Entzheim-Duppigheim (67)





Md	Murin de Daubenton	Pc	Pipistrelle commune
Msp	Murin indéterminé	Pk	Pipistrelle de Kuhl
Nc	Noctule commune	Pn	Pipistrelle de Nathusius
Nl	Noctule de Leisler	Pp	Pipistrelle pygmée
Og	Oreillard gris	Sc	Sérotine commune

Espèce à enjeu contactée lors du suivi actif

Point de suivi passif

Transect réalisé lors du suivi actif

Zone d'étude

N

0 50 100

Mètres

Ecosphère, **EDF renouvelables**, **Ecosphère**, septembre 2022

Source : Fond Orthophoto - ESRI ©

2.4.5. INSECTES

2.4.5.1. DESCRIPTION DES PEUPLEMENTS

❖ *Odonates (libellules et demoiselles)*

2 espèces d'odonates ont été observées au sein de l'aire d'étude :

- 2 espèces des eaux courantes : le Caloptérix vierge et la Caloptérix éclatant.

La diversité en odonates est à mettre en relation avec la faible disponibilité en eau. Les 3 zones en eau présentes sont faiblement végétalisées et/ou étaient asséchées en 2022.

Calopterix éclatant (T. Godot, Ecosphère)

❖ *Lépidoptères rhopalocères (papillons de jour)*

13 espèces de papillons ont été observées au sein de l'aire d'étude :

- 7 espèces des prairies mésophiles : le Fadet commun, le Myrtil, l'Azuré commun, le Demi-deuil, l'Hespérie du Dactyle, le Petit argus et le Cuivré commun ;
- 5 espèces des lisières forestières et arbustives : la Sylvaine, la Carte géographique, l'Ecaille chinée, le Paon du jour, la Piéride du navet ;
- 1 espèce liée aux cultures de Brassicacées : la Piéride de la Rave.

Toutes les espèces observées sont communes.

Cuivré commun (©T. Godot, Ecosphère)

Azuré commun (©T. Godot, Ecosphère)

Malgré des recherches ciblées sur le Cuivré des marais (imago et œufs sur les pieds de Rumex au niveau des zones ouvertes entre juin et aout), aucun indice de présence n'a été retrouvé en 2021/2022.

❖ *Orthoptères (sauterelles, criquets, grillons)*

6 espèces ont été observées dans l'aire d'étude :

- 4 espèces du cortège hygrophile des lisières forestières : la Grande Sauterelle verte, la Decticelle cendrée, la Decticelle bariolée, Criquet des pâtures ;
- 1 espèce du cortège xérothermophile des milieux nus : l'Œdipode turquoise ;
- 1 espèce du cortège xérothermophile des milieux herbacés haut : la Decticelle chagrinée.

Toutes les espèces observées sont communes.

2.4.5.2. CE QU'IL FAUT RETENIR SUR LES INSECTES

- Les espèces d'insectes régulièrement inventoriées sont assez communes.
- La faible diversité en odonate est principalement due à la quasi-absence de point d'eau sur le site et aux fortes variations du niveau d'eau dans la mare intra-forestière limitant grandement la présence d'espèces ainsi que l'absence de végétation aquatique pour les points d'eau artificialisés.
- Aucune espèce à enjeu n'a été identifié sur le site d'étude.

2.4.6. CE QU'IL FAUT RETENIR SUR LES ENJEUX FAUNISTIQUES

Un certain nombre d'enjeux ont été identifiés sur le site :

- Les éléments arbustifs et arborés accueillent le plus d'espèces d'**oiseaux** à enjeu dont le Bruant jaune, la Linotte mélodieuse, la Tourterelle des bois, le Gobemouche gris et la Pie-grièche écorcheur.
- A l'exception de la présence du Lièvre d'Europe, espèce d'enjeu moyen, les enjeux liés aux **mammifères terrestres** ont été considérés faibles pour ce groupe. La présence de plusieurs nids d'Ecureuil ainsi que l'observation de cette espèce protégée ne vient pas modifier cet enjeu.
- Les prairies sont vraisemblablement des espaces de chasse et d'alimentation pour les **chiroptères** et l'espace boisé côté nord s'est avérée être un corridor bien fréquenté. Des gites potentiels existent au niveau des arbres à cavités au nord du site. Les bâtiments abandonnés ne représentent pas de gîte d'importance pour les chiroptères avec des potentialités repérés localement dans le bâtiment technique central (anfractuosités, charpente bois) ;
- Trois espèces de **reptiles** classiques, protégées mais d'enjeu faible ont été inventoriées. Il s'agit du Lézard des murailles, du Lézard des souches et de l'Orvet fragile. Ces deux dernières espèces sont principalement localisées dans la partie nord du site, plus fraîches et humides. Le Lézard des murailles est, quant à lui, plus réparti sur l'ensemble du site.
- Le site est assez pauvre en **amphibiens**. Les bassins artificiels ne sont pas favorables à leur reproduction. La mare intra-forestière semble plus favorable aux amphibiens mais son niveau d'eau est très variable. Le Crapaud vert, qui a été particulièrement ciblé lors des passages, n'est pas reproducteur sur le site. Un seul individu a été observé en transit le 22 juin, franchissant un taxiway au nord du site d'étude.
- En ce qui concerne les **insectes**, la diversité dans les différents taxons étudiés est faible et aucune espèce ne présente un enjeu.

Habitats environnants pour les espèces faunistiques des milieux arbustifs et/ou arborés

Projet photovoltaïque - Entzheim-Duppigheim (67)

2.5. ENJEUX FONCTIONNELS

Les déplacements se font de manière diffuse sur l'ensemble de l'ancienne base militaire. Les boisements plus matures côté nord et nord-ouest, dont certains hygrophiles, constituent un corridor plus fonctionnel que le reste des autres boisements. Les interfaces entre milieux fermés et milieux ouverts (friches herbeuses) peuvent être des espaces préférentiels pour les déplacements ou les activités de chasse pour les chiroptères. L'ensemble du site est clos, ce qui limite les échanges avec l'extérieur pour certaines espèces.

A une échelle plus large, les grandes zones ouvertes agricoles ainsi que l'aéroport lui-même clos ou encore l'A35 et la D392 représentent des entraves aux déplacements et échanges depuis l'aire d'étude.

La zone d'étude n'est pas particulièrement attractive pour les espèces en migration ou pour les espèces hivernantes en raison de l'absence d'étendue d'eau et des dérangements induits par les activités aéroportuaires notamment.

Le site d'étude constitue néanmoins un îlot de milieux en mosaïque qui peut servir aux continuités en pas japonais avec les autres boisements proches, et notamment avec le corridor constitué par le Bras d'Altorf et ses milieux connexes, à proximité du site côté nord. Les prairies voisines du site d'étude, notamment celles de l'aéroport constituent des zones d'alimentation pour les espèces animales avec notamment des observations de Pie-grièche écorcheur du site en chasse sur ces milieux prairiaux. La carte page 35 replace l'aire d'étude au sein des grands types de milieux environnants.

	Surface (en ha) dans l'aire d'étude naturaliste	Surface (en ha) aux abords dans un périmètre de 1km	Surface totale en ha
Boisement et verger	5,9	16,3	22,2
Haie – Fourré arbustif	8,2	9,2	17,4
Prairie, jachère, luzernière	6,9	127,9	134,8

Des activités de chasse et d'entretien des prés par la fauche sont pratiquées sur l'aire d'étude mais à part cela, le site est peu dérangé par la fréquentation humaine. L'aéroport proche induit du bruit auxquels les espèces faunistiques locales s'acclimatent.

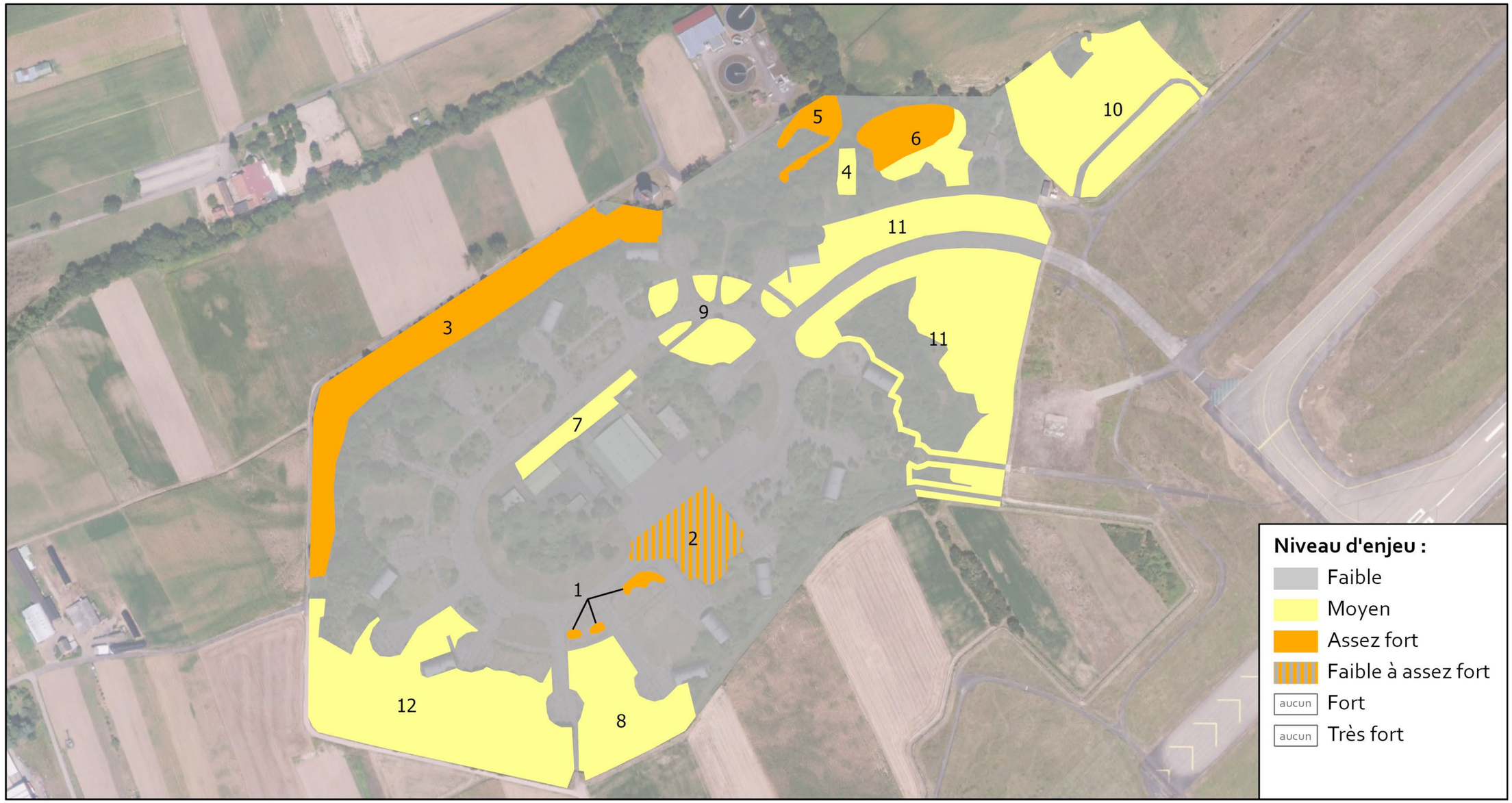
2.6. SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES

Suite au travail d'évaluation des enjeux segmentés par catégorie (habitat, flore, oiseaux, mammifères, …), la synthèse permet d'associer à une unité écologique un enjeu écologique global (*cf.* chapitre 2.1.3 et annexe 2). Le résultat est transcrit de manière cartographique sur la carte 37.

Les unités écologiques sélectionnées peuvent regrouper plusieurs habitats en leur sein. Les unités écologiques d'enjeu global faible ne sont pas listées dans le tableau de synthèse suivant.

Tableau 7 : Synthèse des enjeux écologiques

N°	Unité écologique	Enjeu habitat	Enjeu floristique	Enjeu faunistique	Commentaire (Justification, ajustement du niveau, rôle fonctionnel…)	Niveau d'enjeu global
1	Secteurs de pelouses sèches rases	Moyen	Assez fort	Faible	Rôle intéressant pour la diversité en insectes	Assez fort
2	Secteurs de végétation pionnière au sud des bâtiments techniques	Faible	Assez fort	Faible	Au niveau des taxiways, seuls les interstices sont intéressants	Faible à localement assez fort
3	Chênaie-frênaie au nord-ouest	Moyen	Faible	Faible	Gros arbres, arbres à cavités. Gîtes potentiels pour les chiroptères (noctules d'enjeu « moyen ») Espace vital de l'Ecureuil roux Corridor écologique fonctionnel	Assez fort
4	Ilot de gros chênes	Moyen	Faible	Faible	Gîtes potentiels pour les chiroptères (noctules d'enjeu « moyen »)	Moyen
5	Secteur relictuel d'aulnaie-frênaie	Moyen	Faible	Moyen	Gros bois à très gros bois et cavités. Gîtes potentiels pour les chiroptères (noctules d'enjeu « moyen »). Milieux hygrophiles support du corridor SRADDET référencé	Assez fort
6	Saulaie inondée temporairement et milieux mixtes voisins	Faible	Assez fort localement	Moyen	Milieux hygrophiles support du corridor SRADDET référencé	Moyen à Assez fort (saulaie)
7	Secteurs de végétation pionnière au nord des bâtiments techniques	Faible	Moyen	Faible	Stations de Piloselle gazonnante	Faible à localement moyen
8	Milieux mixtes à l'entrée sud du site	Faible	Faible	Moyen	Milieux intéressants pour la Bruant jaune notamment	Moyen
9	Milieux mixtes au centre du site	Faible	Faible	Moyen	Milieux intéressants pour la Bruant jaune notamment	Moyen
10	Frange de fourrés arbustifs ponctués d'arbres et espaces ouverts au nord-est du site	Faible	Faible	Moyen	Milieux intéressants pour la Pie-grièche écorcheur notamment.	Moyen
11	Fourrés arbustifs denses et espaces ouverts adjacents côté est	Faible	Faible	Moyen	Milieux intéressants pour la Pie-grièche écorcheur et le Bruant jaune notamment	Moyen
12	Milieux mixtes au sud-ouest du site	Faible	Faible	Moyen	Milieux intéressants pour plusieurs espèces d'oiseaux d'enjeu moyen	Moyen



1	Secteur de pelouses sèches rases	7	Secteur de végétation pionnière au nord des bâtiments techniques
2	Secteur de végétation pionnière au sud des bâtiments techniques	8	Milieux mixtes à l'entrée sud
3	Chênaie-frênaie au nord-ouest	9	Milieux mixtes au centre du site
4	Ilot de gros chênes	10	Frange de fourrés arbustifs ponctués d'arbres et espaces ouverts au nord-est
5	Secteur relictuel d'aulnaie-frênaie	11	Fourrés arbustifs denses et espaces ouverts adjacents côté est
6	Saulaie inondée temporairement et milieux mixtes voisins	12	Milieux mixtes au sud-ouest

N

0 50 100

Mètres

Ecosphère, **EDF renouvelables**, **Ecosphère**, décembre 2022

Source : Fond Orthophoto - ESRI ©

2.7. EVOLUTION DES MILIEUX SANS MISE EN ŒUVRE DU PROJET

En lien avec la réforme de l'évaluation environnementale, ce chapitre aborde l'évolution des milieux en l'absence du projet à l'horizon 2040 (soit 15-20 ans).

La consultation des photos anciennes montre que la base militaire a commencé d'être aménagée au niveau de zones agricoles dans les années 1950. Les hangars datent des années 1975. Différents remaniements ont encore eu lieu au début des années 2000. Mise à part le développement des boisements (aujourd'hui matures) depuis 1980 côté nord (*cf.* 2.2.1), on constate que le site d'étude a peu évolué. Il avait surtout été transformé par l'activité de la base militaire antérieurement. Depuis l'arrêt des activités, les espaces encore ouverts se sont fermés et ont évolué vers des friches herbeuses ou vers des friches arbustives ou vers des boisements pionniers.

En périphérie immédiate, les paysages sont restés les mêmes : espaces agricoles autour des villages et des routes, zones prairiales de l'aéroport.

Les parcelles sont situées à la fois sur Entzheim et Duppigheim et sont classées respectivement au PLUi de l'Eurométropole de Strasbourg et au PLU de Duppigheim en UXe1 et en UEa, donc **urbanisables**.

Sans mise en œuvre du projet photovoltaïque, les cas de figure les plus attendus sont :

- que le site reste tel quel sans activités outre celles s'y exerçant (chasse et entretien des prés) donc avec une évolution lente vers un état boisé de la plupart des milieux. L'entretien perdurera côté est pour éviter le développement de grands arbres et plutôt maintenir des prairies, du fait de la proximité avec l'aéroport et de la problématique oiseaux au sein de ce dernier ;
- que le site soit réouvert et entretenu pour la reprise d'une activité militaire semblable à ce qui existait ;
- que le site soit urbanisé (développement d'activités économiques), qui est l'évolution la plus probable (secteur attractif avec une forte pression foncière du fait de la proximité de Strasbourg et de nombreux réseaux de transport).

Dans le premier cas de figure, le cortège faunistique intéressant des milieux arbustifs risquent de disparaître et la richesse en Lézard des murailles notamment fortement décliner. Concernant les plantes à enjeu, à part celles de la saulaie, les autres stations risquent également d'être compromises.

Dans les deux autres cas de figures, les cortèges floristiques et faunistiques seront grandement dégradés.

3. EVALUATION DES IMPACTS ECOLOGIQUES

3.1. METHODOLOGIE

Il s'agit de définir les impacts réels du projet (permanents, temporaires, directs, indirects, cumulés) sur les différentes unités écologiques identifiées lors de l'état initial, en confrontant les caractéristiques techniques du projet et leurs effets avec les caractéristiques écologiques des milieux.

Pour définir les impacts, outre une recherche bibliographique d'études et de retour d'expérience, il sera mis à profit la contribution du 07/04/2022 émanant du CSRPN[8] Grand Est.

Ensuite, l'évaluation du niveau des impacts bruts et des impacts résiduels (après mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction), répond à l'analyse d'une matrice (*cf.* tableau ci-dessous) qui confronte l'intensité de l'effet et la valeur écologique de ce qu'il affecte (unité écologique, habitat, espèce).

Niveaux des impacts	Niveau d'enjeu impacté				
Intensité de l'effet	Très Fort	Fort	Assez Fort	Moyen	Faible
Forte	Très Fort	Fort	Assez Fort	Moyen	Faible
Assez forte	Fort	Assez Fort	Moyen	Moyen ou Faible (cas par cas)	Faible
Modérée	Assez Fort	Moyen	Moyen ou Faible (cas par cas)	Faible	*Non significatif*
Faible	Moyen	Moyen ou Faible (cas par cas)	Faible	*Non significatif*	*Non significatif*

Tableau 8 : Matrice d'évaluation des niveaux d'impacts

Dans cette matrice, les éléments comptables peuvent différer d'un groupe d'espèces à l'autre. Ils sont liés aux besoins en matière de fonctionnalité, mais aussi au taux de dégradation acceptable pour le maintien de cette fonctionnalité. De façon logique, le niveau d'impact ne peut pas être supérieur au niveau d'enjeu. Ainsi, l'effet maximal sur un enjeu assez fort (destruction totale) ne peut dépasser un niveau d'impact assez fort : « On ne peut pas perdre plus que ce qui est mis en jeu ».

Ce processus d'évaluation des impacts conduit finalement à proposer, le cas échéant, différentes mesures visant à éviter, réduire ou, si nécessaire en cas d'impacts résiduels significatifs, compenser les effets du projet sur les milieux naturels, proportionnellement au niveau d'impact résiduel.

Des mesures d'accompagnement peuvent également être définies afin d'apporter une plus-value écologique au projet (hors cadre réglementaire).

On se référera à **l'annexe 2** pour plus de détails méthodologiques.

3.2. GENERALITES BIBLIOGRAPHIQUES CONCERNANT LES IMPACTS D'UNE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE SUR LE MILIEU NATUREL

3.2.1. IMPACTS EN PHASE CHANTIER

En période de chantier, les habitats et la flore peuvent être détruits (défrichements, terrassements, fondations, pistes, tranchées) ou fortement perturbés, dégradés (tassement, écorchage, ornière, pollution accidentelle des sols et des eaux, poussière, prolifération des espèces exogènes envahissantes).

En ce qui concerne la faune, les impacts peuvent être regroupés dans les catégories suivantes :

- Destruction directe d'individus par les engins de chantier ;
- Dérangement (bruit, vibrations liées aux foreuses, fréquentation humaine, éclairage nocturne du chantier, etc.) ;
- Perte et/ou dégradation des habitats de reproduction, d'alimentation ou de repos.

Les continuités écologiques fonctionnelles peuvent également être atteintes (perte, dégradation).

3.2.2. IMPACTS PERMANENTS EN PHASE EXPLOITATION

Une centrale photovoltaïque terrestre entraine peu d'imperméabilisation du sol (de l'ordre de 1 %) et peu de dérangements liés à la fréquentation humaine contrairement à d'autres projets, mais a des impacts particuliers qui sont les suivants :

3.2.2.1. MODIFICATIONS DES CONDITIONS ABIOTIQUES

- L'ombrage des panneaux peut diminuer significativement l'éclairement au sol et donc modifier la nature des peuplements végétaux présents, et ainsi induire des modifications d'habitats pour la faune surtout en secteur chaud (impact sur les espèces héliophiles).

On observe sous les panneaux une communauté significativement plus diversifiée en Poacées qu'en dehors des panneaux mais une diminution des Fabacées (Armstrong et al., 2016). Une flore sciaphile ou rudérale sera favorisée (Tanner et al., 2014).

[8] https://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/avis2022-109-photovoltaique_et_biodiversite.pdf

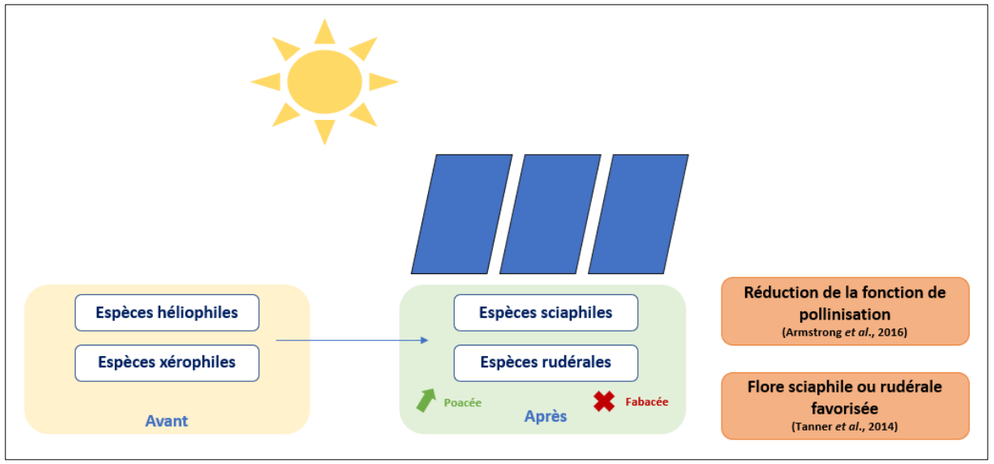
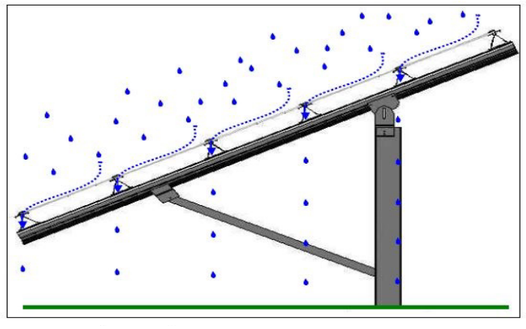


Figure 3 : Modification du cortège floristique. V. Monnoy (Ecosphère, 2022)

La surface à l'ombre est la projection modulaire sur le plan horizontal, ce qui représente en général environ 30 à 35 % de la surface du projet. La présence de rainures laissant passer la lumière entre les panneaux photovoltaïques permet de limiter ce phénomène. Les surfaces situées en dessous des tables, notamment lorsque celles-ci sont à plus de 0,80 cm du sol, reçoivent tout de même de la lumière diffuse. L'espacement entre les rangées est également un élément à prendre en compte pour le développement de la végétation. Les retours d'expérience et les données récentes de suivis réalisés sur différentes installations indiquent que l'ombre portée par les modules en rangées ou dans les installations pivotantes n'induit pas une contrainte de développement de la végétation (le sol ne reste pas nu). Les installations ordinaires actuelles permettent aux plantes de pousser de manière homogène car la pénétration de lumière diffuse est possible même en dessous des modules. Aucune conclusion concluante n'est disponible à ce jour quant à l'importance des modifications des peuplements animaux. Des recherches sur les impacts sur les populations de sauterelles du parc solaire Waldpolenz (Allemagne) n'ont pas mis en évidence de changement significatif (Peschel, 2010).

Des études menées en Allemagne sur les Orthoptères (criquets, grillons et sauterelles) et d'autres groupes comme les Hyménoptères (guêpes, abeilles, fourmis...) montrent que les modifications d'ombrage entraînent une différenciation des populations sans entraîner de disparition d'espèces. Certaines espèces privilégient les secteurs ensoleillés en bordure des panneaux tandis que d'autres recherchent les zones plus ombragées.

- Le **recouvrement du sol** provoque, **si la structure n'est pas transparente vis-à-vis des écoulements d'eau**, une possible **répartition disparate des précipitations au niveau des tables** (faible en dessous, concentration à l'aplomb du bas de pente des modules). Un écoulement peut se faire au niveau des rainures entre les panneaux lorsque celles-ci sont présentes (cas général, cf. schéma ci-après).



Il n'y a pas de phénomène d'érosion constaté en pied de panneau puisque les eaux météoriques sont réparties sur l'ensemble des linéaires de panneaux. Si des zones plus mouillées se formaient tout de même, celles-ci entraineraient une modification de formation végétale (colonisation rapide par une flore adaptée), ce qui peut présenter un intérêt sur le plan écologique (diversification des milieux).

- La **température du sol** sous les panneaux tend à être inférieure le jour et supérieure la nuit par rapport aux espaces entre les panneaux.

- Il a souvent été observé qu'une partie du sol sous les modules solaires reste **libre de neige** après une chute de neige et peut donc être utilisée par les oiseaux à la recherche de nourriture, ce qui devrait être considéré comme un effet positif (Peschel, 2010).

3.2.2.2. RISQUES DE PERTURBATION DE LA FAUNE VOLANTE PAR EFFET OPTIQUE

La mortalité et les blessures liées aux parcs photovoltaïques au sol sur les oiseaux et chiroptères en phase d'exploitation sont encore peu traitées dans la littérature. Les retours d'expérience documentés sur ces aspects ne sont pas suffisants pour analyser précisément ces effets ; cependant, en l'état des données disponibles, ceux-ci ne semblent pas être un point d'attention particulier pour les centrales solaires au sol, hors parcs solaires à concentration (I Care & Consult et Biotope, 2020).

L'impact sur la faune de la réflexion de la lumière sur les panneaux solaires est peu documenté. On connaît les risques de collision liés au vitrage sur les oiseaux, liés soit à la transparence de vitres placées entre deux espaces verts, soit à l'effet miroir et au reflet de la végétation aux alentours sur les vitrages. Les études menées dans ce domaine montrent que les risques existent lorsque les vitres ont une position proche de la verticalité (parois en verre transparent dont les angles sont compris entre -20° et +40° de la verticale, soit entre 70° et 130° (Klem & al., 2004, Ecosphère retour d'expériences). Dans le cas des panneaux solaires, ceux-ci sont en position trop horizontale pour créer un véritable problème (inclinaison habituelle de 15°).

Certains auteurs ont mentionné que les panneaux solaires pouvaient modifier le plan de polarisation de la lumière et provoquer une perturbation de certains oiseaux et insectes aquatiques sensibles qui pourraient confondre les panneaux avec des surfaces aquatiques et risquer de s'y heurter en tentant de se poser (Walston et al., 2015 ; Visser et al., 2019) ou en tentant de boire (Bernathl et al., 2001). L'hypothèse de l'« effet lac » suggère que les espèces dépendantes de l'eau (oiseau d'eau et de rivages) principalement les Anatidés, Podicipedidés et Rallidés sont susceptibles de se faire leurrer. Le problème serait d'autant plus important pour certains oiseaux d'eau comme les grèbes et les harles, car incapables de redécoller à partir de la terre ferme (Horvath et al.,2009). Cependant, il est important de noter que l'examen d'une installation photovoltaïque au sol de grande envergure à proximité immédiate du canal Main- Danube et d'un immense bassin de retenue occupé presque toute l'année par des oiseaux aquatiques n'a toutefois révélé aucun indice d'un tel risque de confusion (pas de détournement, ni d'attraction) (MEEDAT-DGEC, 2009).

Des recherches sur les effets négatifs de la réflexion de la lumière et de l'éblouissement sur les oiseaux ont été menées à la centrale de Lieberose et parcs solaires Schneeberger Hof. Les craintes généralisées selon lesquelles les oiseaux pourraient confondre les rangées de modules avec des étendues d'eau et se blesser en essayant de s'y poser ont pu être réfutées. Aucun effet négatif n'a été observé pendant les programmes de surveillance ou dans l'étude de 2006 de l'Agence fédérale pour la conservation de la nature (BfN).

De nombreux insectes utilisent la lumière polarisée comme moyen d'orientation (Horvath et al. 2009). La lumière polarisée et réfléchie sur des surfaces lisses perturbe leur orientation au point que certains ont été observés en train de pondre des œufs à la surface des panneaux (Black et Robertson 2020), ce qui entraîne une mortalité du fait de la chaleur et de l'absence d'eau engendrant une défaillance de la reproduction (Horváth et al., 2010 ; Blahó et al., 2012). Cependant cet effet est surtout noté à proximité des plans d'eau et concerne en particulier plusieurs espèces de libellules (Odonata) du genre Sympetrum : *S. flaveolum, S. striolatum, S. sanguineum, S. meridionale et S. danae*. Ainsi que plusieurs espèces d'éphéméroptères (Ephemeroptera), de trichoptères (Trichoptera), de taons (Tabanidae) et des diptères (Dolichopodidae) (Horváth et al., 2010).

Les insectes attirés par les installations photovoltaïques sont susceptibles d'augmenter la probabilité de collision des prédateurs insectivores tels que les bergeronnettes, les moineaux, les mésanges charbonnières ou certains chiroptères. En effet, ces espèces ont été observées en train de se nourrir d'insectes polarotactiques piégés sur des feuilles de plastiques noir hautement polarisantes (Kriska, Horvath, et Andrikovics 1998 ; Bernath et al. 2008).

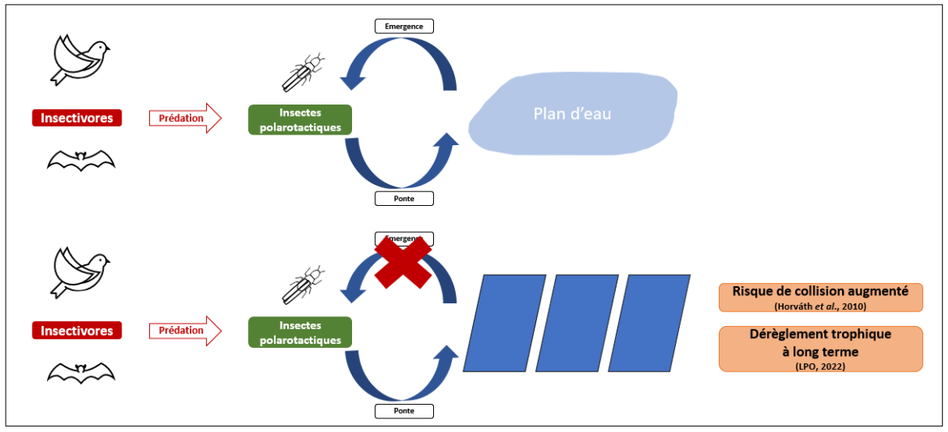


Figure 4 : Effets de la lumière polarisée sur la faune. V.Monnoy 2022.

.

En ce qui concerne les chauves-souris, contrairement à l'éolien qui est assez bien documenté, il n'existe actuellement aucune littérature scientifique expérimentale d'observation ou théorique sur l'effet que les panneaux solaires peuvent avoir sur les chauves-souris (Harrison et al., 2016). Les chauves-souris utiliseraient l'écholocalisation pour détecter et reconnaître les masses d'eau et les surfaces lisses (Greif et Siemers, 2010). Néanmoins, le risque de confusion des panneaux photovoltaïques avec des masses d'eau n'est pas établi.

A l'heure actuelle, la collision des chauves-souris avec des panneaux photovoltaïques n'est pas avérée en conditions naturelles, la pose des panneaux à l'horizontal semble comme pour les oiseaux écarter le problème. Aucun effet miroir n'a été constaté sur les espèces suivantes : Minioptère de Schreibers, Murin de Daubenton, Grand Murin et Grand Rhinolophe (Greif et Siemers, 2010).

D'une manière générale, l'utilisation de peinture mate pour les structures métalliques et le traitement des panneaux avec un verre anti-reflet limitent grandement ces sortes d'impacts.

3.2.2.3. IMPACT DE L'ECHAUFFEMENT DES MODULES

L'échauffement des modules est proportionnel à l'irradiation par vent faible et varie selon le type de technologie utilisée pour les panneaux. La température extrême atteinte peut avoisiner 50 à 60°C selon les saisons et les conditions d'ensoleillement. L'effet de l'échauffement des modules sur la faune est peu connu. Le fractionnement des populations d'insectes volant à basse altitude, par formation d'îlots thermiques, reste limité. Quant à la perte de population d'insectes par mortalité pour les insectes qui chercherait à tout prix à se poser sur les panneaux surchauffés est insignifiante (Tsoutsos, Frantzeskaki & Gekas, 2005).

Dans le sens de la minimisation de cet impact, il faut noter que les constructeurs de panneaux s'efforcent de réduire l'échauffement des panneaux vers un minimum (grâce au choix des matériaux) car celui-ci réduit le rendement des cellules solaires. De plus, la plage de température la plus fréquemment rencontrée par le module PV est la plage 10°C-20°C et une température de 60 °C est très rarement atteinte (notamment dans le nord de la France).

Groupe de Pigeon biset posé sur une toiture de panneaux photovoltaïque (Obernai, 67) – C. Pirat (Ecosphère)

La conservation d'une couverture végétale homogène sous les modules (si ceux-ci sont au moins à 0,80 cm du sol) permet de pallier la formation de microclimats.

3.2.2.4. AUTRES IMPACTS DIVERS EN PHASE D'EXPLOITATION

D'autres impacts peuvent être induits par le bruit des moteurs dans le cas de parc à modules mobiles, par l'éclairage nocturne si le parc est éclairé. Le risque d'incendie lié à une installation électrique n'est pas à négliger, mais les citernes d'eau sont placées à proximité des éléments les plus sensibles.

La clôture périphérique (obligation réglementaire pour des raisons de sécurité et d'assurance) entraîne une rupture des continuités écologiques et une fragmentation des habitats. La centrale en tant que telle, du fait de la faible hauteur des panneaux, ne constitue pas un obstacle pour les oiseaux et les chiroptères.

Les interventions liées à la maintenance peuvent induire des dérangements de la faune et des pollutions liées aux produits de nettoyage des panneaux.

Dans le cas de sites anciennement anthropisés (anciennes installations de stockage de déchets, friches industrielles...), l'implantation de parcs photovoltaïques peut apparaître comme une opportunité de conservation et d'amélioration de la flore et de la faune associée (BRE, 2014 ; Gibson et al., 2017 ; Walston et al., 2018). Tsoutsos et al., (2005) soulignent la possibilité, grâce aux fermes photovoltaïques, de remise en état de terres dégradées.

3.2.3. IMPACTS EN PHASE DE DEMANTELEMENT

La remise en état du site reste une obligation légale. Celle-ci doit bien prendre en compte le démontage, non seulement des panneaux, mais aussi de tout l'équipement afférent (clôtures, réseau électrique, transformateurs et route d'accès). Les impacts lors de la phase de démantèlement sont ainsi semblables à ceux relevés en phase chantier (suppression momentanée ou dégradation des espaces herbacés situés aux abords des panneaux ou au niveau des tranchées, destruction d'espèces, dérangement temporaire, etc.).

Leur niveau est en revanche difficile à évaluer car dépendant de l'enjeu écologique des communautés végétales et animales qui se seront installées sur le parc pendant la durée d'exploitation.

3.3. CARACTERISTIQUES DU PROJET FINAL DE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE DE DE LA ZONE DE DESSERREMENT DE STRASBOURG

Le projet définitif consiste en l'implantation d'un parc photovoltaïque d'une puissance crête installée d'environ 28 MWc.

Ce projet s'inscrit dans l'objectif que s'est fixé la France d'atteindre 33 % à l'horizon 2030 de part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie finale. L'énergie solaire figure parmi les moyens de production alternatifs et concourt ainsi à l'atteinte des engagements nationaux. Par ailleurs, le projet s'implante sur un site déjà profondément transformé par les activités militaires antérieures qui y étaient pratiquées.

Modifié – Juillet 2024 :

La centrale solaire occupera au totale une superficie de **21,25 hectares** (emprise de la clôture), mais seulement 12,7 ha seront aménagés. Une surface de **8 hectares** devra être défrichée au moment des travaux (dont 95 % de ronciers, fruticée, jeunes boisements pionniers ou boisements rudéraux avec essences non indigènes). Les bâtiments présents sur le site seront démantelés (surface de 0,94 ha) et les merlons seront arasés (surface de terrassement : environ 1,6 hectares ; volume de matériaux à exporter : environ 43 000 m^3). Une fois le terrain prêt, les aménagements suivants seront réalisés :

- Des modules fixes mono-pente avec une inclinaison de **10° à 15° vers le sud ou 15° désazimuté vers le Sud-Est** suivant les secteurs. La fixation des supports se fera de deux manières différentes : par longrines sur les dalles béton et par pieux battus pour les autres espaces. L'espacement entre chaque ligne de panneaux sera de **1,50 m**. Par rapport au terrain naturel, la hauteur minimale de la structure est de **1 m** et la hauteur maximale de **2,3 m**. La surface du sol couverte par les panneaux est d'environ **11 hectares**, soit environ **52 %** de l'emprise clôturée.
- Une clôture périphérique (environ 2460 ml) d'une hauteur de 2 m. Un portail d'accès se situe tout au nord du site. Une route déjà existante franchit le bras d'Altorf et dessert le site et la station d'épuration voisine.
- Deux pistes permettent de desservir l'ensemble des zones avec panneaux et les postes de conversion prévus. L'une traverse le projet du nord au sud et l'autre est globalement périphérique, le long de la clôture. Ces pistes larges de 4 à 5 m s'inscrivent en partie au droit de milieux déjà artificialisés (dalles béton, bâtiments) et en partie sur des milieux plus naturels (surface totale de pistes : 1,38 ha).
- Les différentes installations de collecte d'énergie sont constituées de 5 postes de conversion et de 2 postes de livraison. Ces derniers situés tout au nord, hors zone clôturée, sera accessible directement par la route qui dessert la station d'épuration.
- Trois citernes permettront de répondre aux éventuels besoins en cas d'incendie.
- La centrale photovoltaïque ne sera pas éclairée.

Le déroulement du chantier (d'une durée d'environ 18 à 24 mois) est prévu comme suit :

- Déboisement et débroussaillement des surfaces nécessaires ;
- Diagnostic archéologique, et éventuelle dépollution pyrotechnique, démantèlement des bâtiments ;
- Réalisation des pistes et pose de la clôture (temporaire de chantier ou définitive) ;
- Travaux de terrassement (avec arasement des merlons et exportation des matériaux) et de préparation du terrain ;
- Montage des modules : pose des fondations des structures, mise en place des châssis de support, pose des modules ;
- Installation des câbles : ici, ils seront soit posés au sol dans des gaines spécifiques (au droit des dalles), soit enterrés en bordure des pistes.
- Installation des onduleurs et des bâtiments annexes ;
- Raccordement du circuit électrique entre le réseau de câbles, les onduleurs, les postes de livraison et les modules ;
- Pose des portails et remise en état du site.

Les zones travaux se limiteront, en emprise, à toutes les surfaces nécessaires aux aménagements.

En phase exploitation, une maintenance préventive de la centrale solaire est prévue en moyenne deux fois par an, pour l'entretien des structures, des onduleurs ainsi que des boîtes de jonctions électriques.

La durée d'exploitation est prévue pour 27 à 30 ans. En fin d'exploitation, la centrale est démantelée.

Le carte page 42 montre l'implantation du projet final (mesures d'évitement comprises) sur les unités écologiques.

Modifié – Juillet 2024 :

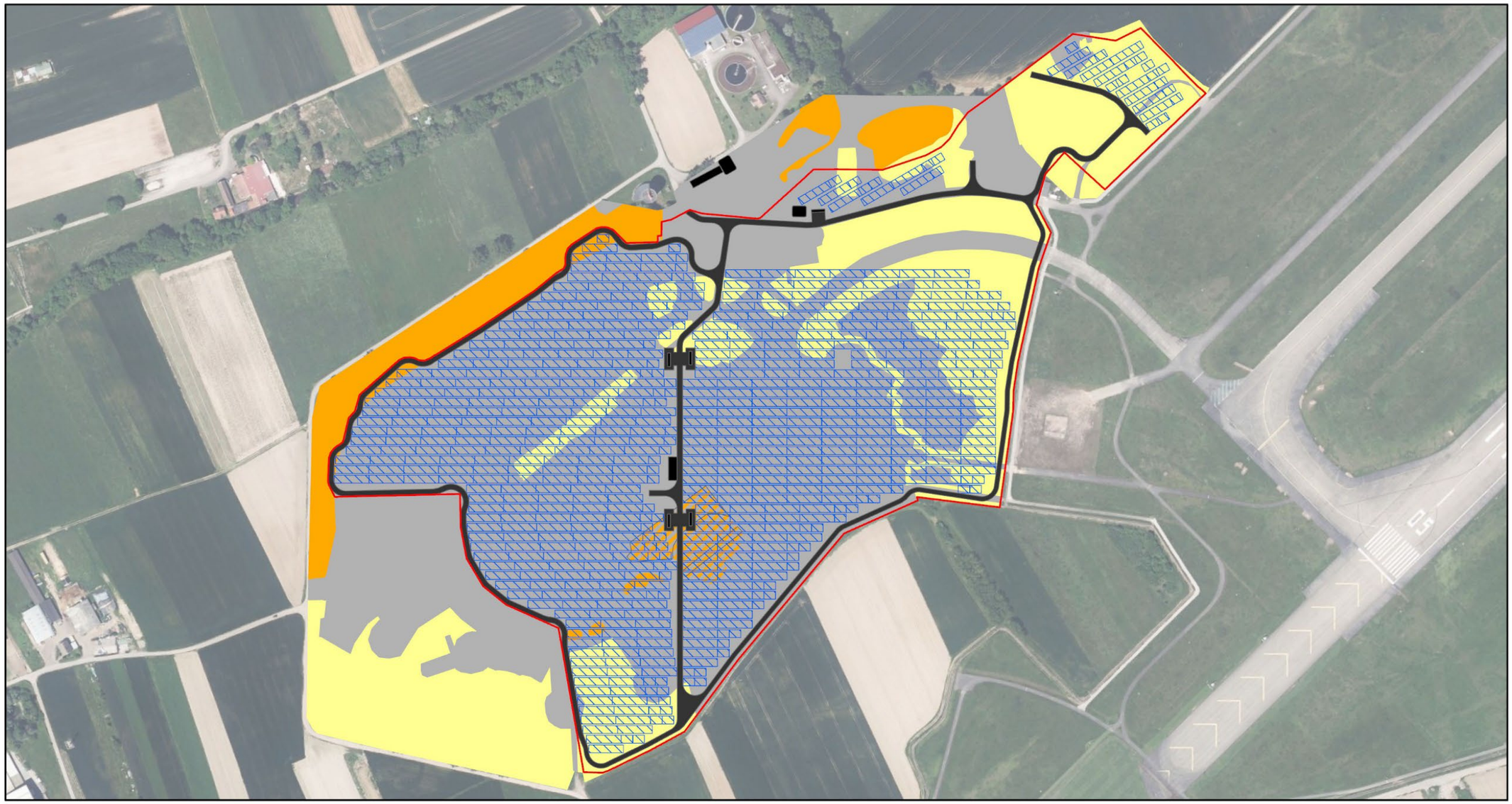
Le projet de centrale photovoltaïque se développe au sein d'une emprise clôturée de plus de 21,25 ha comprenant :

- Plus de 600 tables solaires photovoltaïques reposant sur des pieux ou des longrines ;
- 2,7 km de pistes ;
- 5 postes de transformation (PTR) ;
- 2 postes de livraison (PDL) ;
- 3 citernes.

Figure 5 : Plan de masse (Source : EDF Renouvelables)

Les modifications apportées sur le design consistent en une réorientation des tables photovoltaïques au nord du site. Ces modifications ne changent pas les conclusions et les impacts présentés ci-dessous. Ils sont d'ailleurs plutôt un peu surestimés puisque que des espaces ne seront finalement pas aménagés permettant de conserver plus d'espaces prairiaux, un gros chêne et des boisements.

Projet photovoltaïque - Entzheim-Duppigheim (67)



3.4. IMPACTS BRUTS DU PROJET

La phase travaux marque l'arrivée du projet dans les milieux naturels ou semi-naturels. La réalisation de ces travaux induit une destruction de biotopes au sein des emprises du projet et peut affecter les écosystèmes proches. Les effets s'avèrent plus ou moins forts suivant la nature et l'utilisation des habitats par les différentes espèces. Leur intensité dépend également de la sensibilité des espèces à l'effet et de la portée de l'effet. La destruction permanente ou temporaire des formations végétales initiales constitue un **effet de substitution de l'infrastructure sur les habitats naturels support de vie des espèces**. En phase exploitation du parc, certaines typologies d'impacts perdurent (même si l'origine peut être différente de celle liée à la phase travaux) et d'autres apparaissent alors.

La première grande transformation sera liée aux défrichements. Certaines zones touchées par le projet sont effectivement actuellement couvertes par des ligneux, à des stades de recolonisation différents, y inclus des boisements matures. La deuxième intervention relativement lourde correspond aux travaux de terrassements pour l'arasement des merlons.

Les sols seront donc mis à nus au droit des merlons et au droit des parties à déboiser.

La destruction permanente de milieux par le projet correspond aux surfaces des installations annexes (poste de transformation, poste de livraison, citernes), aux systèmes d'ancrages des panneaux et aux chemins d'exploitation. Etant donné que dans le cas de ce projet, une partie des aménagements se font au droit des dalles béton, ces surfaces restent minimes.

Un autre impact est la modification des milieux boisés et arbustifs en milieu ouvert herbacés au niveau et en bordure des zones panneaux, ce qui peut être un impact positif pour certaines espèces et négatives pour d'autres.

Les interlignes sont ici peu larges (1m50) mais les panneaux étant peu inclinés (10°) et la garde au sol de 1m au minimum, l'ensoleillement des interlignes sera maintenu pour partie.

Les impacts en phase démantèlement sont associés à ceux du chantier.

3.4.1. IMPACTS DETAILLES SUR LES UNITES ECOLOGIQUES A ENJEU

La perte en matière de biodiversité tient aux formations écologiques détruites et à leur valeur initiale.

Avant toute mesure d'évitement et de réduction, le projet devait occuper **l'ensemble du foncier disponible**, soit **24 ha** et la surface à défricher était de 11,7 ha. **Les impacts bruts ont été évalués sur la base de ce projet initial**.

Dans le projet initial, les unités écologiques à enjeu étaient toutes impactées quasiment à 100 %, mis à part l'unité écologique 12, située dans l'aire d'étude mais hors foncier d'EDF-Renouvelables.

Tableau 9 : Impacts bruts du projet sur les unités écologiques à enjeu

Unité écologique	Justification de l'enjeu (en gras espèces protégées sur site du projet)	Nature de l'impact	Type Durée Période	Intensité de l'effet	Niveau d'impact brut global
Secteurs de pelouses sèches rases	Potentille inclinée : assez fort Habitat : moyen	Destruction ou altération des stations	Direct et indirect Permanent Chantier	Assez forte	Moyen
		Destruction ou altération de l'habitat		Assez forte	
Secteurs de végétation pionnière au sud des bâtiments techniques	Potentille inclinée : assez fort localement	Destruction ou altération des stations	Direct et indirect Permanent Chantier	Modérée	Faible (site très artificialisé)
Chênaie-frênaie au nord-ouest	Assez fort : Habitat : moyen Rôle de corridor écologique Arbres gîtes potentiels pour les **chiroptères**	Risque de destruction d'individu	Direct Temporaire Chantier	Modérée	Moyen
		Perte d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos	Direct Permanent Chantier et exploitation	Forte	Assez fort
		Dérangement par le bruit et les mouvements sur habitats favorables voisins	Indirect Temporaire Chantier	Faible	Faible
Ilot de gros chênes	Moyen : Habitat : moyen Arbres gîtes potentiels pour les **chiroptères**	Risque de destruction d'individu	Direct Temporaire Chantier	Modérée	Faible
		Perte d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos	Direct Permanent Chantier et exploitation	Forte	Moyen
		Dérangement par le bruit et les mouvements sur habitats favorables voisins	Indirect Temporaire Chantier	-	Aucun
Secteur relictuel d'aulnaie-frênaie	Assez fort : Habitat : moyen ; zone humide Rôle de corridor écologique Arbres gîtes potentiels pour les **chiroptères**	Risque de destruction d'individu	Direct Temporaire Chantier	Modérée	Moyen
		Perte d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos	Direct Permanent Chantier et exploitation	Assez forte	Moyen
		Dérangement par le bruit et les mouvements sur habitats favorables voisins	Indirect Temporaire Chantier	Faible	Faible
Saulaie inondée temporairement et milieux mixtes voisins	Assez fort : Jonc filiforme : assez fort **Léersie faux-riz** : faible Gobemouche gris : moyen Rôle de corridor écologique ; zone humide	Destruction ou altération des stations	Direct et indirect Permanent chantier	Forte	Assez fort
		Risque de destruction d'individu	Direct Temporaire Chantier	Forte	
		Perte d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos	Direct Permanent Chantier et exploitation	Forte	
		Dérangement par le bruit et les mouvements sur habitats favorables voisins	Indirect Temporaire Chantier	Faible	Faible
Secteurs de végétation pionnière au nord des bâtiments techniques	Piloselle gazonnante : moyen localement	Destruction ou altération des stations	Direct et indirect Permanent chantier	Modérée	Faible
Milieux mixtes à l'entrée sud et au centre-est du site (unités 8 et 9)	**Bruant jaune** : moyen	Risque de destruction d'individu	Direct Temporaire Chantier	Modérée	Faible
		Perte d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos	Direct Permanent Chantier et exploitation	Modérée	
		Dérangement par le bruit et les mouvements sur habitats favorables voisins	Indirect Temporaire Chantier	Faible	
Frange de fourrés arbustifs ponctués d'arbres et espaces ouverts à l'est et au nord-est du site (unité 10 et 11)	**Pie-grièche écorcheur** : moyen **Bruant jaune** : moyen	Risque de destruction d'individu	Direct Temporaire Chantier	Assez forte	Moyen
		Perte d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos	Direct Permanent Chantier et exploitation	Forte	
		Dérangement par le bruit et les mouvements sur habitats favorables voisins	Indirect Temporaire Chantier	Modérée	Faible

3.4.2. IMPACTS SUR LA NATURE ORDINAIRE ET SUR LES FONCTIONNALITES

3.4.2.1. FRAGMENTATION ET RUPTURES DE CONTINUITES

Les **espèces animales** concernées par cet impact peuvent être classées en plusieurs catégories :

- les grands mammifères à forte capacité de déplacement et aux exigences adaptées à leur taille : le Cerf, le Chevreuil et le Sanglier ;
- les espèces de taille plus réduite, plus ou moins mobiles selon les groupes et généralement plus exigeantes en termes de substrat que d'insertion globale dans le paysage : des mammifères de petite et moyenne taille, les amphibiens, les reptiles et les insectes ;
- les espèces volantes utilisant des structures paysagères comme repères visuels : des oiseaux, généralement de petite taille, et les chiroptères, notamment à bas et moyen vol et forestiers.

On considère que ce phénomène peut entrainer d'une part un cloisonnement et/ou une fragmentation des populations pouvant conduire à leur extinction et, d'autre part, une réduction ou un isolement des différents compartiments du domaine vital utilisés à différentes étapes du cycle biologique.

La zone clôturée de la centrale solaire n'est pas placée sur des axes privilégiés de circulation de la grande faune terrestre. La présence de l'aéroport clôturé, des grandes étendues de cultures intensives et des grands axes routiers limitent les continuités dans ce secteur. Le corridor identifié dans le SRADDET concerne avant tout des oiseaux et des amphibiens pour lesquels la clôture n'est pas spécialement gênante.

Les déplacements se font d'une manière diffuse sur l'ensemble du site avec des échanges limités avec les espaces extérieurs, la base militaire étant close, mais possibles, la clôture n'étant plus parfaitement opérationnelle. L'installation de la clôture neuve entourant la centrale, couplée à la destruction des habitats, viendra perturber ces déplacements diffus de la faune.

Ainsi l'impact brut du projet sur la fragmentation locale en phase chantier puis exploitation sera assez fort.

3.4.2.2. PERTURBATION DU FONCTIONNEMENT ECOLOGIQUE

La perturbation du fonctionnement écologique d'espaces naturels situés en marge de l'emprise nécessaire aux travaux constitue un impact classique.

Il y a peu de milieux périphériques au projet qui présente une grande sensibilité vis-à-vis du dérangement. Les activités liées à l'aéroport représentent déjà actuellement une source de nuisance et de dérangement.

Avec le projet, des dérangements auront lieu principalement en phase chantier (installation ou démantèlement), en lien avec la circulation des engins de chantier, le bruit des travaux, la poussière (voir aussi 3.4.2.5 pollution lumineuse). Cela peut perturber la faune qui utilise habituellement les milieux situés à proximité des travaux (effarouchement), voire, entrainer un arrêt temporaire de la fréquentation des milieux pour les espèces les plus sensibles. Le cortège faunistique présent aux abords directs côté sud-ouest du projet (milieux naturels de la base hors foncier EDF-Renouvelables) ou côté nord-est (bande boisée vers la station d'épuration) est globalement peu sensible aux dérangements.

En phase exploitation, les interventions sur site concernent d'une part les opérations de maintenance comprenant des visites ponctuelles (2 *a minima* + d'autres potentielles selon les besoins) et d'autre part les opérations de gestion de la végétation herbacée dans l'emprise clôturée dont la fréquence est variable selon la dynamique de la végétation en place (cette dernière devant rester plus basse que le bas des tables). Ces interventions restent peu dérangeantes pour les espèces. Les modules sont fixes, il n'y a donc pas de bruits liés à des moteurs.

Impact brut faible en phase chantier, négligeable en phase exploitation.

3.4.2.3. DECHETS ET POLLUTIONS DES SOLS ET DES EAUX

Cet impact peut survenir en phase chantier (installation ou démantèlement) et en phase exploitation (utilisation de produits polluants pour laver les panneaux).

De nombreux animaux sont attirés par les restes alimentaires de déchets abandonnés qui peuvent devenir dangereux et constituer de véritables pièges mortels (CG Isère, 2010). Ainsi, certains animaux deviennent prisonniers de ces déchets (bouteilles, cannettes, emballages divers, fils et ficelles, etc.) et d'autres meurent après en avoir ingérés (plastiques divers, élastiques, etc.).

Des pollutions accidentelles (des sols ou des eaux) liées à des fuites d'hydrocarbures ou des déversements d'autres produits ne sont pas improbables. Le site présente déjà localement des pollutions des sols du fait des activités antérieures.

Impact brut modéré en phase chantier et exploitation.

3.4.2.4. RISQUE DE COLLISIONS

En phase travaux, le trafic sur le chemin revêtu qui accède au site par le nord va considérablement augmenter (notamment en phase d'exportation de matériaux du site), celui-ci ne servant actuellement principalement qu'à une desserte agricole ou à la desserte de la station d'épuration. Néanmoins, le trafic supplémentaire sur ce chemin se fera uniquement de jour et sera temporaire le temps des travaux.

Le risque de collision liées au trafic peut être considéré comme modéré en phase chantier et négligeable en phase exploitation.

La centrale solaire a des panneaux très peu inclinés et est suffisamment éloignée de plan d'eau abritant une faune associée sensible, ce qui permet de dire que **les risques de collisions sur les panneaux en phase exploitation sont quasi nuls**.

3.4.2.5. POLLUTION LUMINEUSE

L'impact de la pollution lumineuse est connu par les naturalistes depuis le début du 20ème siècle. Elle peut affecter la biologie des espèces animales (reproduction, recherches alimentaires, migration, etc.) sur le site ou en périphérie proche (ce qui rejoint l'impact 3.4.2.2 sur la perturbation du fonctionnement écologique).

Cet impact peut survenir en phase chantier (puissantes lampes pour éclairer les zones de travaux si ceux-ci se déroulent de nuit) et en phase exploitation si la centrale est éclairée.

Impact brut modéré en phase chantier et exploitation.

3.4.2.6. PIEGEAGE ACCIDENTEL DE LA FAUNE

Certains aménagements peuvent créer des pièges pour la faune (mammifères, amphibiens-reptiles, insectes, etc.). En général, il s'agit de structures profondes et droites non équipées d'échappatoires ou de dispositifs y empêchant l'accès. Des poteaux creux de la clôture périphérique peuvent entrer dans cette catégorie.

Il n'y a pas de bassins créés dans le cadre de ce projet.

Impact brut modéré en phase d'exploitation.

3.4.2.7. RISQUE DE PROPAGATION D'ESPECES VEGETALES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

Sans réalisation du projet, ces espèces peuvent se propager (dissémination des graines par le vent ou les animaux, de rhizomes par les animaux, etc.). Cependant, la mise à nue des terres, la dégradation des habitats et les circulations d'engins représentent des facilitateurs d'expansion pour ces espèces. Ces dernières sont vigoureuses et en l'absence d'une végétation déjà bien installée, elles vont pouvoir d'autant mieux gagner des espaces pionniers créés.

La propagation de ces espèces peut intervenir de diverses manières :

- en favorisant le développement des espèces invasives initialement présentes dans l'emprise travaux ;
- par introduction et développement d'espèces invasives dans les milieux situés aux abords du chantier ;
- par introduction sur le chantier (ainsi qu'aux proches abords) d'espèces invasives initialement absentes et provenant de l'extérieur. Ces espèces peuvent être introduites par le biais des terres végétales apportées sur le chantier (pas le cas ici) ainsi que par les engins (graines transportées sous les pneus…) ou bien encore à travers le cortège de plantes choisies pour des aménagements paysagers.

Les espèces végétales exotiques envahissantes recensées lors de l'état initial sont toutes concernées par l'emprise des travaux.

Impact brut assez fort en phase chantier et faible en phase exploitation.

3.5. EFFETS CUMULES ET IMPACTS CUMULATIFS

3.5.1. RAPPELS SUR LA REGLEMENTATION

Etudier les effets cumulés avec d'autres projets est une obligation du Code de l'environnement. La notion d'impacts cumulatifs avec les installations déjà existantes est cependant antérieure à ce décret.

Ainsi, l'article R122-5 du Code de l'Environnement demande :

- Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement et une description des facteurs susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet dont la biodiversité ;
- Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement.

Le Guide du ministère en charge de l'écologie sur la séquence Eviter-Réduire-Compenser (ERC) précise ainsi : « Les impacts pris en compte ne se limitent pas aux seuls impacts directs et indirects dus au projet ; il est également nécessaire d'évaluer les impacts induits et les impacts cumulés ». Il précise aussi : « L'état initial permet de tenir compte des effets sur l'environnement liés à l'existence d'autres installations ou équipements que ceux du projet, quel que soit leur maitre d'ouvrage (mais ne comprend pas les projets connus au sens de l'article R. 122-5 du CE qui relèvent de l'analyse des effets cumulés) ».

Il existe donc 2 exercices distincts mais que nous avons intégrés dans le même chapitre au vu de leur cohérence :

- L'étude des impacts induits et cumulatifs avec les installations proches existantes ayant des impacts similaires ou au sein du même périmètre (autres centrales photovoltaïques déjà existantes, etc.) ;
- L'analyse des effets cumulés avec d'autres projets connus au titre de l'article R.122-5, 5°du II, du Code de l'environnement mais non encore autorisés.

Les projets concernés par les effets cumulés sont en particulier ceux qui, lors du dépôt d'étude d'impact, ont fait l'objet:

- D'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique ;
- D'une évaluation environnementale pour laquelle un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

3.5.2. SELECTION DES PROJETS CONCERNES

La recherche de tels projets a été faite le 07 décembre 2022 à partir des deux sources suivantes :

- https://www.mrae.developpement-durable.gouv.fr/grand-est-r5.html
- https://www.bas-rhin.gouv.fr/Politiques-publiques/Environnement

Depuis juillet 2019, plusieurs projets de centrale photovoltaïque au sol ont fait l'objet d'une enquête publique ou d'un avis de l'AE.

Communes concernées	Distance par rapport au projet	Surface d'emprise	Site concerné	Date de l'avis	Espèces protégées ou à enjeu impactées de manière significative
Weitbruch	40 km au nord-est	5,2 ha	Ancienne décharge communal	31/08/2021	Enjeux modérés
Leutenheim	60 km au nord-est	30 ha	Ancienne gravière	31/03/2021	19 espèces à enjeux
Weinbourg	60 km au nord-ouest	27 ha	Parcelles agricoles	04/05/2020	Pas d'enjeux
Oberhoffen-sur-Moder	50 km au nord-est	15 ha	Dépôt pétrolier	12/07/2019	Crapaud calamite et Grand corbeau

Les espèces concernées, notamment celles à enjeu, ne sont pas les mêmes que celles du projet et au vu de l'éloignement de ces sites, il n'y a pas de risques supplémentaires pour les populations.

D'autres projets, hors projets photovoltaïques, ont été analysés dans un rayon d'une vingtaine de kilomètres autour du projet :

- deux projets d'exploitation d'une installation géothermique à Strasbourg,
- un projet de construction et d'exploitation d'une activité de stockage et de transfert de gaz naturel liquéfié (GNL) à Vendenheim,
- un projet de zone d'activités « Parc du Ried » à Hoerdt et Vendenheim,
- un projet d'exploitation d'une installation géothermique de refroidissement à Illkirch-Graffenstaden,
- un projet d'exploitation d'une unité de production d'hydrogène à partir de biomasse à Strasbourg,
- un projet d'extension et d'exploitation d'une plateforme logistique à Erstein,
- un projet de zone d'activités Activeum sur les communes de Dachstein et Altorf.

Tous ces projets n'ont in fine pas d'effets cumulés soit du fait de la distance, du type d'espèces impactées ou du type d'impacts.

Nous considérons ainsi qu'il n'y a pas d'effets cumulés ou d'impacts cumulatifs.

4. MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION, IMPACTS RESIDUELS

4.1. DEFINITIONS DES MESURES ERCA

Après avoir caractérisé et évalué le niveau des impacts bruts, il est nécessaire d'appliquer la démarche « Eviter-Réduire-Compenser ». Elle définit que les projets doivent d'abord s'attacher à éviter les impacts sur l'environnement, y compris au niveau des choix fondamentaux liés au projet (nature du projet, localisation, voire opportunités…).

Après ce préalable, les autres actions consistent à réduire au maximum les impacts et en dernier lieu, si besoin, à compenser les impacts résiduels après évitement et réduction s'ils restent significatifs.

Dans ce contexte, les grands principes à respecter sont les suivants :

- La compensation ne doit être envisageable qu'une fois réalisé au maximum possible les mesures d'évitement et de réduction ;
- Les impacts résiduels doivent être suffisamment compensés, de manière à ne pas entraîner de perte nette de biodiversité (voire rechercher un gain net de biodiversité) ;
- Les mesures compensatoires doivent être faisables et réalisées au plus près sur le plan géographique, sur des habitats et espèces similaires et ayant des fonctionnalités proches (proximité géographique et fonctionnelle). Elles doivent aussi être proportionnelles (un impact faible n'est pas forcément significatif), prévoir la définition d'objectifs de résultats raisonnables afin de limiter au maximum les risques d'incertitude, prendre en compte la résilience écologique (capacité du milieu à supporter une perte intermédiaire) ou encore les fonctionnalités écologiques des environs.

Des mesures dites d'accompagnement (A) peuvent être prises par le Maître d'ouvrage en plus de la compensation ou s'il n'y a pas nécessité de compensation.

Le maître d'ouvrage s'engage à mettre en œuvre toutes les mesures décrites ci-après.

Chaque mesure est numérotée avec entre parenthèse sa codification nationale

4.2. MESURES D'EVITEMENT

Les **mesures d'évitement** permettent d'annuler totalement un impact écologique global et/ou particulier. D'une façon générale, il existe quatre types de mesures d'évitement (CGDD, 2017) :

- L'évitement amont en lien avec l'étude des variantes voire de l'opportunité du projet et l'évitement géographique qui concerne des adaptations locales des solutions retenues ;
- L'évitement technique, par exemple le balisage en phase chantier ;
- L'évitement temporel qui permet par exemple d'adapter la période des travaux à des contraintes biologiques

Le dernier cas sera traité ici plutôt comme une mesure de réduction car ces adaptations ne résolvent pas tous les problèmes à 100 %.

4.2.1. PROCESSUS ITERATIF

Les mesures d'évitement présentées ci-après sont l'aboutissement d'un travail itératif avec le porteur de projet en fonction des enjeux décelés. Ainsi plusieurs variantes se sont succédé dans le temps pour aboutir au projet définitif.

Des contraintes techniques liées à l'antenne radar ont obligé à restreindre la ZIP côté est, ce qui a permis par effet parapluie de diminuer les impacts sur les espèces des milieux semi-ouverts.

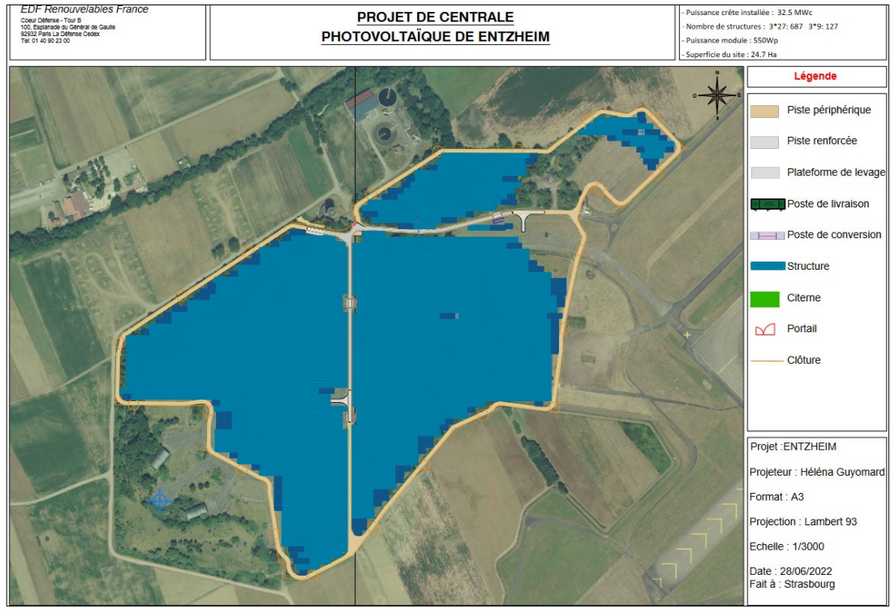


Figure 6 : Variante 1 avec la contrainte technique liée à l'antenne radar
(Source : EDF Renouvelables)

Assez tôt également dans le processus de définition du projet, en lien avec la prise en compte du corridor identifié dans le SRADDET, une volonté de conserver une continuité écologique côté nord s'est imposée. Un design a alors été élaboré tenant compte de cet évitement.

Figure 7 : Variante 2 avec le maintien d'un corridor écologique au Nord
(Source : EDF Renouvelables)

Dans un deuxième temps, la prise en considération des zones humides avérées a conduit à leur évitement total dans une nouvelle variante de projet.

Un travail itératif plus fin a encore permis à la marge d'affiner le projet (augmentation de la largeur du corridor conservé côté nord, modification du positionnement de pistes à l'est).

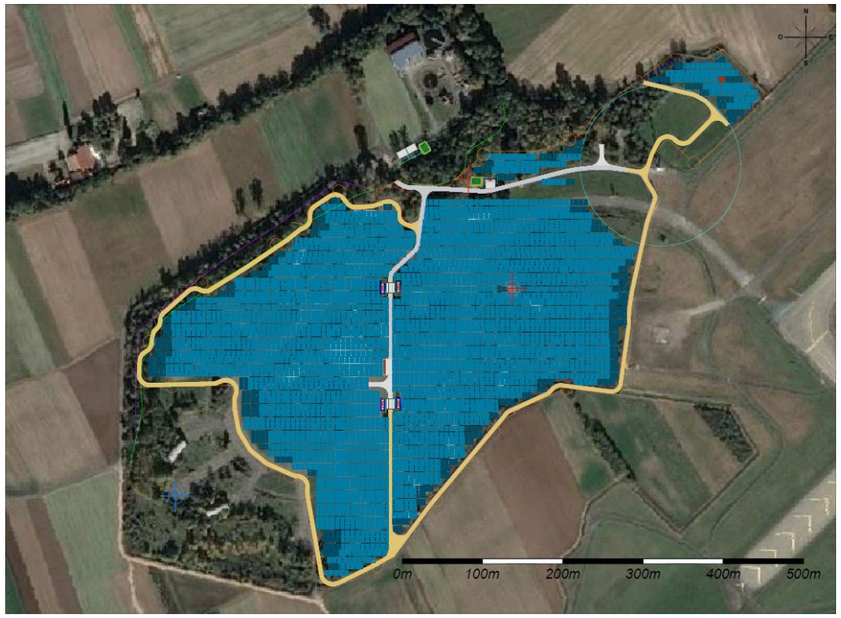


Figure 8 : Design initialement retenu avec évitements de prairies, zones humides, et élargissement du corridor
(Source : EDF Renouvelables)

Modifié – Juillet 2024 :

Le design a été une dernière fois modifié pour intégrer les remarques de la DGAC consistant en une modification de l'orientation et/ou suppression de certaines tables photovoltaïques.

Figure 9 : Design final avec évitements complémentaires
(Source : EDF Renouvelables)

Ces différentes mesures d'évitements (cf. carte page 50) ont permis d'aboutir au design définitif décrit ci-avant au chapitre 3.3.

Les mesures d'évitement décrites ci-après concernent les phases suivantes :

ME01, ME02, ME04	Phase conception
ME03, ME05	Phase chantier
ME06	Phase chantier et exploitation
ME07	Phase exploitation

Remarque : les surfaces d'évitement complémentaires avec le design final ne sont pas prises en compte dans les données chiffrées ci-après.

4.2.2. ME01 – Conservation de boisements, de secteurs arbustifs et de prairies (E1.1c)

La quasi-totalité des boisements à enjeu côté nord sont évités. Les boisements humides sont complètement évités (*cf.* ME02). La chênaie-frênaie fraîche et l'îlot de gros chênes sont un peu impactés sur leur bordure sud. Néanmoins, la limite d'emprise a été calée de manière à préserver tous les plus gros arbres de la chênaie-frênaie. Cela permet de conserver la partie la plus mature de la formation et son rôle de corridor écologique fonctionnel (d'une largeur portée par endroit à 35 m). Une surface de **1,1 ha** est conservée et ainsi seule environ 15 % de la formation est impactée par le projet. Pour l'îlot de gros chênes, là encore la limite du projet a été adaptée de manière à ne devoir couper qu'un seul chêne situé sur la partie sud de l'unité écologique.

A côté de ces formations boisées à enjeu, d'autres boisements plus rudéraux d'une surface de **1,6 ha** sont également évités.

Tout à l'est, le projet final permet d'éviter **2 300 m² de milieux arbustifs et 1,4 ha de milieux herbacés associés**. Cela permet notamment d'éviter d'impacter 2 des sites de nidification de la Pie-grièche écorcheur sur les 3 présents.

Le projet n'entrave pas la possibilité d'accéder aux prairies de l'aéroport sur lesquelles les espèces inféodées à ces milieux vont aussi s'alimenter.

4.2.3. ME02 – Evitement des zones humides et milieux associes (E1.1c)

Le porteur de projet suite à l'identification des zones humides a décidé de toutes les éviter. Ainsi le secteur relictuel d'aulnaie-frênaie et la saulaie temporairement inondé, deux unités écologiques d'enjeu assez fort sont complètement évitées. D'autres mesures de réduction sont prises en parallèle pour éviter des impacts indirects sur ces milieux liées à des pollutions des eaux et des sols (*cf.* infra).

4.2.4. ME03 – Implantation ajustee de la cloture (E2.2e)

Au droit de toutes les zones ligneuses évitées et chaque fois que cela est possible, l'implantation de la clôture de la centrale et le défrichement de 1 m associé sur le côté extérieur seront ajustés lors du chantier au moment du piquetage de manière à conserver localement tel arbre ou tel arbuste.

4.2.5. ME04 – Evitement de plantes patrimoniales (E2.2e)

Les secteurs où se développent la Potentille inclinée se situent au centre du site et sont globalement concernés par la zone de panneaux. Un petit secteur de **68 m²** de pelouse sèche comprenant la plante peut cependant être évité. La station la plus orientale de Piloselle cespiteuse n'est pas non plus touchée par le projet.

Au niveau de la zone panneau, ces deux espèces peuvent potentiellement continuer à se développer, puisqu'elles se développent actuellement dans des conditions peu favorables (bois clairs sur sols terrassés ou jonction entre les dalles béton).

4.2.6. ME05 - Balisage des zones evitees en phase chantier (E2.1a)

Pour éviter tout impact supplémentaire sur les espaces voisins des emprises chantier en phase travaux (extensions des emprises chantier non nécessaires, débordement des engins, stockage de matériaux, pollution par les engins), un balisage préventif sera mis en place dès la phase défrichement. La limite des zones à défricher et des milieux ouverts à éviter devra être matérialisée de manière bien visible (filet de chantier orange, marquage à la peinture et/ou à la rubalise) préalablement au démarrage des travaux.

Suite aux travaux de défrichement, une clôture (soit la clôture définitive, soit une clôture temporaire de chantier de type Heras) sera installée pour éviter tout débordement sur les zones évitées, les quelques secteurs évités au sein de l'emprise globale (pelouse sèche, prairies au nord-est) restant eux aussi balisés toute la durée du chantier.

Ce balisage s'accompagnera d'un panneautage des zones à enjeux écologiques.

4.2.7. ME06 – Evitement de toute pollution lumineuse en phase chantier et exploitation (E3.2b)

La centrale ne sera pas éclairée en phase exploitation. Le chantier se déroulera de jour et n'induira donc pas de longues périodes nocturnes éclairées.

4.2.8. ME07 - Absence totale d'utilisation de produits chimiques en phase exploitation (E3.2a)

En fonctionnement normal, les panneaux ne font généralement l'objet d'aucun nettoyage particulier, l'eau de pluie étant suffisante pour l'entretien. Si cela s'avère vraiment nécessaire (environ tous les 3 à 5 ans), un nettoyage sera réalisé soit à la brossette, soit à l'eau clair, sans aucun produit chimique particulier.

Par ailleurs, l'utilisation d'engrais, d'herbicides ou autre traitement phytosanitaire est proscrite sur l'ensemble de l'emprise du projet.

Bilan des mesures d'évitement

Avec le projet définitif, **3,4 ha de fourrés arbustifs et boisements et 1,5 ha de milieux ouverts sont conservés**. Le tableau suivant synthétise l'impact en surface sur les unités écologiques du projet final comparativement au projet initial.

Type d'unité écologique	Surface (ha) concernée premier design	Surface (ha) concernée projet final
Unité écologique d'enjeu assez fort	**1,90**	**0,28**
Chênaie-frênaie au nord-ouest	*1,34*	*0,22*
Saulaie inondée temporairement	*0,32*	*0*
Aulnaie-frênaie relictuelle	*0,18*	*0*
Pelouse sèche	*0,06*	*0,05*
Unité écologique d'enjeu moyen	**5,97**	**4,12**
Ilot de gros chênes	*0,07*	*0,04*
Milieux mixtes à l'entrée sud et au centre-est du site	*1,20*	*1,15*
Frange de fourres arbustifs ponctués d'arbres et espaces ouverts au nord-est du site	*1,46*	*0,57*
Fourres arbustifs denses et espaces ouverts adjacents côté est	*2,83*	*2,08*
Milieux mixtes voisins de la saulaie	*0,22*	*0,09*
Unité écologique d'enjeu faible à assez fort (*Secteurs de végétation pionnière au sud des bâtiments techniques)*	**0,5**	**0,5**
Unité écologique d'enjeu faible	**15,60**	**13,65**
Surface défrichée	11,7	8,3*
Destruction permanente de milieu naturel	Non évalué	1
Emprise clôturée	24,1	21,25

* dont 95 % de ronciers, fruticée, jeunes boisements pionniers ou boisements rudéraux avec essences non indigènes

4.3. MESURES DE REDUCTION DES IMPACTS

Onze mesures de réduction sont prises par le Maître d'ouvrage. Elles concernent les phases suivantes :

4.3.1. MR01 – ADAPTATION DU CALENDRIER DES TRAVAUX (R3.1A)

Le déboisement-défrichement devra intervenir entre début septembre et fin février, de manière à éviter les périodes de reproduction de l'avifaune. Par précaution, la coupe des quelques plus gros arbres (2 ou 3) concernés interviendra durant la période allant de septembre à début octobre pour se situer avant la période d'hivernage des chiroptères, même si ces arbres ne présentent pas de cavités apparentes.

Compléments – Juillet 2024

La démolition du bâtiment technique central (le seul qui présente de rares possibilités d'accueil des chiroptères) interviendra durant cette même période (septembre à début octobre).

Les premières phases des travaux d'aménagement, et en particulier les travaux de terrassements lourds, la réalisation des pistes, devront également se situer dans cette période pour faire en sorte qu'il y ait le moins de dérangement possible proche des zones évitées, qui pourront ainsi plus facilement être réinvesties par les espèces nicheuses.

La suite des travaux se déroulera dans la continuité pour faire en sorte que des espèces nouvelles n'investissent pas les milieux défrichés. Dans la mesure du possible, selon le phasage, les travaux côté nord et est seront aussi majoritairement positionnés en dehors de la période la plus sensible d'avril à mi-juin.

En phase exploitation, sauf intervention particulière (dysfonctionnement dont on ne peut prévoir la période, les visites de contrôle (moins dérangeantes) se passeront si possible également en dehors de la période la plus sensible d'avril à mi-juin.

4.3.2. MR02 – PROTOCOLE PARTICULIER D'ABATTAGE D'ARBRES EN PHASE CHANTIER (R2.1K)

Par précautions, même si les quelques plus gros arbres concernés par le déboisement (2 ou 3) ne présentent pas de cavités, ceux-ci feront l'objet d'un abattage particulier :

- Vérification préalablement à la coupe des éventuelles sorties de gîte à la tombée de la nuit par l'écologue ;
- Les grosses branches seront descendues délicatement à terre en présence d'un écologue et en cas de cavités, fissures ou écorces décollées tout de même présentes, celles-ci seront positionnées vers le ciel, inspectées à l'endoscope et en cas de présence d'individus, stockées sans perturbations pendant 48h, afin qu'ils puissent sortir pendant la nuit.

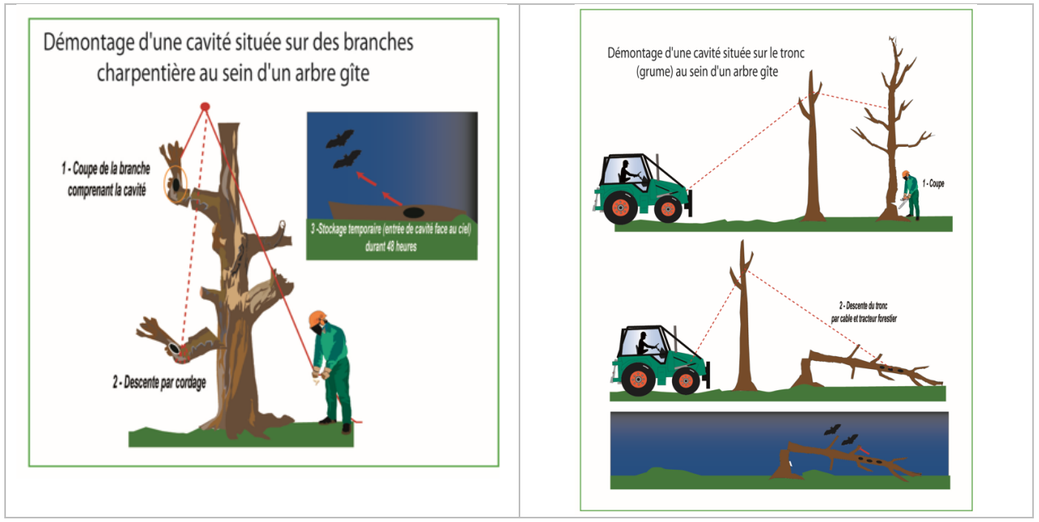


Figure 10 : Protocole d'abattage doux (source :Ecosphere).

MR04	Phase conception
MR01, MR02, MR03, MR05, MR07, MR08, MR09, MR10	Phase chantier
MR06, MR11	Phase exploitation

Compléments – Juillet 2024

Ces arbres n'abritent pas de gîtes à chiroptères, il s'agit d'une mesure de précaution. Si des individus sont observés dans des cavités au moment de l'abattage, le chantier sera mis en arrêt le temps de régulariser la situation.

4.3.3. MR03 - DISPOSITIONS EN PHASE CHANTIER POUR EVITER LA VENUE ET/OU L'INSTALLATION D'ESPECES A ENJEU (R2.1I)

Outre la disposition précédente consistant à réaliser les travaux sans interruptions pour que des espèces ne viennent pas s'installer sur l'emprise, des dispositions particulières seront prises vis-à-vis des amphibiens et notamment du Crapaud vert. Le site n'est pas favorable à la reproduction de l'espèce, ni à son hivernage, les merlons présents étant très densément végétalisés. Néanmoins, l'espèce est dite pionnière et peut facilement coloniser des points d'eau de chantier, notamment créées au moment des travaux de terrassement, même relativement éloignées de ses sites de présence.

Le fait de réaliser les travaux de défrichement et de terrassement lourd en automne-hiver minimise les risques de colonisation. Par contre, les travaux sont prévus pour une durée de 18 à 24 mois environ. Les mesures suivantes seront prises :

- La pose d'une barrière anti-intrusion ;
- La gestion stricte des flaques et ornières potentiellement créées sur le chantier en les rebouchant en cas de précipitations, dans la période sensible pour les amphibiens de fin février à fin août.

Le dispositif anti-intrusion sera directement posé à la base de la clôture définitive de la centrale photovoltaïque ou sur les clôtures limitant les emprises chantier. Le bas de la clôture est ainsi doublé provisoirement le temps du chantier, sur une hauteur de 0,50 m, d'une toile tissée ou d'un grillage à maille fine (Ø : 1 cm) ancré dans le sol. Cette toile ou grillage fin est maintenu(e) sur la clôture permanente à l'aide d'un fil rigide fixé à la clôture par des agrafes.

Compléments – Juillet 2024

La clôture sera également enterrée et pourvue d'un système anti-retour.

Ces deux mesures conjuguées, ainsi qu'une surveillance lors du chantier par les entreprises et l'écologue (*cf.* MA03), s'avèrent efficace contre les intrusions.

4.3.4. MR04 – Conservation d'elements favorables aux lezards (R2.1n)

Deux grumes, au niveau desquels les lézards thermorégulent et s'abritent, sont présentent sur le site au niveau d'une zone de panneaux. Ces deux grumes seront conservées et déplacées un peu plus à l'ouest sur un secteur de milieu ouvert en lisière de boisement.

Compléments – Juillet 2024

Le déplacement des grumes sera effectué en fin d'été, début d'automne, lors d'une journée chaude, avant que les individus ne soient en torpeur.

4.3.5. MR05 – Limiter la vitesse de circulation des engins en phase chantier (R2.1a)

Pour limiter le dérangement et pour que les espèces animales (en particulier le Lézard des murailles) puissent fuir, la circulation des engins sera limitée à 20 km/h sur les zones travaux.

Sur le chemin permettant d'accéder au site côté nord, la vitesse sera limitée à 30 km/h au niveau de la traversée du bras d'Altorf.

4.3.6. MR06 – Cloture peripherique non bloquante pour la petite faune (R2.2f)

La centrale solaire sera clôturée par une installation de 2 m de haut. Outre le caractère obligatoire de l'aménagement (d'un point de vue assurances), il n'est pas souhaitable que la grande faune pénètre sur le parc car les animaux de grande taille risquent d'endommager les panneaux et de se blesser.

Néanmoins, pour limiter la fragmentation locale et conserver un projet transparent pour la petite faune terrestre, la clôture présentera des mailles progressives plus larges à sa base (15 cm x 15 cm).

Par ailleurs, le corridor nord et ouest, sera rendu plus fonctionnel par retrait de l'ancienne clôture de la base militaire.

4.3.7. MR07 – Limiter les risques de pollutions accidentelles en phase chantier (R2.1d)

Les mesures de prévention classiques contre toute pollution en phase chantier seront appliquées :

- Utilisation de machines bien entretenues et vérifiées avant l'arrivée sur site ;
- Présence de kits anti-pollution sur les zones travaux (base vie et engins de chantier) ;
- Nettoyage des sols en cas de fuite constatée ;
- Stockage des produits polluants sur des aires de rétention étanches ;
- Aires de lavage aménagées correctement de façon à bien filtrer les résidus (exemple pose d'un géotextile) ;
- Lutte contre les déchets : sensibilisation en amont des différents intervenants, interdiction de jeter tout déchets (y compris mégots), installation de bennes de tri, lutte appropriée contre l'envol, et si nécessaire ramassage hebdomadaire ;
- Traitement approprié des résidus de chantier.

4.3.8. MR08 - Limiter au maximum la propagation d'especes exotiques vegetales envahissantes (R2.1f)

Il n'y aura pas d'apport de matériaux de remblais extérieurs.

Les engins de chantier seront nettoyés avant d'être acheminés sur le site pour ne pas introduire de nouvelles espèces invasives.

Afin d'éviter l'exportation d'espèces exotiques envahissantes en d'autres lieux et d'en propager sur les espaces évités, il est préconisé les mesures suivantes :

- Avant le démarrage du chantier et avant que les espèces n'atteignent le stade de la fructification (avant fin juin) :
  - Un arrachage des plants au niveau des plus gros foyers identifiés, notamment de Bunias d'Orient, des solidages, de Vigne vierge ; ces déchets verts « pollués » seront évacués en prenant soin d'éviter tout risque de dispersion lors du transport vers des lieux appropriés (station de compostage ou de méthanisation par exemple).
  - Une fauche sur le reste des emprises chantier ;
- Les engins de terrassement une fois retirés du chantier seront nettoyés avant d'être mobilisés sur d'autres sites.

Pendant le chantier, une attention particulière sera portée aux ambroisies (*Ambrosia artemisiifolia, A. trifida et A. psilostachya*), plantes exotiques envahissantes pionnières responsables d'allergies importantes. Ces espèces ne sont pas présentes sur le site d'étude mais le Maître d'ouvrage s'engage à respecter les préconisations de l'Arrêté Préfectoral du 18 juillet 2018, notamment en phase chantier, pour éviter son introduction par les engins ou sa colonisation des terres mises à nues. En phase exploitation, si des pieds venaient à se développer, les préconisations de l'Arrêté seront également suivies pour leur élimination.

La fauche pourra être élargie à l'ensemble des prairies du foncier, dans le cadre de cette lutte contre les espèces exotiques envahissantes mais aussi de manière à maintenir l'état de conservation des prairies évitées. Cette fauche se fera avec exportation.

4.3.9. MR09 – Ensemencement des terres mises a nu (R2.1q)

Pour protéger les sols et limiter la prolifération d'espèces exotiques envahissantes, les sols mis à nus seront préparés (griffage) et ensemencés par un mélange d'amorce de prairie mésophile : semis, dosé à 50 kg/ha, constitué d'un mélange de prairie rustique (97 % du poids de graines en graminées et 3% de légumineuses), constitué d'espèces indigènes et locales, le Ray grass anglais est volontairement non utilisé. Les cortèges floristiques se différencieront naturellement par la suite en fonction des conditions stationnelles et des modalités de gestion mises en œuvre.

Cette opération est à mettre en œuvre en fin d'hiver ou en début d'automne de préférence pour une meilleure levée des graines.

4.3.10. MR10 – Dispositions pour conserver des habitats en place sur les zones travaux (R2.1g)

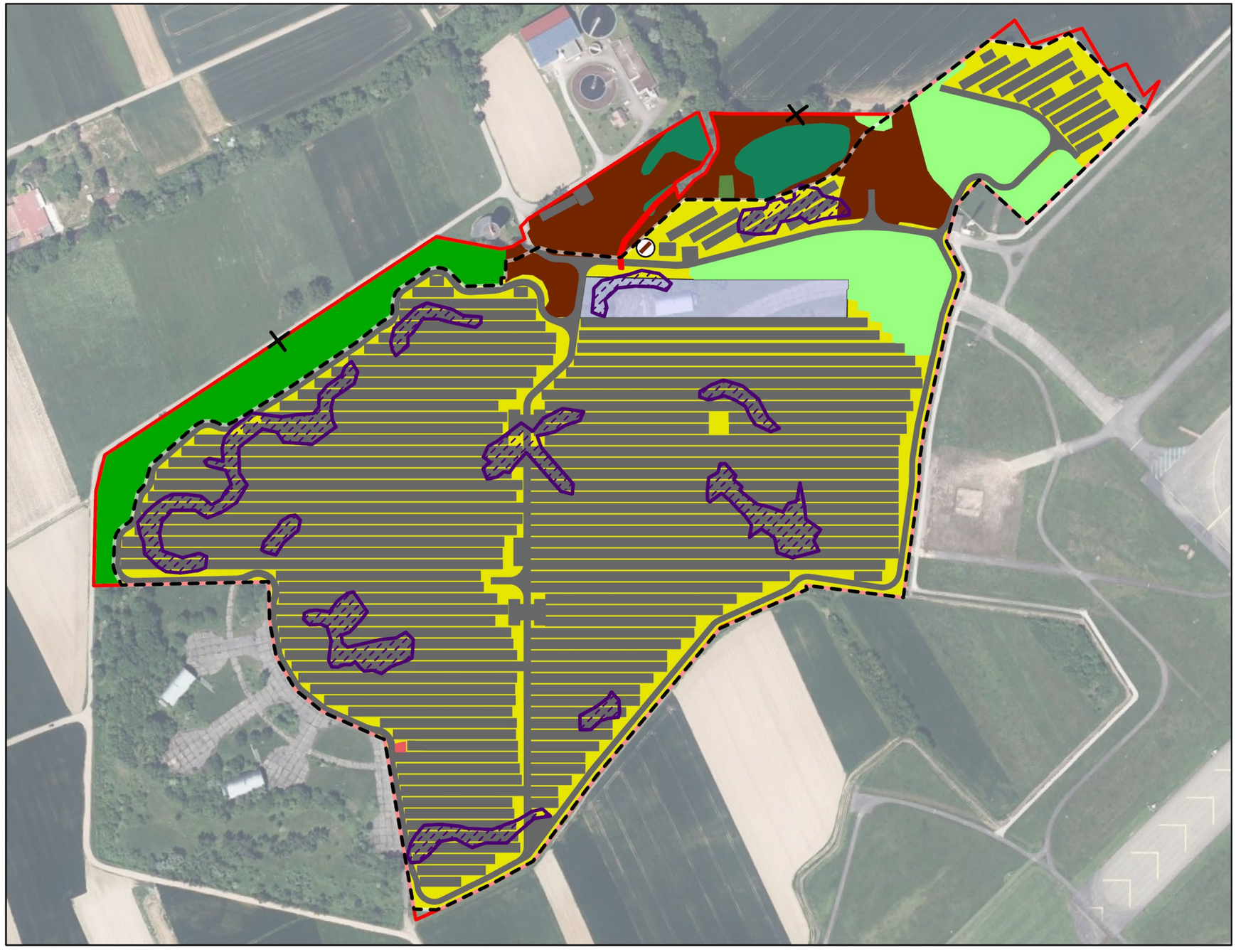
Les coupes d'arbres en limite d'emprise seront réalisées de manière à ce que les arbres tombent du côté interne de l'emprise et non sur les milieux évités.

Quelques zones de panneau se trouvent au droit de secteurs de prairies ou de pelouses sèches ; pour ces secteurs, il conviendra de ne pas opérer d'opérations de nivellement sauf si cela est absolument indispensable de manière à garder la végétation en place. De même, pour l'implantation des modules, dans la limite des contraintes techniques, on évitera de trop rouler sur ces milieux.

Un marquage sur site de ces espaces et une sensibilisation des entreprises sera réalisé lors du chantier.

Mesures d'évitement et de réduction

Projet photovoltaïque - Entzheim-Duppigheim (67)



Mesures d'évitement et de réduction :

- ME01 : Chênaie-Frênaie
- ME01 : Ilot de gros chênes
- ME02 : Saulaie et Aulnaie
- ME01 : Autres boisements
- ME01 : Milieux semi-ouverts (fruticée et prairie)
- ME04 : Pelouse sèche
- MR04 : Déplacement des grumes favorables aux lézards
- MR06 : Clôture perméable à la petite faune
- MR06 : Retrait de l'ancienne clôture
- MR09 : Ensemencement sur sol nu
- MR11 : Gestion écologique au sein de la centrale
- Espace supplémentaire évité avec la variante finale et intégré à la mesure ME01

Projet

- Zone aménagée
- Propriété foncière

N

0 50 100

Mètres

Ecosphère, **EDF renouvelables**, octobre 2024

Source : Fond Orthophoto - ESRI ©

4.3.11. MR11 – GESTION ECOLOGIQUE DES MILIEUX DE LA CENTRALE (R2.2O)

Une gestion écologique extensive de la centrale sera mise en place. Cela concerne tous les espaces de zones de panneaux et de bandes périphériques étroites entre les panneaux et les pistes ou la clôture, soit une surface de **11,3 ha**. Cette mesure permet d'aller vers des milieux herbacés préexistants ou restaurés au sein même de la centrale de bonne qualité pouvant être réinvestis par un cortège floristique et faunistique.

La fauche (ou broyage manuel avec débroussailleuse localement si nécessaire en fonction du type de repousses) aura lieu deux fois par an dans un premier temps (pendant 2 ans), de manière à ce que les milieux se reconstituent suite aux travaux (par exemple là où un réensemencement aura été réalisé). Les périodes d'intervention seront fin juin et autour de mi-septembre. Ensuite, la fauche restera annuelle, voire tous les 2 ans, autour de mi-septembre.

4.4. IMPACTS RESIDUELS APRES MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

Le projet s'inscrit sur un site anthropisé et assez récemment abandonné. Il impacte une **grande surface de milieux artificialisés** (dalles béton, anciens bâtiments et hangars, remblais, zones compactées).

Tous les types de milieux intéressants actuellement présents sur le site subsistent mais en surface moindre pour certains.

Le rôle de corridor écologique que joue le site est bien maintenu et amélioré : les boisements les plus matures et les moins rudéralisés et tous les milieux hygrophiles sont conservés, l'ancienne clôture est enlevée côté nord.

En phase exploitation, une gestion écologique sera réalisée sur l'emprise de la centrale. Des retours d'expérience montre que différentes espèces s'acclimatent bien à la présence des panneaux et ne sont pas effarouchées : observations sous ou sur les modules de différentes espèces d'oiseaux (Parker & McQueen, 2013).

L'évaluation des impacts résiduels a été menée de la même façon que celle des impacts bruts sur les unités écologiques à enjeu, en prenant en compte les mesures d'évitement et de réduction.

Le Tableau 10 page 52 présente les résultats de l'analyse. Les niveaux d'impact résiduels du projet sont jugés :

- **Moyen** pour l'ensemble de fourrés arbustifs et d'espaces ouverts à l'est et au nord-est du site en lien avec la perte d'habitat de reproduction, d'alimentation et de repos pour la Pie-grièche écorcheur et le cortège des oiseaux des milieux arbustifs de manière plus large.
- **Faibles à négligeables** pour les autres unités écologiques.

Des mesures de compensation in-situ et ex-situ seront mises en place en faveur du cortège des oiseaux des milieux arbustifs et des lisières tels que la Pie-grièche écorcheur et le Bruant jaune. Par ailleurs, même si l'impact est faible sur les deux formations boisées à enjeu, des mesures de compensation sont également prises.

La seule plante protégée, la Léersie faux-riz n'est pas impactée.

Les nids de l'Ecureuil roux sont évités et un domaine vital suffisamment grand est conservé sur site pour l'espèce. Concernant les chiroptères, aucun gîte visible n'est détruit par le projet et les espaces présentant le plus d'intérêt pour ce groupe côté nord sont évités.

Les zones de reproduction des amphibiens sont conservées. Pour rappel, le site n'est pas favorable à la reproduction du Crapaud vert. Les mesures de réduction prises permettent d'empêcher la colonisation du site au moment de la phase chantier. Par ailleurs, le risque d'impact sur l'espèce en période d'hivernage n'est pas suffisamment caractérisé.

Les secteurs de présence du Lézard des souches ou de l'orvet ne sont pas touchés par le projet. Ce type de projet Les habitats thermophiles recherchés par le lézard des murailles sont conservés par ce type de projet. Des abris supplémentaires seront installés sur le site.

Les mesures compensatoires, et notamment la gestion écologique mise en œuvre tout au long de l'exploitation, ainsi que les mesures d'accompagnement prises sont bénéfiques à l'ensemble des groupes d'espèces actuellement présent sur le site à travers une amélioration de la qualité des habitats conservés et de leur fonctionnalité.

Tableau 10 : Impacts résiduels du projet sur les unités écologiques à enjeu

Unité écologique	Justification de l'enjeu (en gras espèces protégées sur site du projet)	Nature de l'impact	Type Durée Période	Intensité de l'effet	Niveau d'impact brut global	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Intensité de l'effet	Niveau d'impact résiduel
Secteurs de pelouses sèches rases	Potentille inclinée : assez fort Habitat : moyen	Destruction ou altération des stations	Direct et indirect Permanent Chantier	Assez forte	Moyen	ME04 ME05 ME07	MR07 MR08 MR09 (120 m² au droit des interlignes) MR11	Modérée	Faible
		Destruction ou altération de l'habitat		Assez forte					
Secteurs de végétation pionnière au sud des bâtiments techniques	Potentille inclinée : assez fort localement	Destruction ou altération des stations	Direct et indirect Permanent Chantier	Modérée	Faible (site très artificialisé)	-	MR07 MR08 MR11	Faible	Faible à négligeable
Chênaie-frênaie au nord-ouest	Assez fort : Habitat : moyen Rôle de corridor écologique Arbres gîtes potentiels pour les **chiroptères**	Risque de destruction d'individu	Direct Temporaire Chantier	Modérée	Moyen	ME01 ME02 ME03 ME05 ME06 ME07	MR01 MR02 MR06 MR07 MR08	Faible	Négligeable
		Perte d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos	Direct Permanent Chantier et exploitation	Forte	Assez fort			Modérée	Faible
		Dérangement par le bruit et les mouvements sur habitats favorables voisins	Indirect Temporaire Chantier	Faible	Faible			Négligeable	Négligeable
Ilot de gros chênes	Moyen : Habitat : moyen Arbres gîtes potentiels pour les **chiroptères***	Risque de destruction d'individu	Direct Temporaire Chantier	Modérée	Faible	ME01 ME02 ME03 ME05 ME06 ME07	MR01 MR02 MR06 MR07 MR08	Faible	Négligeable
		Perte d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos	Direct Permanent Chantier et exploitation	Forte	Moyen			Modérée	Faible
		Dérangement par le bruit et les mouvements sur habitats favorables voisins	Indirect Temporaire Chantier	-	Aucun			Négligeable	Négligeable
Secteur relictuel d'aulnaie-frênaie	Assez fort : Habitat : moyen ; zone humide Rôle de corridor écologique Arbres gîtes potentiels pour les **chiroptères**	Risque de destruction d'individu	Direct Temporaire Chantier	Modérée	Moyen	ME02 ME05 ME07	MR01 MR06 MR07 MR08	Pas d'effet	Négligeable
		Perte d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos	Direct Permanent Chantier et exploitation	Assez forte	Moyen				
		Dérangement par le bruit et les mouvements sur habitats favorables voisins	Indirect Temporaire Chantier	Faible	Faible			Négligeable	
Saulaie inondée temporairement et milieux mixtes voisins	Assez fort : Jonc filiforme : assez fort **Léersie faux-riz** : faible Gobemouche gris : moyen Rôle de corridor écologique ; zone humide	Destruction ou altération des stations	Direct et indirect Permanent chantier	Forte	Assez fort	ME02 ME05 ME07	MR01 MR06 MR07 MR08	Pas d'effet	Négligeable
		Risque de destruction d'individu	Direct Temporaire Chantier	Forte					
		Perte d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos	Direct Permanent Chantier et exploitation	Forte					
		Dérangement par le bruit et les mouvements sur habitats favorables voisins	Indirect Temporaire Chantier	Faible	Faible			Négligeable	

Unité écologique	Justification de l'enjeu (en gras espèces protégées sur site du projet)	Nature de l'impact	Type Durée Période	Intensité de l'effet	Niveau d'impact brut global	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Intensité de l'effet	Niveau d'impact résiduel
Secteurs de végétation pionnière au nord des bâtiments techniques	Piloselle gazonnante : moyen localement	Destruction ou altération des stations	Direct et indirect Permanent chantier	Modérée	Faible	-	MR07 MR08 MR10 (380 m² au droit des interlignes) MR11	Modérée	Faible
Milieux mixtes à l'entrée sud et au centre-est du site (unités 8 et 9)	**Bruant jaune** : moyen	Risque de destruction d'individu	Direct Temporaire Chantier	Modérée	Faible	-	MR01	Faible	Négligeable
		Perte d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos	Direct Permanent Chantier et exploitation	Modérée				Modérée	Faible
		Dérangement par le bruit et les mouvements sur habitats favorables voisins	Indirect Temporaire Chantier	Faible				Faible	Négligeable
Frange de fourrés arbustifs ponctués d'arbres et espaces ouverts à l'est et au nord-est du site (unité 10 et 11)	**Pie-grièche écorcheur** : moyen **Bruant jaune** : moyen	Risque de destruction d'individu	Direct Temporaire Chantier	Assez forte	Moyen	ME01 ME05 ME06 ME07	MR01 MR02 MR06 MR07 MR08 MR09	Faible	Négligeable
		Perte d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos	Direct Permanent Chantier et exploitation	Forte				Assez forte	Moyen
		Dérangement par le bruit et les mouvements sur habitats favorables voisins	Indirect Temporaire Chantier	Modérée	Faible			Faible	Négligeable

Compléments – Juillet 2024

* les arbres gîtes potentiels avec cavités, recensés dans les secteurs de chênaie-frênaie mature au nord, sont tous évités par le projet. Les arbres potentiels concernés par le projet (2 ou 3) sont des arbres de gros diamètre sans cavités apparentes.

5. MESURES DE COMPENSATION

5.1. MC01 : CREATION/RESTAURATION DE MILIEUX ARBUSTIFS ET HERBACES (C1.1A)

5.1.1. OBJECTIF

L'objectif de cette mesure est de créer des habitats complémentaires ou d'améliorer des habitats existants in-situ et ex-situ pour la Pie-grièche écorcheur et le Bruant jaune en priorité mais aussi par la même occasion pour tout un cortège d'autres oiseaux des milieux arbustifs (Tarier pâtre, Linotte mélodieuse, Fauvette grisette, Fauvette à tête noire, Accenteur mouchet, par exemple) qui affectionnent ce genre de milieu.

Exemple de haie favorable à la Pie-grièche écorcheur - C. Pirat (Ecosphère)

5.1.2. LOCALISATION

Cette mesure va concerner plusieurs secteurs :

- **In situ** (*cf.* carte page 56) :
  - Au niveau des secteurs évités à l'est, avec la création de 3 haies arbustives pour une surface de 950 m² et la restauration de milieux semi-ouverts (cf. encart ci-dessous) sur 2 720 m² ;
  - Sur la marge du projet côté ouest, avec la création d'une haie arbustives de 130 m² ;
  - Côté nord, avec le confortement de la haie située le long de la limite foncière par plantation complémentaire d'arbustes (1 870 m²) et la réouverture de la bande enherbée (ancien chemin) qui s'est enfrichée (1 660 m²) ;
  - Toujours côté nord, derrière les postes de livraison, par la réouverture d'une ancienne friche herbeuse sur une surface de 1 540 m².

Compléments – Juillet 2024

L'espace concerné se situe au nord du projet sur des secteurs évités. Il s'agit actuellement d'un espace en fermeture qui se boise car il n'existe plus d'itinéraire technico-économique dessus. Il comprend un boisement rudéral au sein duquel subsistent de la fruticée, quelques ronciers et des reliquats de friche herbeuse. Plusieurs grands arbres sont dépérissants. La Pie-grièche écorcheur fréquente ce site mais sans action, ce secteur va devenir trop boisé pour l'espèce. La menace à laquelle répond la mesure est l'enfrichement

La restauration va consister :

- à éliminer les espèces invasives qui se développent (solidage et peupliers baumiers notamment) qui appauvrissent considérablement le milieu ;
- à couper certains arbustes et jeunes arbres pour réouvrir les secteurs de friches herbeuses en voie de fermeture de manière à retrouver un espace semi-ouvert, de surface adaptée pour que ces espaces interstitiels réouverts puissent être ensuite gérés par une fauche tous les 2 ans ;
- à conserver les arbres dépérissants présentant un intérêt pour la faune ;
- à gérer ce secteur restauré pour en assurer sa pérennité ;

Vue depuis le sud-est le 05/08/2021

Vue depuis le nord-est le 05/08/2021

Cette mesure de compensation permet de sauvegarder/restaurer un habitat favorable à la Pie-grièche écorcheur et par extension aux espèces des milieux semi-ouverts.

- **Ex-situ** (*cf.* plan parcellaire suivant et carte page 57) :
  - Juste au sud de l'emprise clôturée, sur deux parcelles qui appartiennent à la commune d'Entzheim (section 29, parcelles 258 et 277 partie nord), actuellement occupées par des robiniers et de l'herbe, la restauration de milieux arbustifs associées à une bande enherbée (690 m² de haie arbustive et 840 m² de bande enherbée, soit une surface totale de 1530 m² ;
  - Plus éloigné du projet (environ à 850 m au sud-ouest), sur la commune de Duppigheim, section 67 parcelle 175, la création d'une bande enherbée de 5 m de large sur 500 m de long, ponctuée de 850 m² de bouchons arbustifs, soit une surface totale de 2 500 m². Certains bouchons arbustifs (environ tous les 4 bouchons) pourront comprendre 1 ou 2 arbres feuillus indigènes de plus haut jet (Chêne pédonculé, Erable champêtre, Charme, Sorbier des oiseleurs, Tilleul à petites feuilles, Orme champêtre, Noisetier).

Compléments – Juillet 2024

Il est indiqué dans l'état initial que **4** espèces d'oiseaux nicheurs protégées à enjeu de conservation avec un niveau d'enjeu moyen ont été identifiées (*cf.* carte page 24). Elles sont toutes liées aux milieux arborés et arbustifs entourés par des territoires riches en insectes pour leur alimentation : la Pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*), le Bruant jaune (*Emberiza citrinella*), la Linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina*) et le Gobemouche gris (*Muscicapa striata*).

Le projet final n'impacte ni le Gobemouche gris, ni la Linotte.

La mesure compensatoire prévue au sud-ouest **parait tout à fait fonctionnelle** pour les deux espèces concernées également sur la parcelle située sur la commune de Duppigheim. En effet :

- Des bouchons arbustifs de 5 m de large sur 10 m de long suffisent à leur reproduction d'après nos retours d'expérience de terrain (**10** de cette sorte seront implantés). De plus, les bouchons arbustifs sont **associés** avec des interbandes de végétation herbacée qui seront entretenues écologiquement et qui permettront aux insectes de s'y installer. Cela

permet d'offrir des espaces de chasse directement à côté des sites de reproduction (au total : **1 650 m²** de prairie créée conjointement aux bouchons arbustifs).

- L'agriculteur qui exploite les parcelles qui jouxtent directement la mesure (176-177-178 et 172 à 175) est en **agriculture biologique** (maraîchage et céréales en roulement avec des prairies annelles). Il exploite aussi les parcelles situées dans la continuité côté sud en agroforesterie. Ce type d'agriculture favorise les insectes.
- Par ailleurs, sont également présents à proximité des bandes enherbées, des fruitiers et des arbres en bordure du chemin côté ouest et aussi côté nord le long de l'autoroute. Parmi les parcelles cultivées, selon le RPG 2021, on constate que des parcelles de luzernes ou des parcelles de mélange de légumineuses prépondérantes au semis et de graminées fourragères de 5 ans ou moins sont implantées et sont aussi riches en insectes.
- Concernant l'écologie des espèces, il est précisé dans l'atlas des oiseaux d'Alsace (Müller Y., Dronneau C. & Bronner J.M. (coord). (2017)), que la Pie grièche écorcheur est aussi présente dans les milieux de **polyculture** s'ils possèdent des sites favorables à la reproduction et pour le Bruant jaune, que celui-ci se reproduit dans les zones de cultures parsemées de haies, de buissons ou d'arbres isolés.

Ces deux mesures ex-situ, outre le fait de créer des milieux semi-ouverts, améliore la biodiversité au sens large de ces espaces agricoles assez pauvres et participent sous forme de pas japonais à la **trame verte** du territoire en renforçant l'axe nord-sud.

Parcelles de compensation juste au sud du projet (commune d'Entzheim)

Parcelles de compensation à 850 m au sud-ouest (commune de Duppigheim)

In fine, ce sont **1,35 ha** de milieux semi-ouverts qui sont recréés ou restaurés. Il faut ajouter à ces milieux les prairies conservées gérées écologiquement (*cf.* MC03) d'une surface de **1,4 ha.**

5.1.3. MODALITES DE MISE EN ŒUVRE

Une haie de type fruticée est dominée par les arbustes et les arbrisseaux, souvent épineux, tels que le Prunellier, l'Aubépine, l'Eglantier.

Les plantations ligneuses seront réalisées à l'aide d'essences indigènes en mélange adaptées au substrat (*cf.* tableau ci-dessous), issues de souches si possible régionales (végétal local) et en bannissant les cultivars ornementaux.

Nom vernaculaire	Nom scientifique
Prunellier	*Prunus spinosa*
Aubépine (provenance des plants contrôlée / feu bactérien)	*Crataegus monogyna*
Cornouiller sanguin	*Cornus sanguinea*
Eglantier	*Rosa canina*
Fusain d'Europe	*Euonymus europaeus*
Troène commun	*Ligustrum vulgare*
Prunier mahaleb	*Prunus mahaleb*

La plantation sera réalisée à partir de jeunes plants en godet ou en racine nue de 40-60 cm de haut (ou 60-80 cm). Il sera également possible de récupérer des arbustes en bon état sanitaire présents sous l'emprise du projet et de les transplanter au niveau des sites de création ou de confortement de haies ou fourrés.

Une **préparation du sol** sera nécessaire, soit sur l'ensemble de la bande de plantation, soit si le milieu est prairial, une fosse de plantation sera suffisante au niveau de chaque plant.

Après la préparation du sol, il faut procéder à un **enherbement** à l'automne (septembre-octobre), sauf si l'implantation se fait sur un secteur assez prairial.

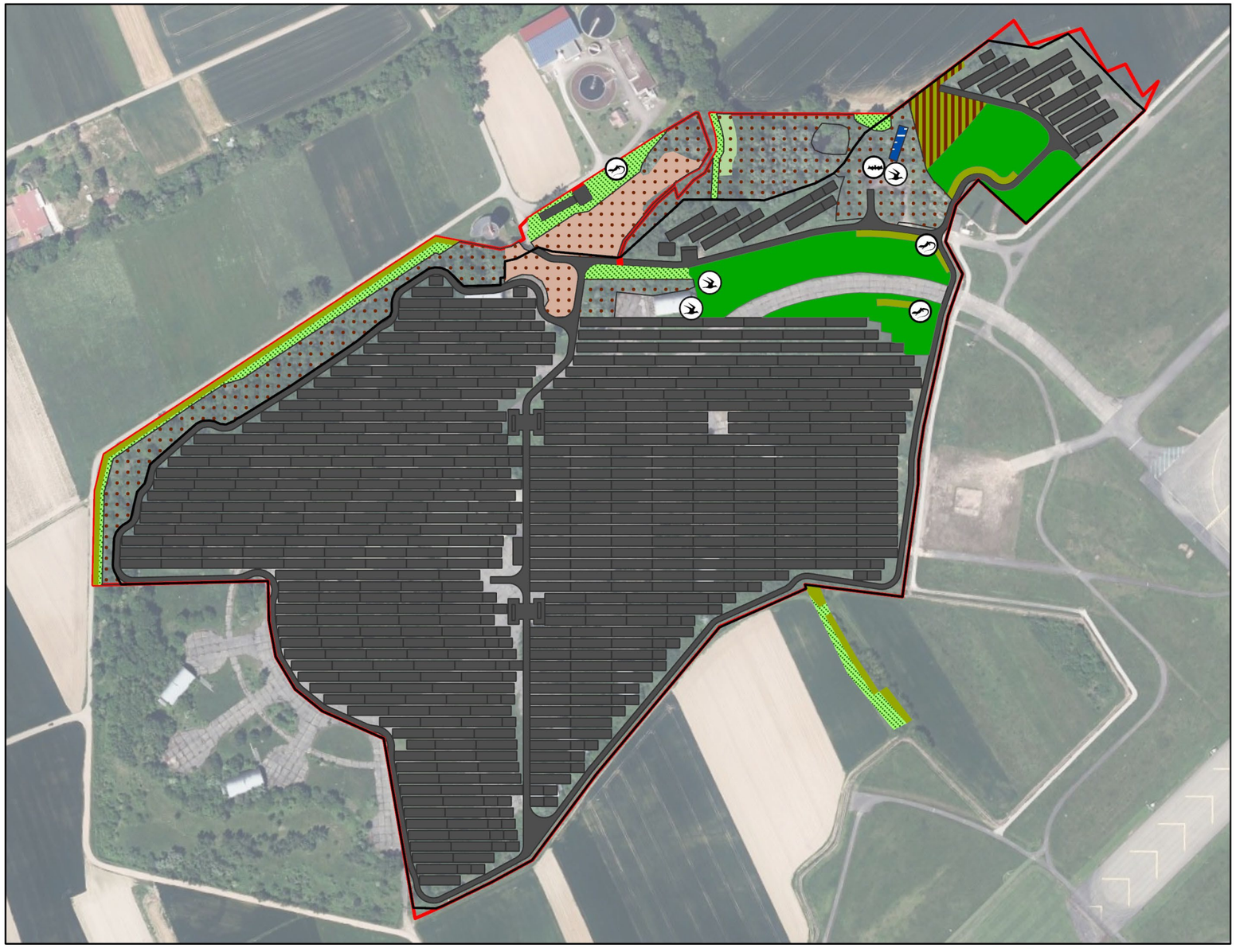
Compléments – Janvier 2025

La carte initialement dans le dossier lors du dépôt présentait une erreur de représentation des surfaces compensées. Les prairies conservées et gérées écologiquement font partie de la MC03 et doivent être distinguées cartographiquement. Les espaces créés ou restaurés (MC01) seront bien sûr aussi gérés écologiquement mais ne sont pas recomptés dans MC03. La carte a été mise à jour ci-dessous.

Carte 14 : Mesures de compensation et d'accompagnement in situ

Mesures de compensation et d'accompagnement in-situ

Projet photovoltaïque - Entzheim-Duppigheim (67)



Mesure de compensation et accompagnement

- MC01 : Création/ confortement de haies (2575 m²)
- MC01 : Création/restauration de milieux ouverts herbacés (4595 m²)
- MC01 : Restauration de milieux semi-ouverts (2100 m²)
- MC02 : Création de boisements (485 m²)
- MC02 : Restauration de boisements (5178 m²)
- MC03 : Surface en vieillissement (27 317 m²)
- MC03 : Gestion écologique des prairies conservées (13 978 m²)
- MA02 : Amélioration de la fonctionnalité du bassin (183 m²)
- MA02 : Abris pour les lézards
- MA02 : Création de gîtes à chiroptères
- MA02 : Nichoirs pour le Rougequeue noir
- Zone aménagée
- Clôture perméable à la petite faune
- Propriété foncière

N

0 50 100

Mètres

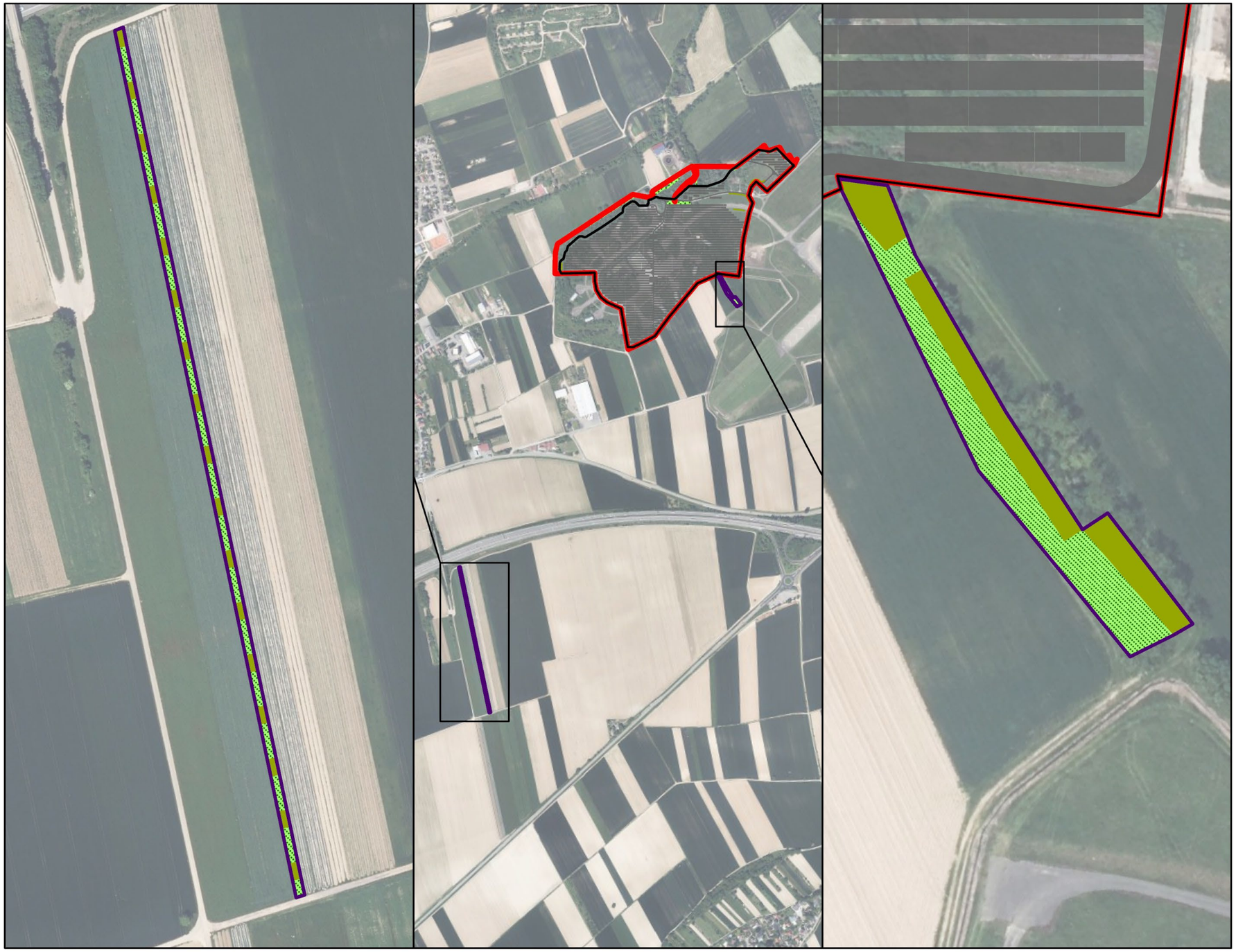
Ecosphère, **EDF renouvelables**, janvier 2025

Source : Fond Orthophoto - ESRI ©

Carte 15 : Mesures de compensation ex-situ

Mesures de compensation ex-situ

Projet photovoltaïque - Entzheim-Duppigheim (67)



Mesure de compensation

- MC01 : Création/ confortement de haies
- MC01 : Création/ restauration de milieux ouverts herbacés

Projet

- Zone aménagée
- Clôture périphérique
- Propriété foncière EDF
- Compensation ex-situ

N

0 30 60

Mètres

Ecosphère, **EDF renouvelables**, octobre 2024

Source : Fond Orthophoto - ESRI ©

Compléments – Juillet 2024

Une surface de 775 m² intégrée au départ dans les prairies conservées et gérées écologiquement (MC03) a été replacées dans les espaces dits de création/restauration de milieux ouverts herbacés (MC01) car il s'agit d'un espace qui va être défriché et restauré en prairie. Ainsi, on obtient en termes de surfaces de compensation :

- MC01 : création/restauration de milieux arbustifs et herbacés : 13 475 m²
- MC03 : gestion écologique des milieux herbacés conservés (n'englobe pas les milieux restaurés ou créés qui seront également gérés écologiquement) : 11 545 m² (et même 13 980 m² avec le design final qui permet d'éviter des prairies supplémentaires)

Les mesures compensatoires permettent bien de retrouver 2,5 ha (et même 2,75 ha avec le design final) de milieux favorables, notamment à la Pie-grièche écorcheur (ce qui rentre tout à fait dans la fourchette haute estimée pour son domaine vital qui se situe entre 1,5 et 3 ha). De plus, avec la mesure MR11 en ne comptant que les espaces périphériques aux secteurs de panneaux (donc facilement accessibles pour les oiseaux de ce cortège), on peut ajouter 1,1 ha, ce qui représente au total 3,60 ha ce qui répond au besoin évalué par la méthode EcoMed (3,20 ha à retrouver).

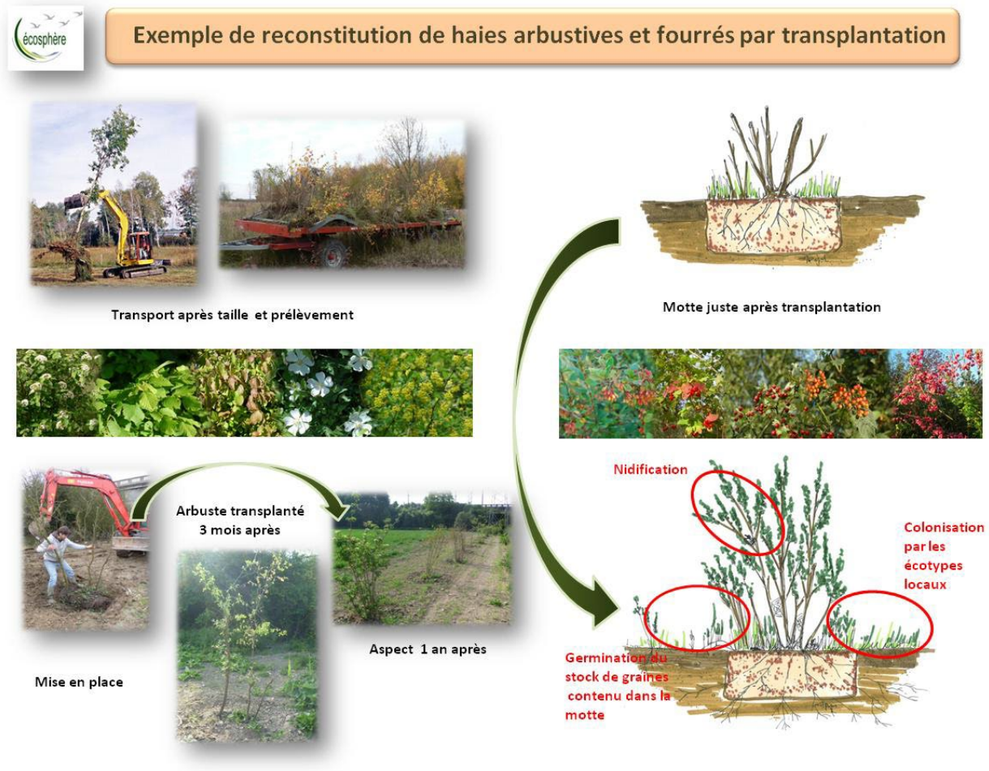
Le semis, dosé à 50 kg/ha, sera constitué d'un mélange de prairie rustique, constitué d'espèces indigènes, disponible dans le commerce (le ray grass anglais est volontairement non utilisé). Les conditions stationnelles permettront une différenciation naturelle du cortège floristique. Le type de mélange préconisé est le suivant :

Espèces		Mélange rustique (% poids de graine)
Nom scientifique	**Nom français**	
Graminées (96%)		
Dactylis glomerata subsp. glomerata	Dactyle aggloméré	12 %
Festuca arundinacea	Fétuque élevée	50 %
Festuca pratensis	Fétuque des prés	18 %
Festuca rubra	Fétuque rouge	12 %
Poa pratensis	Pâturin des prés	2 %
Poa trivialis	Pâturin commun	2 %
Légumineuses (4%)		
Lotus corniculatus	Lotier corniculé	2 %
Medicago lupulina	Minette	2 %
	Total	**100 %**

Selon le calendrier de mise en œuvre de l'action, la plantation des arbustes pourra avoir lieu avant ou après l'enherbement, de **mi-octobre à début mars**, hors période de gel. Les haies seront doubles avec des plants disposés en quinconce avec un espacement de 1,50 m entre chaque ligne et entre chaque plant d'une même ligne.

Au moment de la **plantation**, il conviendra de prévoir un pralinage des racines et un plombage du plant. Il sera associé aux jeunes arbustes un tuteur, un paillage naturel biodégradable et une protection anti-chevreuils et lapins. Le paillage, outre la protection contre les adventices, a aussi pour effet de protéger le sol et de conserver une certaine humidité au pied du plant. Des arbustes, situés dans l'emprise du projet, seront prélevés pour être réimplantés in-situ, de manière à obtenir des arbustes plus rapidement fonctionnels. Le protocole suivant sera suivi :

- Taille des arbustes (pour les plus gros) par réduction de volume sur 30 % à 40 % du volume du houppier. Les tailles seront réalisées en veillant à laisser des tires-sèves. Elles seront propres et franches. Cette opération intervient dans la phase préalable à la transplantation.
- Ouverture de fosse de plantation à l'endroit d'implantation.
- Prélèvement du sujet à transplanter : chaque arbuste sera prélevé sous forme de motte avec son système racinaire, manuellement ou à l'aide d'une mini-pelle à godet ou d'un engin type Bobcat.
- Repositionnement soigné des mottes : le repositionnement s'effectue au niveau de trous préalablement creusés dans les terrains préparés (préparation du sol). Les déblais excédentaires sont ensuite repositionnés autour des mottes, après mise en place. La motte est ensuite repositionnée à une hauteur suffisante, de manière à ce que le collet soit positionné correctement afin d'assurer toutes les chances de reprises ;
- Constitution d'une cuvette et plombage : la terre de surface devra en effet être positionnée en forme de cuvette autour des sujets plantés afin de permettre un plombage. L'entreprise devra procéder à un arrosage conséquent au niveau de chaque cuvette lors du plombage.



Exemple d'arbustes transplantés (+1 mois)

Autres opérations ultérieures sur les nouvelles plantations :

- Dans l'année de la plantation, prévoir l'arrosage des plants en fonction des conditions météorologiques.
- Procéder au recépage des arbustes en coupant leurs tiges à 10-15 cm du sol en automne-hiver, 1 à 2 ans après la plantation. Cette opération permettra de former des cépées à plusieurs troncs et d'épaissir la base des arbustes.
- Prévoir une taille de formation à 4-5 ans entre octobre et fin février à adapter selon la pousse.

- Retirer la protection environ au bout de 4 ans, selon le développement du plant.

Les quelques secteurs qui devront être réouvert côté nord pourront l'être dans la phase défrichement nécessaire à l'aménagement du projet.

Le tableau suivant synthétise les engagements de résultats pris pour cette mesure :

Planning de mise en œuvre	Le plus tôt possible après l'autorisation du projet en respectant la période indiquée dans les modalités
Équivalence recherchée	Zones de reproduction et d'alimentation pour les oiseaux des milieux arbustifs (notamment Pie-grièche écorcheur)
Objectif de résultat daté	Retrouver *a minima* 3 couples de Pie-grièche écorcheur et un cortège des espèces des milieux semi-ouverts à N+5 sur l'ensemble des zones compensatoires
Coût (implantation)	Environ 9 000 €
Coût (gestion)	Environ 7 400 €
Indicateurs à suivre	Cortège des oiseaux nicheurs
Suivi	1 j/an sur 4 années

5.2. MC02 – CREATION ET RESTAURATION DE BOISEMENTS (C1.1A)

5.2.1. OBJECTIF

Cette mesure permet de retrouver sur le site à terme une surface augmentée de boisements en bon état fonctionnel pour l'accueil de la faune des milieux arborés.

5.2.2. LOCALISATION

Les plantations viendront conforter l'îlot de chênes sur sa partie nord sur **485 m²** sur une partie actuellement occupée par de la friche rudérale. Elles permettront également de restaurée deux autres parties de boisements rudéralisés évitées (**5 180 m²**) en remplaçant petit à petit le Robinier faux-acacia par d'autres essences indigènes (*cf.* carte 56).

5.2.3. MODALITES DE MISE EN ŒUVRE

Les modalités de plantation sont les mêmes que celles pour les plantations arbustives.

Les essences plantées seront indigènes, issues de souches régionales (végétal local) et en bannissant les cultivars ornementaux (*cf.* tableau ci-dessous) :

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Nom scientifique
Erable champêtre	*Acer campestre*	Cerisier à grappes	*Prunus padus*
Chêne pédonculé	*Quercus robur*	Noisetier	*Corylus avellana*
Orme champêtre	*Ulmus minor*	Cornouiller mâle	*Cornus mas*
Merisier	*Prunus avium*	Pommier sauvage	*Malus sylvestris*

Une opération d'arrachage des quelques foyers de Sumac hérissée situés à l'est de la saulaie sera réalisée lors des opérations de défrichement liées au projet.

Le tableau suivant synthétise les engagements de résultats pris pour cette mesure :

Planning de mise en œuvre	Le plus tôt possible après l'autorisation du projet en respectant la période indiquée dans les modalités
Équivalence recherchée	Boisements de feuillus indigènes fonctionnels avec zones de reproduction pour les oiseaux des milieux arborés
Objectif de résultat daté	Installation du cortège des oiseaux classiques des milieux boisés à N+10
Coût (implantation)	Environ 1 300 €
Coût (gestion)	Environ 1 200 €
Indicateurs à suivre	Cortège des oiseaux des milieux arborés
Suivi	1j/an sur 4 années

5.3. MC03 – GESTION ECOLOGIQUE DES MILIEUX CONSERVES OU CREES EN PHASE EXPLOITATION (C3.2B)

5.3.1. OBJECTIF

Une gestion écologique permet de restaurer des milieux de qualité, qui puissent répondre aux différents besoins des espèces et notamment le bon accomplissement de leur cycle.

Compléments – Juillet 2024

Les surfaces prairiales du site étaient jusqu'alors entretenues par une personne de l'armée, intéressée pour récupérer du foin, qui a arrêté l'entretien en 2021. Les coupes d'herbe ne tenaient pas compte d'un quelconque calendrier écologique. L'habitat a d'ailleurs été évalué en enjeu faible dans l'état initial car dégradé (cortège dominé par un faciès haut de graminées, peu diversifié et peu « fleuri »).

Faciès prairial le 17/05/2022 – C. Pirat

Ces prairies, ne faisant partie d'aucun itinéraire technico-économique, vont s'enfricher et se fermer. Il en est de même pour les espaces encore en friche herbeuse qui commencent à être envahies par les ronces et des pousses de ligneux et qui vont également se fermer.

Il est prévu une gestion par une fauche tardive à partir de septembre minimum (lame de coupe supérieure à 10 cm) et exportation des produits de coupe et possiblement une fauche différenciée, avec une veille sur les espèces envahissantes et une adaptation selon le développement de ces dernières.

Cette gestion permet de favoriser la floraison des espèces et les pollinisateurs, ce qui offre nourriture et refuge à la faune. En laissant la végétation pousser, on permet également à de nouvelles espèces de s'implanter, ce qui favorise la biodiversité.

La mesure de gestion récurrente avec exigences écologiques est donc une réelle plus-value pour ces milieux et peut être considérée comme mesure compensatoire. Le guide d'aide à la définition des mesures ERC (CEREMA-CGDD, 2018) mentionne bien an mesure de compensation une action qui permet d'assurer une gestion optimale d'un milieu, des espèces et de leurs habitats (C3.2).

5.3.2. LOCALISATION

Une gestion écologique sera réalisée sur les différents milieux évités et conservés et également sur les milieux nouvellement créés. Pour rappel, une gestion écologique est également appliquée sur l'ensemble des zones panneaux et bandes périphériques de la centrale (MR10).

5.3.3. MODALITES DE GESTION

5.3.3.1. MILIEUX HERBACES

En ce qui concerne les zones prairiales pré-existantes, il sera réalisé une fauche avec exportation une fois par an en septembre.

Pour la bande nouvellement créée, il convient de prévoir pendant 2 ans après sa réalisation, deux fauches fin juin et mi-septembre pour obtenir un faciès prairial ; ensuite, l'entretien par la fauche sera réalisé tous les ans, voire tous les 2 ans en fin d'été, en laissant une petite marge non fauchée devant les arbustes pour ne pas les blesser et pour conforter la fonctionnalité écologique des formations arbustives.

5.3.3.2. MILIEUX ARBUSTIFS

Ces milieux n'ont pas besoin spécialement d'entretien récurrent. Outre les opérations déjà décrites en MC01, il peut être fait les recommandations suivantes :

- Si un entretien doit être fait à cause d'une gêne occasionnée par les haies, il sera réalisé un élagage doux manuel ou au lamier et non à la broyeuse pour que les coupes soient nettes.
- Au bout de 10 ans, il peut être intéressant de recéper une partie des arbustes pour rajeunir les haies et maintenir le caractère arbustif.

5.3.3.3. MILIEUX ARBORESCENTS

Les boisements (**2,73 ha**) seront conservés sans gestion particulière, permettant ainsi au boisement d'évoluer de manière naturelle (vieillissement des boisements), avec petit à petit formation de gros bois, voire très gros bois, de bois morts (sur pied et/ou au sol), d'arbres à cavités, dans l'objectif de renforcer leur intérêt et leur fonctionnalité.

Le tableau suivant synthétise les engagements de résultats pris pour cette mesure :

Planning de mise en œuvre	Concerne toute la période d'exploitation
Équivalence recherchée	Obtention d'habitats diversifiés
Objectif de résultat daté	Bon état de conservation à N+5
Coût (gestion)	Environ 3 800 €/an (pour la durée d'exploitation : 84 000 €)
Indicateurs à suivre	Cortège et diversité floristique des prairies, utilisation par la faune des arbustes, part de très gros bois, bois mort sur pied et au sol, cavités pour les boisements
Suivi	1 j/an sur 4 années

6. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

6.1. MA01 - RECOLTE DE GRAINES DE POTENTILLE INCLINEE ET REENSEMENCEMENT DE CELLES-CI (A5.B)

Une récolte de graines sera opérée sur les pieds de la plante (non protégée, mais patrimoniale) en fin d'été précédent les travaux. Ces graines seront ensuite semées en fin de chantier (ou avant si l'avancement du chantier et la période s'y prête) au niveau des bandes sans panneaux de part et d'autre de la pelouse sèche conservée où l'espèce est déjà présente et sur le petit secteur de pelouse sèche en bordure de zone panneau côté est.

6.2. MA02 – AMENAGEMENT PONCTUEL D'ABRIS ET GITES ARTIFICIELS POUT LA FAUNE (A3.A)

6.2.1. CREATION DE NOUVEAUX HABITATS TERRESTRES POUR LES LEZARDS

Cette mesure prévoit la multiplication des abris pouvant être utilisés par le Lézard des murailles ou d'autres espèces.

Elle consiste en l'ajout de 3 aires de repos disposées à des endroits différents sur le site (*cf.* carte 56). Cette mesure sera réalisée lors de la phase défrichement du chantier.

Les abris, qui serviront en période d'activité, soit de mars-avril à septembre-octobre (zones de thermorégulation pour le Lézard des murailles ou zones retenant l'humidité par exemple pour l'orvet fragile + protection contre les prédateurs), pourront être réalisés avec les matériaux trouvés sur site ou utilisés lors du chantier tels que :

- Des troncs, des branches de diamètre différents, issus des produits de coupe ;
- Des petits blocs trouvés sur site ;
- Des pierres de différents diamètres issues du concassé utilisé pour la création des pistes.

Un abri pourra être constitué d'un ou plusieurs types de matériaux listés précédemment, en fonction de ce qui sera disponible.

Ces abris pourront être de taille variée (entre 1 à 5 m³ maximum).

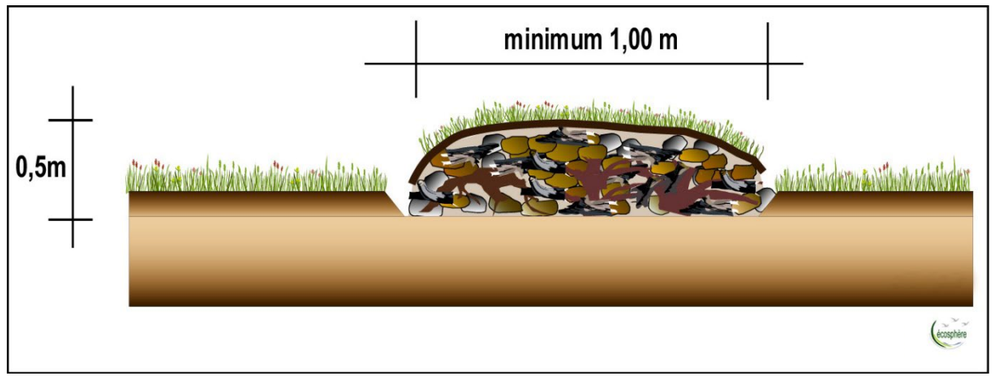


Figure 5 : Schéma illustrant un abri terrestre utilisé par les amphibiens et reptiles en période d'activité.

L'ajout de terre au-dessus du tas de matériaux constituant l'abri n'est pas indispensable.

6.2.2. CREATION DE GITES A CHIROPTERES

Un petit bâtiment n'est pas détruit dans le cadre du projet. Ce bâtiment se situe entre les boisements conservés et notamment le secteur de la saulaie inondée, un bassin artificiel conservé lui aussi et les prairies conservées.

Afin de rendre favorable cet ancien bâtiment à la présence de chiroptères, l'aménagement suivant doit être réfléchit et se décline en plusieurs étapes :

Etape 1 : Création d'une ouverture (chiroptière) dans la porte du bâtiment, de 150 mm de hauteur par 450 à 750 mm de large ou conserver ce type d'ouverture au niveau d'une fenêtre (à voir le plus opportun, les fenêtres ayant des barreaux).

Etape 2 : Obturer les fenêtres (sauf l'éventuelle ouverture) afin de stabiliser la température intérieure, l'hygrométrie et la luminosité.

Etape 3 : Réguler la ventilation à l'intérieur du bâtiment :

- Si l'agencement le permet : installation d'un mur descendant du toit aux deux tiers de la hauteur de l'entrée à une distance de 1 à 2 mètres de celle-ci ;
- Si le bâtiment se découpe en plusieurs pièces : fermeture partielle des pièces aux deux tiers en partant du haut du cadrant de porte.

Etape 4 : Améliorer les possibilités d'accroches et de gîtes :

- Fixer des tasseaux de bois au plafond ;
- Fixer aux murs des planches de bois, nichoirs en bois ou tuiles surélevées afin de créer des espaces de 15 à 20 mm ;
- Fixer aux murs des briques creuses, l'ouverture orientée vers le bas.

Etape 5 : Sécuriser l'entrée du bâtiment afin d'éviter de possible dérangements tout en garantissant l'accès pour le suivi des mesures (installation d'une grille conforme aux mesures permettant le passage des chiroptères par exemple).

Cette mesure pourra être réalisée dès le projet autorisé.

6.2.3. AJOUT DE NICHOIRS POUR LA ROUGEQUEUE NOIR

Compléments – Juillet 2024

Mise en place de nichoirs pour le rougequeue noir

Il sera installé 2 ou 3 nichoirs semi-ouverts installés sur les deux bâtiments conservés au nord ou sur des arbres situés en lisière.

Figure 6 : Nichoir semi-ouvert adapté au Rougequeue noir
(source : valliance-nature-69.fr)

Cette mesure sera mise en œuvre dès le projet autorisé.

6.2.4. AMELIORATION DE LA FONCTIONNALITE DU BASSIN CONSERVE

Le bassin carré qui se situe à l'arrière du bâtiment préalablement cité est un bassin rectangulaire en béton avec des parois verticales. Pour permettre aux espèces de mieux ressortir du bassin, plusieurs grosses branches ou troncs moyens issues des coupes d'arbres (les troncs du robinier faux acacia, peu putrescibles seront privilégiés) seront disposées en oblique du bord du bassin au fond de ce dernier. Cette mesure sera réalisée lors de la phase défrichement du chantier.

6.3. MA03 – SUIVI DE CHANTIER PAR UN ECOLOGUE (A6.1A)

Un écologue sera missionné dès le démarrage de la phase chantier. Son rôle consistera à :

- Rédiger en amont le cahier des prescriptions écologiques, à destination des entreprises en charge des travaux,
- Réaliser un état des lieux avant le démarrage du chantier,
- Réaliser la récolte de graines de Potentille inclinée,
- Sensibiliser les intervenants aux enjeux du site et aux mesures à mettre en œuvre, lors de la réunion de lancement et au cours du chantier,
- Localiser les zones à baliser, analyser les plans fournis par l'entreprise, leur proposition en termes de lutte contre les pollutions, les déchets, etc.
- Suivre la mise en œuvre et le respect de chaque mesure, par un suivi régulier et par un accompagnement des opérations particulières (abattage spécifique, balisage, réalisation des gîtes, des plantations, etc.).
- Vérifier particulièrement le bon état de la clôture anti-intrusion, la gestion des flaques er ornières, les balisages, la propreté du chantier, les EEVE, etc.

Il sera également contrôlé la remise en état des zones travaux à la fin du chantier.

7. PROGRAMME DE SUIVI

Outre le suivi qui sera réalisé en phase chantier (*cf.* MA03), plusieurs suivis seront effectués périodiquement en phase exploitation à n+1, n+3, n+5 et n+10 (n étant l'année de fin des travaux) :

- Un suivi de l'évolution des milieux conservés et recréés (y inclus tous les espaces de milieux naturels au sein du projet) ;
- Un suivi des EEVE avec recommandations de gestion spécifique, si nécessaire ;
- Un suivi de différentes espèces (ou cortèges) végétales ou animales :
  - Un suivi du nombre de couples de Pie-grièche écorcheur et de Bruant jaune (et plus largement du cortège avifaunistiques des milieux semi-ouverts) in si-situ et au niveau des 2 mesures compensatoires ex-situ ;
  - Un suivi de l'évolution des stations de Potentille inclinée, sur les sones évitées, au niveau de la zone des panneaux et au niveau des zones d'accueil des graines de l'espèce ;
  - Un suivi du cortège faunistique des milieux boisés ;
  - Un suivi de l'utilisation des gîtes aménagés pour les lézards et les chiroptères ;
  - Un suivi plus global, au titre de l'amélioration de la connaissance, de l'appropriation par les espèces, qui étaient présentes sur le site avant le projet, des zones de panneaux (interlignes, bandes sous panneaux) et des espaces juste périphériques.

En fonction des résultats des suivis, le Maître d'ouvrage prendra des mesures correctives ou supplémentaires, adaptera la gestion récurrente ou entreprendra une opération ponctuelle de gestion.

Compléments – Juillet 2024

Des suivis seront réalisés durant toute la durée de vie de la centrale à n+1, n+3, n+5, n+10, n+20 et n+30 (n étant l'année de fin des travaux).

8. COUT DES MESURES

Certaines mesures ne représentent pas de coût particulier car elles sont intégrées au coût global du chantier. C'est le cas de ME01, ME02, ME03, ME04, ME06, ME07, MR01, MR05, MR07, MR10. La clôture périphérique à mailles progressives est comprise dans le coût du chantier. Pour la mesure MR03, la gestion des flaques et ornières est inhérente au coût global du chantier ; par contre, la pose du filet anti-intrusion est indiquée ci-après. De même, la gestion écologique de la centrale n'entraine pas de coût supplémentaire par rapport à la gestion qui doit de toute façon être réalisée.

Mesure proposée	Quantité	Coût (€)
Mesures d'évitement et de réduction		
ME05 - balisage	Forfait	800
MR02 – abattage particulier	Pour 3 u	600
MR03 - filet temporaire anti-intrusion (fourniture et mise en place d'une clôture à amphibien type Austronet)	2430 ml	26 700
MR04 - déplacement des grumes	2	350
MR08 - lutte contre les EEVE (girobroyage sur 1/3 de la surface et arrachage des foyers)	6 ha	5 000
MR09 - ensemencement des terres mises à nu	1,6 ha	3 920
Mesures de compensation		
MC01		
Transplantations d'arbustes	40 u	1 200
Plantations arbustives	740 ml	7 000
Interventions de gestion ultérieures (taille, retrait des protections, etc.)	740 ml	7 400
Création de bandes enherbées	0,32 ha	800
MC02		
Création du bosquet	485 m²	800
Restauration des boisements	0,25 ha	500
Interventions de gestion ultérieures (taille, retrait des protections, etc.)	0,3 ha	1 200
MC03		
Gestion écologique (pour une intervention / an)	1,4 ha	84 000
Mesures d'accompagnement		
MA01 - récupération des graines de potentille inclinée et réensemencement	1j	690
MA02 - Abris pour le Lézard	3	750
MA02 - Gite à chiroptère	1	1 000
MA02 – Nichoirs à Rougequeue noir	2 ou 3	120
MA03 – Suivi du chantier par un écologue (y inclus travail préparatoire an amont et au démarrage du chantier, sensibilisation, 15 passages avec compte-rendu et bilan de fin de chantier)	22 j	15 000
Coût des mesures		**159 830 €**

Tableau 11 : Coût des mesures

Suivi	Quantité	Coût (€)
Suivi des espèces invasives, de l'état de conservation des milieux et plus spécifiquement de la Potentille inclinée : 1 passage en mai et 1 en juillet	2 j	1 380 €
Suivi avifaune et reptiles : 1 passage en mai et 1 en juin	2 j	1 380 €
Suivi gîte à chiroptères : 1 passage en hiver et 1 passage en été (sortie de gîte)	1 j	690 €
Rapport de suivi (y inclus cartographies)	3 j	2 070 €
Coût annuel		5 520 €
Coût total (4 années de suivi)		**22 000 €**
Compléments – Juillet 2024 : Coût total (6 années de suivi)		**33 120 €**

Tableau 12 : Coût du suivi

9. METHODE D'EQUIVALENCE DE LA COMPENSATION ECOLOGIQUE

L'évaluation de l'équivalence écologique présentée dans le Tableau 13 a été réalisée avec la méthode « Eco-Med » (descriptif complet en annexe 5). Elle se base sur les espèces à plus fort enjeu dont les impacts résiduels du projet engendrent des besoins en compensation : la Pie-grièche écorcheur. L'analyse est faite au regard des habitats impactés indispensables au bon maintien des populations. Un seul couple est impacté par le projet final.

Tableau 13 : Evaluation de l'équivalence écologique

Facteur		Fruticée (milieu de reproduction)		Milieux ouverts herbacés (espace de chasse)	
F1	Enjeu local de conservation de l'espèce/habitat	Moyen	2	Faible	1
F2	Enjeu local de conservation de la zone impactée	Moyen	2	Faible	1
F3	Nature de l'impact	Destruction d'habitat d'espèce	2	Altération et destruction d'habitats d'espèces	2
F4	Durée de l'impact	Impact à long terme	3	Impact à moyen terme	2
F5	Surface impactée/nombre d'individus	Nombre impacté 20 %	1	< 15 %	1
F6	Impact sur les éléments de continuités écologiques	Faible	1	Faible	1
F7	Efficacité d'une mesure	Méthode de gestion déjà prouvée et efficace	1	Méthode de gestion déjà prouvée et efficace	1
F8	Equivalence temporelle	Compensation effectuée avant travaux et dont l'efficacité est perceptible en même temps que les impacts	1	Compensation effectuée avant travaux et dont l'efficacité est perceptible en même temps que les impacts	1
F9	Equivalence écologique	Compensation répondant convenablement à l'ensemble des critères d'équivalence écologique	1	Compensation répondant convenablement à l'ensemble des critères d'équivalence écologique	1
F10	Equivalence géographique	Compensation effectuée à proximité immédiate du projet	1	Compensation effectuée à proximité immédiate du projet	1
		Note	10,6	Note	4,9
		Ratio	2,234	Ratio	1,169
		Surface impactée (en ha)	0,61	Surface impactée (en ha)	1,57
		Estimation du besoin en compensation pour la fruticée (en ha)	1,36	Estimation du besoin en compensation pour les milieux ouverts (en ha)	1,83

Au total, il s'agit de retrouver **3,20 ha** de milieux semi-ouverts pour la Pie-grièche écorcheur. Le domaine vital de la Pie-grièche écorcheur varie de 1,5 ha à 3 ha. *In fine*, grâce aux mesures de création et restauration de milieux arbustifs

et herbacés (MC01) et la gestion écologique des prairies situées à l'est et la gestion écologique des bandes périphériques à la centrale (MC03 et MR10), ce sont **3,80 ha** de milieux favorables à la Pie-grièche écorcheur qui sont disponibles. Il n'est pas compté dans ce total la surface de milieux herbacés au niveau des zones panneaux qui seront gérées aussi écologiquement et qui peuvent également servir de zones de de chasse pour le cortège des oiseaux des milieux arbustifs. Ces espaces représentent 10 ha.

10. EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000

10.1. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

L'objectif du réseau Natura 2000 est d'assurer la pérennité ou, le cas échéant, le rétablissement dans un état de conservation favorable des habitats naturels et d'espèces d'intérêt communautaire. L'évaluation d'incidence Natura 2000 est nécessaire lorsqu'un projet, quel qu'il soit, est susceptible d'impacter significativement les espèces ou les habitats pour lesquels le site a été désigné.

Une évaluation des incidences du projet sur l'état de conservation des espèces et des habitats d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation des sites potentiellement impactés doit être réalisée :

- Conformément aux articles 6.3 et 6.4 de la directive « Habitats » (92/43/CEE) ;
- Conformément aux dispositions réglementaires prévues aux articles L. 414-4 à L. 414-7 et articles R. 414-19 à R. 414-26 du Code de l'environnement ;
- En référence aux articles R. 414-1 à R. 414-18 du Code de l'environnement relatifs à la gestion des sites Natura 2000.

L'objectif de l'évaluation d'incidences Natura 2000 est d'apprécier si le projet a un effet significatif dommageable (ou non) sur l'état de conservation des espèces/habitats ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 qui sont donc cités dans le Formulaire Standard des Données (FSD[9]). Ce dernier sert de référence en combinaison avec le Document d'objectifs (DOCOB) qui fixe les objectifs de conservation. Sauf approche dérogatoire décrite ci-dessous, les autorités compétentes ne peuvent marquer leur accord sur le projet qu'après s'être assuré qu'il ne portera pas atteinte à l'intégrité du site concerné (directive « Habitats »). Si des impacts significatifs dommageables existent, le projet doit prévoir des mesures spécifiques d'évitement et/ou de réduction des incidences jusqu'à devenir non dommageable.

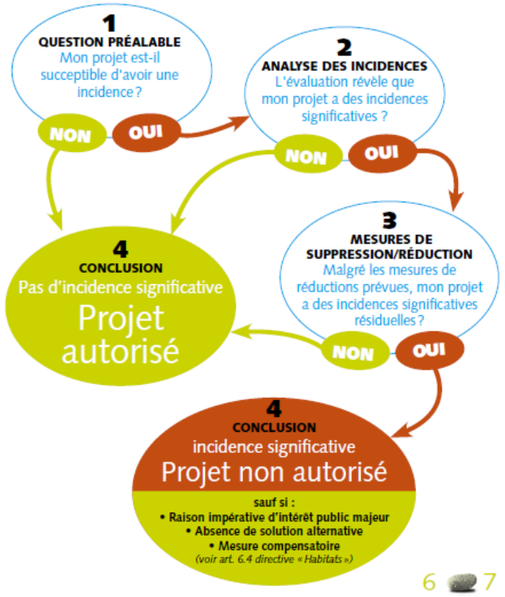
L'évaluation des incidences Natura 2000 suit deux étapes parfois regroupées :

- **L'évaluation préliminaire** est consacrée à la description du projet et à l'analyse de ses éventuels effets notables (temporaires ou permanents, directs ou indirects), sur les éléments ayant justifié la désignation du site. S'il apparaît que le projet n'engendre de façon évidente aucun effet notable dommageable sur l'état de conservation des éléments concernés, l'évaluation des incidences se termine avec cette évaluation préliminaire. Dans le cas contraire (risque éventuel), une évaluation détaillée doit être développée ;
- **L'évaluation détaillée** permet en particulier de proposer des mesures pour supprimer ou réduire les effets dommageables notables du projet sur les objectifs de conservation du site Natura 2000 et de définir les éventuels effets dommageables résiduels après la mise en œuvre des mesures précitées. Si malgré les mesures proposées, l'incidence résiduelle reste significative sur l'état de conservation des espèces/habitats concernés, une démarche dérogatoire est nécessaire pour réaliser tout de même le projet.

L'effet dommageable significatif doit être apprécié à la lumière des caractéristiques et des conditions environnementales spécifiques des sites concernés par le projet, compte tenu des objectifs de conservation et de restauration définis dans le DOCOB (Document d'objectifs), plan de gestion du site Natura 2000.

Si les mesures prévues lors de l'évaluation détaillée ne suffisent pas pour supprimer ou réduire les effets significatifs dommageables, une **démarche dérogatoire** doit exposer les raisons impératives d'intérêt public majeur (y compris de nature économique), l'absence de solution alternative satisfaisante, et les mesures compensatoires prévues pour maintenir la cohérence globale du réseau Natura 2000. Cette étape, qui implique l'Etat et parfois la Commission européenne, est rarement atteinte[10] car en générale les solutions d'évitement et de réduction des impacts sont intégrées de façon itérative au cours du projet (elles en font partie intégrante) ou le projet est abandonné.

Logigramme pédagogique proposé par la DREAL PACA



10.2. EVALUATION PRELIMINAIRE

Dans un rayon de 10 km, on recense 1 site Natura 2000 désigné au titre de l'application des directives européennes « Oiseaux » 2009/147/CE (Zone de Protection Spéciale – ZPS) ou « Habitats » 92/43/CEE (Zone Spéciale de Conservation - ZSC). La carte page 66 permet de les localiser et le tableau indique les habitats significatifs ou espèces significatives pour lesquels ils ont été désignés.

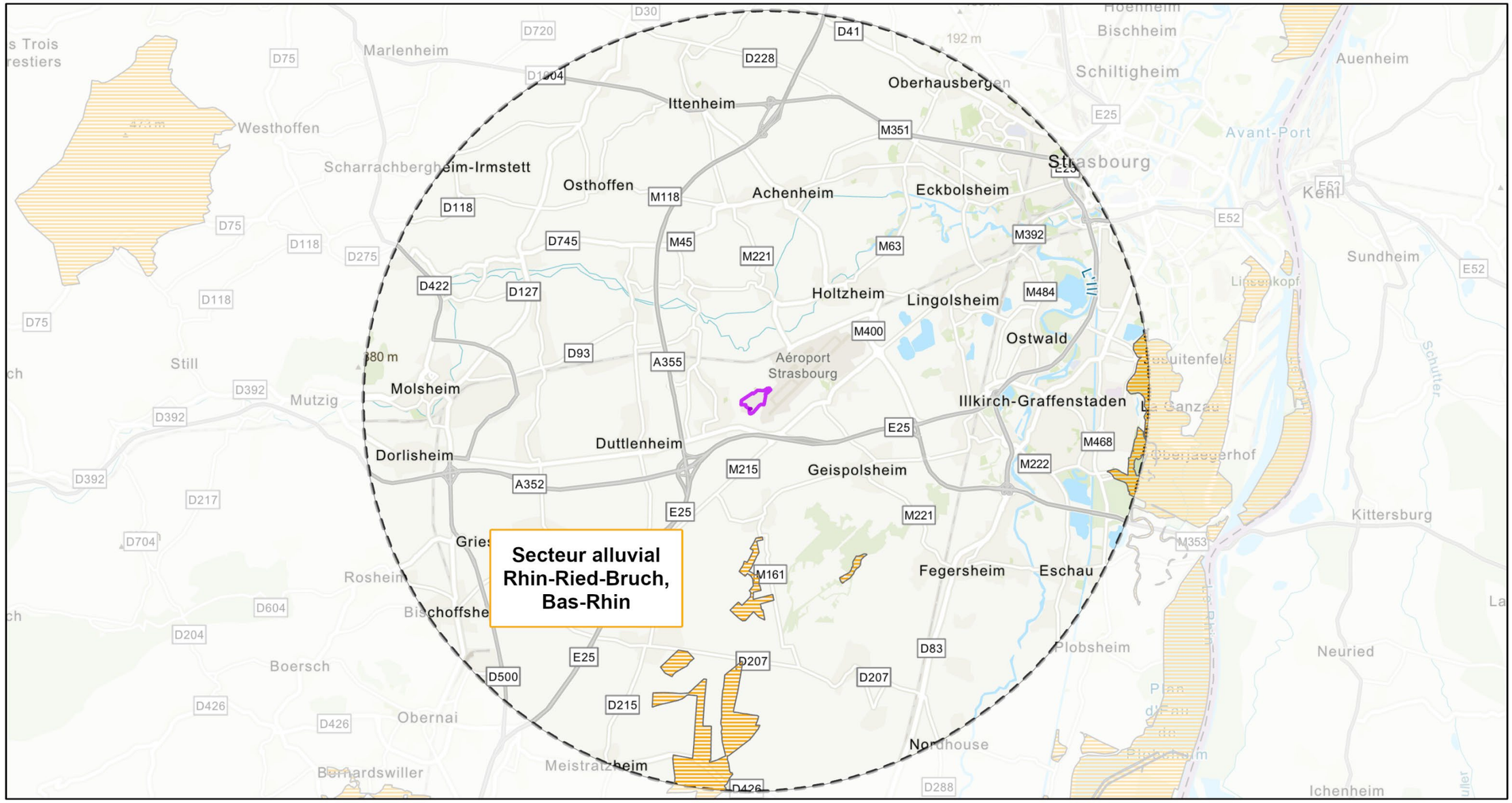
Site Natura 2000 (source FSD)	Habitat	Evaluation globale	Espèce	Statut	Individu Min	Individu Max	Evaluation globale
ZSC FR4201797 – Secteur alluvial Rhin-Ried-Bruch, Bas-Rhin 20162 ha	6430	Excellente	Azuré de la sanguisorbe *Phengaris teleius*	Résidente			Bonne
	3150 3260 91E0 91F0 9160 9170	Bonne	Leucorrhine à gros thorax *Leucorrhinia pectoralis* Agrion de mercure *Coenagrion mercuriale* Cucujus vermillon *Cucujus cinnaberinus* Vertigo de Des Moulins *Vertigo moulinsiana*				Significative
	3140 6210 6410 6510	Significative	Sonneur à ventre jaune *Bombina variegata*				

[9] Transmis officiellement par la France à la Commission européenne

[10] http://ec.europa.eu/environment/nature/knowledge/rep_habitats/docs/analysis%202007-2011_article%206-4.pdf

Localisation du site par rapport aux zones Natura 2000

Projet photovoltaïque - Entzheim-Duppigheim (67)



Pour juger du caractère significatif ou non des incidences sur ce sites Natura 2000, il nous faut estimer dans un premier temps si les individus des espèces visées peuvent fréquenter l'aire d'étude et, dans l'affirmative, si l'impact peut être jugé comme significatif.

Aucune des espèces visées par ce site Natura 2000 n'est présente sur la zone du projet. Il s'agit en grande majorité d'espèces liées à des milieux humides et aquatiques. L'Agrion de Mercure a besoin d'eaux courantes ensoleillées à débit modéré, présentant une végétation aquatique. La Leucorrhine à gros thorax affectionne les eaux stagnantes à la large ceinture d'hélophytes ou les tourbières à sphaignes. Le Vertigo se trouve dans des marais, en bordure d'étangs, de lacs, au niveau de berges de rivières, dans de petites dépressions humides ou des prairies toujours humides à Jonc. Enfin, le Sonneur à ventre jaune est une espèce forestière pionnière qui colonise les mares ou ornières temporaires peu végétalisées et généralement bien ensoleillées. Les habitats présents sur la zone du projet ne répondent pas à ces besoins écologiques et le seul véritablement aquatique (mare temporaire sous la saulaie) est évité par le projet.

L'Azuré de la sanguisorbe habite les prairies humides ou marécageuses où vivent simultanément la Sanguisorbe officinale et les fourmis-hôtes. Le seul secteur de prairie, qui est légèrement un peu plus frais que les autres prairies de la zone du projet, accueille moins de 5 pieds de sanguisorbe officinale, et n'est pas attractif pour l'espèce.

Les habitats forestiers de la zone du projet ne sont pas non plus favorables à *Cucujus cinnaberinus*, même si quelques peupliers dépérissant sont effectivement présents. Ce coléoptère, découvert en Alsace en 2014, préfère en effet les forêts alluviales et les ripisylves plus humides. Entre le site du projet et ses zones connues de présence, qui sont les forêts alluviales rhénanes et des forêts du Ried de l'Ill des communes de La Wantzenau, Strasbourg et Erstein (, les distances sont relativement importantes et les grandes zones de cultures intensives intermédiaires, entravent la dispersion de l'espèce en direction du site du projet.

10.3. CONCLUSION DE L'EVALUATION D'INCIDENCES

Au terme des analyses des risques, on peut donc considérer que le projet de parc photovoltaïque terrestre n'aura pas d'incidence significative sur les habitats ou espèces ayant motivé la désignation du site Natura 2000 potentiellement concerné, ainsi que sur leur état de conservation.

11. BIBLIOGRAPHIE

AESCHIMANN D. & BURDET H.M. (2005). Flore de la Suisse, le nouveau Binz. *Editions Haupt.* 603 p.

ANDRE A., BRAND C. & CAPBER F. (2014). *Atlas de répartition des Mammifères d'Alsace.* Collection Atlas de la Faune d'Alsace. Strasbourg, GEPMA : 744 p.

BLAHO & al (2012). How can horseflies be captured by solar panels? A new concept of tabanid traps using light polarization and electricity produced by photovoltaics. Veterinary parasitology, 189(2-4), pp. 353-65

BŒUF *et al.* (2014). Les végétations forestières d'Alsace Vol. 1. *ONF.* 371 p.

BRE (2014). Biodiversity Guidance for Solar Developments. Eds G E Parker and L Greene. 10 p.

BUFO (2014a). La Liste rouge des Amphibiens menacés en Alsace. BUFO, ODONAT. Document numérique.

BUFO (2014b). La Liste rouge des Reptiles menacés en Alsace. BUFO, ODONAT. Document numérique.

DREAL & REGION ALSACE (2014). Schéma Régional de Cohérence Ecologique de l'Alsace. Tome 1 : la trame verte et bleue régionale. 432 p.

DUVAL M., HOG J. & SAINT-VAL M. (2020). Liste catégorisée des espèces exotiques envahissantes de la région Grand Est. Pole lorrain du futur Conservatoire Botanique National Nord-Est, Conservatoire Botanique d'Alsace et Conservatoire Botanique du Bassin parisien. 17 p. + annexe.

ECOSPHERE (2007). Expertise écologique pour un bâtiment de la Fondation Louis Vuitton dans le périmètre du Jardin d'acclimatation de Paris. 69 p.

FUCHS L. & al (2014). *Cucujus cinnaberinus* (Scopoli, 1763), nouvelle espèce pour la faune de France (Coleoptera Cucujidae). *L'Entomologiste, tome 70, 2014, n° 4 : 213 – 221*

GEPMA (2014). La Liste rouge des Mammifères menacés en Alsace. GEPMA, ODONAT. Document numérique.

GIBSON L. & al. (2017). How green is "green" energy ? *Trends in Ecology & Evolutions 32, no 12 (2017): 922-35*

GRAITSON E. (2009). Guide de l'inventaire et du suivi des reptiles en Wallonie. *L'Echo des Rainettes Hors-Série 1.* 56 p.

GREIF S. & SIEMERS B.M. (2010). Innate recognition of water bodies in echolocating bats. Nat. Commun. 2(1): 107.

HARRISON & al. (2016). Evidence review of the impact of solar farms on birds, bats and general ecology. Manchester Metropolitan University. Natural England 1st Edition, 124 p.

HORVATH G.& al (2010). Reducing the maladaptive attractiveness of solar panels to polarotic insects. Society for Conservation Biology.

I Care & Consult & Biotope (2020). Photovoltaïque et biodiversité : exploitation et valorisation de données issues de parcs photovoltaïques en France. Rapport final. 142 p.

IMAGO (2014a). La Liste rouge des Rhopalocères et Zygènes menacés en Alsace. IMAGO, ODONAT. Document numérique.

IMAGO (2014b). La Liste rouge des Orthoptères menacés en Alsace. IMAGO, ODONAT. Document numérique.

ISSLER E., LOYSON E., WALTER E. (1982). Flore d'Alsace, Plaine rhénane, Vosges, Sundgau. *Société d'étude de la flore d'Alsace, Strasbourg, 621 p.*

ISSA N. & MULLER Y. coord. (2015) - Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale. LPO / SEOF / MNHN. Delachaux et Niestlé, Paris, 1408 p**.**

KLEM D & al. (2004). Effects of window angling, feeder placement, and scavengers on avian mortality at plate glass. The Wilson Ornithological Society.The Wilson Bulletin 116(1): 69-73

LAMBINON J., DELVOSALLE L., & DUVIGNEAUD J. (2004). Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du nord de la France et des régions voisines – *5ème Edition du Jardin Botanique national de Belgique*. 1167p.

LPO Alsace (2014). La Liste rouge des Oiseaux nicheurs menacés en Alsace. LPO Alsace, ODONAT. Document numérique.

MEEDDM (1982). Arrêté ministériel du 20 janvier 1982 (modifié) fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire.

MEEDDM (1993). Arrêté du 28 juin 1993 fixant la liste des espèces végétales protégées en région Alsace complétant la liste nationale.

MEEDDM (2007). Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. *Journal Officiel de la République Française du 27/05/07.*

MEEDDM (2007). Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. *Journal Officiel de la République Française du 18/12/07.*

MEEDDM (2007). Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. *Journal Officiel de la République Française du 06/05/07.*

MEEDDM (2009). Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. *Journal Officiel de la République Française du 05/12/09.*

MICHEL, V. (2013). Le crapaud vert (Bufo viridis) en Alsace : Statut, menaces et plan régional d'actions. Ciconia 37 (1-2) : 72-80

MEEDDAT-DGEC (2009). Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol : l'exemple allemand ». 46 p.

MORATIN R. (2014). La Liste rouge des Odonates menacés en Alsace. IMAGO, ODONAT. Document numérique.

MULLER Y., DRONNEAU C. & BRONNER J.M. (coord). (2017). Atlas des oiseaux d'Alsace. Nidification et hivernage. Collection "Atlas de la faune d'Alsace", Strasbourg, LPO Alsace, 872 p.

ODONAT (Coord.) (2014). Liste rouge de la Flore vasculaire menacée en Alsace – *CBA et SBA*, 96 p.

PARKER G.E., & al. (2013). Can Solar Farms Deliver Significant Benefits to Biodiversity? Preliminary Study July-August 2013. *Wychwood Biodiversity & Rowsell and McQueen*. 22 p.

PESCHEL, T. - 2010 - Solar parks: Opportunities for Biodiversity. A report on biodiversity in and around ground-mounted photovoltaic plants.35 p.

ROTHMAHLER et *al.* (2007). Exkursionflora von Deutschland, *vol. 3, 11ème éd., Elsevier Ed.* 752 p.

SIMLER N., BŒUF R. (2016). Liste rouge des végétations menacées en Alsace. *CBA, SBA.* 18 p.

THIRIET J. & VACHER J.P (coord.) (2010). *Atlas de la répartition des Amphibiens et Reptile d'Alsace*. BUFO, Colmar/Strasbourg. 273 p.

TISON J.-M. & DE FOUCAULT B. (coord.) (2014). Flora gallica. Flore de France. *Biotope, Mèze*, 1196 p.

TSOUTSOS & al. – 2005 – Environmental impacts from the solar energy technologies. Energy Policy, 33(3): 289-296.

UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS (2016). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France.

WALSTON & al. (2018). Examining the Potential for Agricultural Benefits from Pollinator Habitat at Solar Facilities in the United States. *Environmental Science & Technology 52 (2018): 7566-76*

World Bank Group, ESMAP & SERIS (2019). Where Sun Meets Water: Floating Solar Handbook for Practitioners. Washington, DC: World Bank. 145 p.

Sources internet:

DREAL GRAND-EST - Portail cartographique :

https://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/cartographies-interactives-a15483.html

IGN : *https://remonterletemps.ign.fr*

INPN : *http://inpn.mnhn.fr*

INFO FLORA : *https://www.infoflora.ch/fr/#*

MNHN – Vigie Nature - Suivi Temporel des Oiseaux Commun (STOC) :

http://www.vigienature.fr/fr/suivi-temporel-des-oiseaux-communs-stoc

ODONAT : Base de données Biolovision « Faune-Alsace » : *http://www.faune-alsace.org*

SBA : *https://www.societe-botanique-alsace.org/*

TELA BOTANICA : *http://www.tela-botanica.org*

12. ANNEXES

12.1. ANNEXE 1 : METHODOLOGIES DU TRAVAIL DE TERRAIN

12.1.1. INVENTAIRES FLORISTIQUES ET PHYTOECOLOGIQUES

Les sessions de terrain ont été précédées d'une étude de la bibliographie existante pour le site ou pour les espaces environnants : Bibliographie botanique de l'Alsace et des environs (HOFF, 2010) ; atlas en ligne de la Société Botanique d'Alsace qui recense actuellement près de 600 000 observations floristiques localisées par commune ; études du Conservatoire botanique d'Alsace.

L'étude qualitative a consisté à dresser une liste générale des espèces végétales vasculaires aussi exhaustive que possible pour la période considérée. À cet effet, l'ensemble de la zone directement touchée par le projet a été parcouru, ainsi que les espaces situés aux abords et potentiellement concernés par les impacts du projet.

Les espèces ont été identifiées à l'aide de différentes flores (*cf.* bibliographie) dont principalement Flora Gallica (Tison & Foucault, 2014), la flore de Belgique et des régions voisines (Lambinon et *al.*, 2008) et Exkursionflora von Deutschland (ROTHMAHLER et *al.*, 2007).

Le niveau taxonomique retenu est la sous-espèce (*subsp.*) quand il s'avère nécessaire, car d'une part les sous-espèces ont été ou sont susceptibles de devenir des espèces à part entière, et d'autre part, elles sont le plus souvent discriminantes du point de vue des conditions écologiques.

La nomenclature utilisée est celle de la base de données nomenclaturale TAXREF v10 du MNHN (Inventaire National du Patrimoine Naturel développé par le Muséum National d'Histoire Naturelle).

Les habitats ont été définis grâce aux différents relevés de végétation réalisés au sein de groupements phytoécologiques homogènes puis nous avons essayé de les rattacher à des formations déjà décrites dans la littérature. Ce travail permet de dresser un inventaire qualitatif des différents habitats avec leurs caractéristiques floristiques. La typologie retenue adaptée à la configuration locale de la végétation sera mise en équivalence avec la typologie EUNIS[11].

Afin d'évaluer les enjeux liés aux espèces végétales ou habitats présents, les documents de référence suivants ont été pris en compte :

- Liste rouge de la Fore vasculaire menacée en Alsace, CBA et SBA (2014)
- Listes rouges de la nature menacée en Alsace (liste rouge des habitats), ODONAT coord. (2003)
- Liste rouge des végétations menacées d'Alsace, CBA (2016).

12.1.2. INVENTAIRES FAUNISTIQUES

12.1.2.1. PRINCIPES GENERAUX

L'étude de la faune porte sur sept groupes faunistiques (oiseaux, en particulier les espèces nicheuses, mammifères dont chiroptères, amphibiens, reptiles, odonates, lépidoptères rhopalocères et orthoptères). Ces groupes sont habituellement retenus dans l'étude des milieux. Ils comprennent en effet certaines espèces qui sont de bons indicateurs de la valeur écologique. Ceci tient à leur sensibilité vis-à-vis des activités humaines. En particulier, les oiseaux sont considérés comme des indicateurs écologiques qui permettent d'appréhender la valeur et la complexité des écosystèmes. Néanmoins, seules les espèces nicheuses permettent d'effectuer un diagnostic efficace car, durant la période de reproduction, des relations de territorialité stables lient étroitement les oiseaux à leurs biotopes.

Habituellement, les résultats des prospections demeurent partiels pour les mammifères, groupe où les micromammifères (campagnols, musaraignes, etc.) ne sont pas spécifiquement étudiés du fait des méthodes relativement lourdes à mettre en œuvre. On considèrera cependant les résultats des inventaires comme étant suffisants pour émettre un diagnostic précis quant aux enjeux faunistiques existant sur le site d'étude. En particulier cette zone héberge peu d'habitats favorables aux micromammifères protégés (Muscardin, musaraignes du genre *Neomys*).

12.1.2.2. METHODOLOGIE POUR L'ETUDE DES OISEAUX

Les prospections ont été réalisées à l'aide des méthodes de recensement par itinéraire-échantillon et points d'écoute, aux endroits stratégiques, adaptés aux espèces susceptibles d'être présentes. Pour la majorité des oiseaux des milieux ouverts, le site a été parcouru à pied en vue de contacter toutes les espèces à vue et à l'ouïe. Cette technique permet une plus grande mobilité de l'observateur et une meilleure couverture de la zone d'étude. Ainsi, les chances de contacts avec les différentes espèces sont multipliées et cette méthode amène à une meilleure connaissance de la répartition des oiseaux d'intérêt patrimonial et de la valeur ornithologique des habitats.

L'ensemble de ces prospections permettent de disposer d'une liste proche de l'exhaustivité des espèces nicheuses sur la zone d'étude en distinguant notamment les oiseaux nichant sur le site d'étude de ceux nichant aux abords proches.

12.1.2.3. METHODOLOGIE POUR L'ETUDE DES MAMMIFERES (HORS CHIROPTERES)

Aucun protocole particulier n'a été mis en œuvre pour ce groupe. De manière plus générale, ont été recherchés pour l'ensemble des espèces de mammifères lors de chaque prospection : les individus vivants, les empreintes, les fèces, les reliefs de repas, les terriers, les nids et les cadavres.

12.1.2.4. METHODOLOGIE POUR L'ETUDE DES CHIROPTERES

L'analyse paysagère a permis d'évaluer pour partie les enjeux chiroptèrologiques pour les zones de transit et en particulier les corridors écologiques qui servent aux chauves-souris pour relier des zones de chasse et des zones de gîtes divers. Rappelons qu'une trame bocagère ou que des infrastructures paysagères (haies, bosquets etc.) présentent un intérêt intrinsèque, que ce soit pour les oiseaux (sites de nid et d'alimentation) ou pour les chiroptères (corridor de déplacement et zone de chasse). Les autres groupes faunistiques peuvent aussi être concernés (reptiles, papillons etc.). Ces corridors, déterminants pour les chiroptères, ne sont néanmoins pas fréquentés avec des durées équivalentes aux territoires de chasse.

Recherche de gîtes

La recherche de gîtes potentiels a porté sur :

- Les bâtiments abandonnés du site par une étude du potentiel d'accueil des chauves-souris (indices de présence, typologie des bâtiments favorables ou non etc..). En parallèle, la pose d'enregistreurs (Anabat ou SM4Bat) du 15 octobre au 10 novembre 2021 a permis de constater la présence/absence de chiroptères au sein de 3 types de bâtiments différents (bâtiments techniques, hangar à avion, abri personnel) ;
- Les arbres à cavités potentiels retrouvés au sein des des boisements du site.

L'écholocation

La méthode des écoutes ultrasonores consiste à enregistrer les ultrasons émis par les chauves-souris en vol. Il est important de rappeler que l'utilisation des détecteurs d'ultrasons offre des résultats qui sont à relativiser en fonction des distances de détectabilité et des milieux dans lesquels évoluent les différentes espèces concernées. Enfin, un résultat obtenu pendant une nuit donnée et en un point donné n'est pas généralisable par défaut à l'ensemble de la saison ni à l'ensemble du site d'étude.

Les prospections acoustiques ont été menées grâce à la réalisation d'un suivi sur les 4 premières heures de la nuit le 18 mai 2022. Deux types de suivi ont été réalisés :

- Un suivi actif par réalisation d'un transect à pied au sein du site d'étude avec des Petterssen D240X ;
- Un suivi passif par la pose de 7 SM4Bat dans des milieux variés du site d'étude ;

À l'issue des prospections de terrain, les enregistrements ont été analysés à l'aide des logiciels dédiés Analook et Batsound. Ces méthodes permettent d'étudier l'activité en un point donné sur une durée plus ou moins longue afin de caractériser l'utilisation d'une zone de chasse ou d'une continuité écologique.

Enfin, du fait des difficultés de l'identification acoustique pour certains groupes, trois catégories de certitude pour les identifications ont été mises en place :

- Espèces certaines : l'identification est sûre ;
- Espèces probables : plus de 80 % de probabilité pour l'espèce considérée ;
- Espèces indéterminées : dont l'identification au niveau spécifique est impossible ou insuffisamment fiable.

[11] European Nature Information System (système d'information européen sur la nature, classification des habitats)

Seules les identifications probables et certaines seront prises en compte.

❖ Mesure de l'activité

Pour cette étude, la mesure de l'activité des chiroptères repose sur la métrique du contact : un contact est égal à 5 secondes d'activité maximum et peut comprendre une (en général) ou plusieurs (rarement) données d'espèces. Les notions de contact et de données sont équivalentes car lorsqu'une durée de 5s comprend deux espèces, on comptabilise 2 contacts (ou 2 données). Par la suite un indicateur d'état a été utilisé : le taux de fréquentation heure sur l'heure la plus fréquentée de la nuit.

Cet indicateur d'état vise le groupe des chauves-souris dans son ensemble ou éventuellement une espèce donnée. Par contre, il n'est pas possible de faire des comparaisons entre espèces du fait de différences éthologiques ou de détectabilité.

Il est important de rappeler qu'un résultat obtenu pendant une nuit donnée et en un point donné n'est pas généralisable à l'ensemble de la saison ni à l'ensemble du site d'étude. C'est pourquoi il est pertinent de réaliser plusieurs échantillonnages au même point et de réaliser différentes moyennes pour un point donné ou le site d'étude.

Le passage d'un indicateur d'état à une échelle de référence pour juger de l'importance de l'activité est un exercice délicat. Après une analyse de la pratique en France et des jeux de données bancarisées à Ecosphère, nous avons retenu une échelle :

- Echelle de l'activité selon le taux de fréquentation sur l'heure la plus fréquentée de la nuit

Cette échelle repose sur une équivalence entre les contacts et le temps. Elle a été élaborée à dire d'expert à partir des données bancarisées à Ecosphère mais elle reste subjective comme toute échelle. Des travaux sur les réplicas temporels et spatiaux resteraient nécessaires pour affiner l'échelle dans une région donnée en fonction des probabilités d'occurrence et de détectabilité (Froidevaux et *al.*, 2015).

Tableau 14 : Echelle de l'activité chiroptérologique globale (Ecosphère)

Niveau d'enjeu	Taux de fréquentation (temps de présence de chiroptères lors de la meilleure heure)	Nombre de contacts par heure si 1 contact = 5 s
Très fort	*Quasi permanent* : > 40 min/h	>480
Fort	*Très important* : 20 à 40 min/h	241 à 480
Assez fort	*Important* : 10 à 20 min/h	121 à 240
Moyen	*Moyen* : 5 à 10 min/h	61 à 120
Faible	*Faible* : 1 à 5 min/h	12 à 60
	Très faible : < 1 min/h	1 à 11

Le besoin ou non d'analyser plus en détail la répartition des espèces de chauves-souris sur les différentes heures de la nuit est analysé afin d'en tirer éventuellement des conclusions sur la fonctionnalité du point étudié. Seuls les points d'étude pour lesquels ce besoin est important permettent, selon les cas, de tirer des conclusions.

L'enregistrement continu des chauves-souris en des points d'écoute fixes comparables permet une mesure de l'activité instantanée qui peut servir à interpréter certains résultats. Il faut ainsi déterminer au mieux ce qui explique les taux de fréquentation les plus importants détectés. Par contre un faible taux n'est pas significatif car il peut très bien devenir fort dans une autre circonstance de date ou de météorologie par exemple.

12.1.2.5. METHODOLOGIE POUR L'ETUDE DES AMPHIBIENS

En plus de l'observation directe d'individus, les principales techniques de recensement des amphibiens sont l'écoute des mâles chanteurs en période de reproduction, la recherche des pontes d'anoures et la recherche au sol ou sous les refuges artificiels et naturels.

Avant la phase de prospection sur le terrain, une étude bibliographique a permis d'identifier les espèces à enjeu du secteur. Un total de 4 sessions a été réalisé pour l'étude de ce groupe afin de recenser les amphibiens précoces et ceux plus tardifs comme le Crapaud vert, présent dans le secteur. Ces inventaires ont été réalisé de nuit le 04 avril, 05 mai, 05 et 22 juin 2022. Toutes les observations directes d'amphibiens ou d'indices de présence réalisées lors des différents passages diurnes ont également été consignées.

La plupart des espèces d'amphibiens sont inféodées aux pièces d'eau stagnante, qu'elles soient temporaires ou non. La zone d'étude contient deux bassins anthropiques et une mare intra-forestière. Ces pièces d'eau ont été visitées à chaque suivi nocturne dédié au groupe des amphibiens. Les éventuels points d'eau provisoires (ornières, flaques etc) ont également été prospecté.

12.1.2.6. METHODOLOGIE POUR L'ETUDE DES REPTILES

Les observations de reptiles se basent sur la détection des individus dans leur domaine vital et non spécifiquement sur les sites de reproduction comme pour les amphibiens. Les prospections se sont déroulées en parallèle avec les autres prospections faunistiques diurnes (oiseaux et insectes) pendant la période de reproduction (Graitson, 2009). En effet, les reptiles sont à la recherche d'un partenaire ce qui les obligent à se déplacer davantage et les rend moins discrets à cette période. De plus, au cours du mois de juin, les femelles gestantes s'exposent davantage à découvert lors de la thermorégulation. Notons que la fin de l'été est également favorable pour l'observation des reptiles avec l'apparition des juvéniles de l'année, souvent moins méfiants.

Les observations de reptiles sont très liées à la météorologie car ce sont des animaux à sang froid ayant besoin de soleil pour thermoréguler. Ainsi, la météo variant au cours des mois, les recherches n'ont pas forcément lieu au même instant de la journée selon les saisons. Dans le cas de cette étude, ils ont été recherchés plutôt en matinée/soirée au cours du mois de juin[12] pour profiter des températures les moins chaudes de la journée. En effet, contrairement aux idées reçues, les reptiles n'affectionnent pas les journées d'intense soleil ou chaleur (hormis le Lézard des murailles) et restent cachés dans leurs abris bien souvent inaccessibles pour l'observateur. Les conditions d'observations optimales sont situées entre 15 et 19°C par un temps mitigé alternant éclaircies et nuages car cela oblige les reptiles à s'exposer au soleil pour profiter du moindre rayon de soleil. Notons tout de même que les journées venteuses restent défavorables.

Les reptiles ont besoin d'un micro-habitat particulier qui leur offre à la fois un abri, une zone de thermorégulation et un terrain de chasse et ils ont été davantage recherchés le long :

- de l'ensemble de lisières boisées ;
- des diverses friches ;
- des milieux pierreux et des divers talus ;
- des chemins ;
- des abris artificiels comme les bâches plastiques, planches, tôles, pneus, etc.

12.1.2.7. METHODOLOGIE POUR L'ETUDE DES INSECTES

Comme pour les reptiles, les papillons de jour, odonates et orthoptères observés de manière opportuniste au cours de chaque passage ont été notés. Une attention particulière a été portée durant les mois les plus favorables, dans notre cas entre avril et août (août 2021, avril/mai/juin 2022).

Afin que les prospections soient les plus fructueuses possibles, elles ont été effectuées de préférence après une période de beau temps de plusieurs jours, entre 10h et 17h, et dans des conditions météorologiques favorables (couverture nuageuse faible à moyenne sans pluie, vent faible, température d'au moins 13°C par temps ensoleillé et d'au moins 17°C par temps couvert). L'inventaire des insectes a été effectué sur la base d'identification des adultes grâce à la capture au filet avec relâcher immédiat ou à l'observation directe aux jumelles. D'autres techniques complémentaires ont été mises en œuvre pour la recherche d'indices de reproduction (recherche des larves, exuvies, œufs sur les plantes hôtes) notamment pour les espèces difficiles à détecter. Pour les orthoptères, il est également possible de les déterminer sur la base des stridulations.

Les prospections ont eu lieu dans différents milieux afin d'avoir une vision représentative des différents peuplements entomologiques en particulier pour les lépidoptères et les orthoptères :

- dans les milieux herbacés : chemins enherbés, prairies etc. ;
- dans les milieux arborés ou arbustifs : lisières de haies, boisements etc. ;
- dans les milieux humides : abords des zones en eau, roselières, végétation humide etc. ;
- dans les milieux thermophiles : milieux pionniers, friches, talus etc.

[12] En début et fin de saison, à l'inverse, les reptiles sont plutôt actifs en milieu de journée quand il fait le plus chaud

12.2. ANNEXE 2 : METHODE D'EVALUATION DES ENJEUX ECOLOGIQUES ET DES IMPACTS

L'évaluation des enjeux écologiques se décompose en 4 étapes :

- Évaluation des enjeux liés aux habitats (enjeux phytoécologiques) ;
- Évaluation des enjeux floristiques (enjeux spécifiques et des habitats d'espèces correspondant au cortège floristique stationnel) ;
- Évaluation des enjeux faunistiques (enjeux spécifiques et des habitats d'espèce) ;
- Évaluation globale des enjeux par habitat ou complexe d'habitats (tableau de synthèse).

Les enjeux régionaux ou infrarégionaux sont définis en prenant en compte les critères :

- De menaces (habitats ou espèces inscrites en liste rouge régionale méthode UICN) ;
- Ou à défaut, de rareté (fréquence régionale ou infrarégionale la plus adaptée).

Au final, 5 niveaux d'enjeu sont évalués : très fort, fort, assez fort, moyen, faible.

12.2.1. ENJEUX PHYTOECOLOGIQUES DES HABITATS

Enjeux phytoécologiques régionaux

Menace régionale (liste rouge UICN[13])	Critères en l'absence de référentiels	Enjeu spécifique régional
CR (En danger critique)	Habitats déterminants de ZNIEFF, diverses publications, avis d'expert (critères pris en compte : la répartition géographique, la menace, tendance évolutive)	Très fort
EN (En danger)		Fort
VU (Vulnérable)		Assez fort
NT (Quasi-menacé)		Moyen
LC (Préoccupation mineure)		Faible
DD (insuffisamment documenté)		Dire d'expert

Enjeux phytoécologiques stationnels

Pour déterminer l'enjeu au niveau du site d'étude, on utilisera l'enjeu spécifique régional de chaque habitat qui sera éventuellement pondéré (1 niveau à la hausse ou à la baisse) par les critères qualitatifs suivants (sur avis d'expert) :

- État de conservation sur le site (surface, structure, état de dégradation, fonctionnalité) ;
- Typicité (cortège caractéristique) ;
- Ancienneté / maturité notamment pour les boisements ou les milieux tourbeux.

12.2.2. ENJEUX FLORISTIQUES ET FAUNISTIQUES

L'évaluation de l'enjeu se fait en 2 étapes :

- Evaluation de l'enjeu spécifique régional ;
- Evaluation de l'enjeu spécifique stationnel.

Enjeux spécifiques régionaux

Ils sont définis en priorité sur des critères de menace ou à défaut de rareté :

- Menace : liste officielle (liste rouge régionale) ou avis d'expert ;
- Rareté : utilisation des listes officielles régionales. En cas d'absence de liste, la rareté est définie par avis d'expert ou évaluée à partir d'atlas publiés.

Les espèces subspontanées, naturalisées, plantées, cultivées sont exclues de l'évaluation. Celles à statut méconnu sont soit non prises en compte, soit évaluées à dire d'expert.

Les données bibliographiques récentes (< 5 ans) sont prises en compte lorsqu'elles sont bien localisées et validées.

Si une liste rouge régionale est disponible (cas pour tous les groupes en Alsace), l'enjeu spécifique sera défini selon le tableau suivant :

Menace régionale (liste rouge UICN)	Enjeu spécifique régional
CR (En danger critique)	Très Fort
EN (En danger)	Fort
VU (Vulnérable)	Assez Fort
NT (Quasi-menacé)	Moyen
LC (Préoccupation mineure)	Faible
DD (insuffisamment documenté), NE (Non Evalué)	« dire d'expert » si possible

Si la liste rouge régionale est indisponible, l'enjeu spécifique sera défini à partir de la rareté régionale ou infrarégionale selon le tableau suivant :

Rareté régionale	Enjeu spécifique régional
Très Rare	Très Fort
Rare	Fort
Assez Rare	Assez Fort
Peu Commun	Moyen
Très Commun à Assez Commun	Faible

Enjeux spécifiques stationnels

Afin d'adapter l'évaluation de l'enjeu spécifique au site d'étude ou à la station, une pondération d'un seul niveau peut être apportée en fonction des critères suivants :

- Rareté infrarégionale :
  - si l'espèce est relativement fréquente au niveau biogéographique infrarégional : possibilité de perte d'un niveau d'enjeu ;
  - si l'espèce est relativement rare au niveau biogéographique infrarégional : possibilité de gain d'un niveau d'enjeu.
- Endémisme restreint du fait de la responsabilité particulière d'une région ;

[13] http://www.uicn.fr/IMG/pdf/Guide_pratique_Listes_rouges_regionales_especes_menacees.pdf

- Dynamique de la population dans la zone biogéographique infrarégionale concernée :
  - si l'espèce est connue pour être en régression : possibilité de gain d'un niveau d'enjeu ;
  - si l'espèce est en expansion : possibilité de perte d'un niveau d'enjeu.
- État de conservation sur le site :
  - si population très faible, peu viable, sur milieu perturbé, atypique : possibilité de perte d'un niveau d'enjeu ;
  - si population importante, habitat caractéristique, typicité stationnelle : possibilité de gain d'un niveau d'enjeu.

Au final, on peut évaluer l'enjeu multi spécifique stationnel d'un cortège floristique ou faunistique en prenant en considération l'enjeu spécifique des espèces constitutives d'un habitat. Pour ce faire, il est nécessaire de prendre en compte une combinaison d'espèces à enjeu au sein d'un même habitat.

Critères retenus	Enjeu multi spécifique stationnel
1 espèce à enjeu spécifique Très Fort ; ou 2 espèces à enjeu spécifique Fort	Très Fort
1 espèce à enjeu spécifique retenu Fort ; ou 4 espèces à enjeu spécifique Assez Fort	Fort
1 espèce à enjeu spécifique retenu Assez Fort ; ou 6 espèces à enjeu spécifique Moyen	Assez Fort
1 espèce à enjeu spécifique Moyen	Moyen
Autres cas	Faible

Le niveau d'enjeu se calcule en considérant séparément la flore et la faune. Par exemple, un habitat bien caractérisé (une mare par exemple) comportant 2 espèces végétales à enjeu « assez fort » et 2 espèces animales à enjeux « assez fort » aura un niveau d'enjeu spécifique stationnel « assez fort ». Ce niveau d'enjeu pourra par la suite être pondéré lors de la définition du niveau d'enjeu écologique global par habitat.

12.2.3. APPLICATION DU NIVEAU D'ENJEU SPECIFIQUE STATIONNEL A L'HABITAT D'ESPECE

- si l'habitat est favorable de façon homogène : le niveau d'enjeu s'applique à l'ensemble de l'habitat d'espèce ;
- si l'habitat est favorable de façon partielle : le niveau d'enjeu s'applique à une partie de l'habitat d'espèce ;
- sinon, l'enjeu s'applique à la station.

Espèce	Menace régionale (liste rouge UICN)	Rareté régionale (exemple pour 6 classes de rareté)	Rareté régionale (exemple pour 9 classes de rareté)	Critères de pondération (-1, 0, +1 niveau)	Enjeu spécifique stationnel
	CR	TR	RRR		
	EN	R	RR		
	VU	AR	R		
	NT	AC	AR		
	LC, DD, NA	C - TC	PC - CCC		

12.2.4. ENJEUX ECOLOGIQUES GLOBAUX PAR HABITATS

Pour un habitat donné, l'enjeu écologique global dépend de 3 types d'enjeux unitaires différents :

- Enjeu habitat ;
- Enjeu floristique ;
- Enjeu faunistique.

Au final, on peut définir un niveau d'enjeu écologique global par unité de végétation / habitat qui correspond au niveau d'enjeu unitaire le plus élevé au sein de cette unité, éventuellement modulé/pondéré d'un niveau.

Habitat / unité de végétation	Enjeu habitat	Enjeu floristique	Enjeu faunistique	Remarques / pondération finale (-1, 0, +1 niveau)	Enjeu écologique global
				Justification de la modulation éventuelle d'1 niveau par rapport au niveau d'enjeu le plus élevé des 3 critères précédents	Enjeu le plus élevé, modulé le cas échéant

La pondération finale prend en compte le rôle de l'habitat dans son environnement :

- Rôle hydro-écologique ;
- Complémentarité fonctionnelle avec les autres habitats ;
- Rôle dans le maintien des sols ;
- Rôle dans les continuités écologiques ;
- Zone privilégiée d'alimentation, de repos ou d'hivernage ;
- Richesse spécifique élevée ;
- Effectifs importants d'espèces banales…

La répartition des enjeux globaux par habitats est cartographiée sous SIG.

12.2.5. TYPE D'IMPACTS ET EVALUATION HIERARCHISEE DES NIVEAUX D'IMPACTS

L'impact d'un projet sur le patrimoine naturel correspond à la perte de tout ou partie d'un élément de ce patrimoine sous l'effet d'une composante d'un projet.

En fonction de leur nature, de leur localisation et de leur durée, on peut distinguer différents types d'impacts d'un aménagement :

- Les impacts directs, qui résultent de l'action directe de l'implantation ou du fonctionnement de l'aménagement sur les milieux naturels. Pour caractériser les impacts directs, il faut prendre en compte à la fois les emprises de l'aménagement mais aussi l'ensemble des modifications qui lui sont directement liées (zone d'emprunt et de dépôts, pistes d'accès, …) ;
- Les impacts indirects, qui correspondent aux conséquences des impacts directs, conséquences se produisant parfois à distance de l'aménagement (par ex. cas d'une modification des écoulements au niveau d'un aménagement, engendrant une perturbation du régime d'alimentation en eau d'une zone humide située en aval hydraulique d'un projet) ;
- Les impacts induits, qui sont des impacts non liés au projet lui-même mais à d'autres aménagements et/ou à des modifications, induits par le projet (par ex. remembrement agricole après passage d'une grande infrastructure de transport, développement de ZAC à proximité des échangeurs autoroutiers, augmentation de la fréquentation par le public entrainant un dérangement accru de la faune aux environs du projet) ;
- Les impacts permanents sont les impacts liés à l'exploitation, à l'aménagement ou aux travaux préalables et qui seront irréversibles ;
- Les impacts temporaires sont généralement occasionnés lors de la phase travaux. Ils sont le plus souvent matérialisés par une altération de la qualité des milieux durant le chantier (bruits, fréquentation, poussières, clôtures…). Après les travaux, il convient de mesurer les possibilités de retour à un état d'équilibre, afin

d'évaluer l'impact permanent résiduel qui résultera à l'issue de la perturbation (par ex. le dépôt temporaire de matériaux sur un espace naturel peut perturber un habitat naturel de façon plus ou moins irréversible) ;

- Les impacts cumulés correspondent aux altérations conjointes liées aux différentes composantes d'un projet, mais également à l'accentuation des impacts d'un projet en association avec les impacts d'un ou plusieurs autres projets. Ces impacts cumulés peuvent potentiellement s'ajouter (addition de l'effet d'un même type d'impact créé par deux projets différents) ou être en synergie (combinaison de 2 ou plusieurs effets primaires, de même nature ou pas, générant un effet secondaire bien plus important que la simple addition des effets primaires). Ne sont pris en compte que les impacts d'autres projets actuellement connus lors du dépôt du dossier (qui ont fait l'objet d'une étude d'incidence loi sur l'eau et d'une enquête publique, ou d'une étude d'impact et dont l'avis de l'autorité environnementale a été rendu public), quelle que soit la maîtrise d'ouvrage concernée.

La première étape de l'évaluation des niveaux d'impacts consiste à identifier toutes les composantes du projet de nature à générer un ou plusieurs effets sur le milieu naturel. Parmi les effets attendus sur les **habitats naturels et les espèces faunistiques et floristiques**, il conviendra d'évaluer :

- La destruction d'habitats naturels (en tant que tels) ou d'individus d'espèces remarquables : concerne le plus souvent l'effet direct de l'emprise du chantier mais aussi, dans le cas d'infrastructures routières, les éventuelles collisions d'espèces animales en phase exploitation si l'infrastructure est positionnée dans un corridor biologique ;
- La destruction d'habitats d'espèces : concerne pour la faune la perte d'habitats de reproduction, de chasse ou de repos, y compris pour les oiseaux en halte migratoire ;
- La modification des facteurs abiotiques et des conditions stationnelles : modelé du sol, composition du sol, hydrologie, … ;
- La perte d'attractivité (bruit, fréquentation, pollutions diverses) : concerne, pour la faune, la répulsion que pourra générer le projet pour des espèces nécessitant une certaine quiétude pour accomplir leur cycle biologique. Pour la flore, il peut s'agir de l'arrivée d'espèces exogènes à caractère envahissant qui concurrencent les espèces autochtones.

Les principaux effets attendus du projet **sur les fonctionnements écologiques** sont :

- Les ruptures des continuités écologiques : concerne le morcellement des axes d'échanges intraspécifiques (qui conduit à un appauvrissement génétique) ;
- La fragmentation des aires vitales : concerne le morcellement des axes d'échanges entre différents habitats d'espèces utilisés à des moments clés du cycle vital des espèces (ex pour des amphibiens : isolement d'une mare de reproduction et d'un boisement voisin utilisé pour l'hivernage).

Ce processus d'évaluation suit la séquence ERC (Éviter/Réduire/Compenser) et conduit à :

- proposer dans un premier temps différentes mesures visant à supprimer, réduire les impacts bruts (impacts avant mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction) ;
- évaluer ensuite le **niveau d'impact résiduel** après mesures d'évitement et de réduction ;
- proposer enfin des mesures de compensation si les impacts résiduels restent significatifs. Ces mesures seront proportionnelles au niveau d'impacts résiduels.

Des mesures d'accompagnement peuvent également être définies afin d'apporter une plus-value écologique au projet (hors cadre réglementaire).

L'analyse des impacts attendus est réalisée en confrontant les niveaux d'enjeux écologiques préalablement définis aux caractéristiques techniques du projet. Elle passe donc par une évaluation de la sensibilité des habitats et espèces aux impacts prévisibles du projet. Elle comprend deux approches complémentaires :

- une approche « quantitative » basée sur un linéaire ou une surface d'un habitat naturel ou d'un habitat d'espèce impacté. L'aspect quantitatif n'est abordé qu'en fonction de sa pertinence dans l'évaluation des impacts ;
- une approche « qualitative », qui concerne notamment les enjeux non quantifiables en surface ou en linéaire comme les aspects fonctionnels. Elle implique une analyse du contexte local pour évaluer le degré d'altération de l'habitat ou de la fonction écologique analysée (axe de déplacement par exemple).

La méthode d'analyse décrite ci-après porte sur **les impacts directs ou indirects** du projet qu'ils soient temporaires ou permanents, proches ou distants.

Tout comme un niveau d'enjeu a été déterminé précédemment, un niveau d'impact est défini pour chaque habitat naturel ou semi-naturel, espèce, habitat d'espèces ou éventuellement fonction écologique (par ex. corridor).

De façon logique, **le niveau d'impact ne peut pas être supérieur au niveau d'enjeu**. Ainsi, l'effet[14] maximal sur un enjeu assez fort (destruction totale) ne peut dépasser un niveau d'impact assez fort : « On ne peut donc pas perdre plus que ce qui est mis en jeu ».

Le **niveau d'impact** dépend donc du **niveau d'enjeu** que nous confrontons avec **l'intensité d'un type d'impact sur une ou plusieurs composantes de l'état initia**l.

L'intensité d'un type d'impact résulte du croisement entre :

- la sensibilité des espèces à un type d'impact. Elle correspond à l'aptitude d'une espèce ou d'un habitat à réagir plus ou moins fortement à un ou plusieurs effets liés à un projet. Cette analyse prédictive prend en compte la biologie et l'écologie des espèces et des habitats, ainsi que leur capacité de résilience, de tolérance et d'adaptation, au regard de la nature d'un type d'impact prévisible.
- Trois niveaux de sensibilité sont définis :
  - **Fort** : La sensibilité d'une composante du milieu naturel à un type d'impact est forte, lorsque cette composante (espèce, habitat, fonctionnalité) est susceptible de réagir fortement à un effet produit par le projet, et risque d'être altérée ou perturbée de manière importante, provoquant un bouleversement conséquent de son abondance, de sa répartition, de sa qualité et de son fonctionnement ;
  - **Moyen** : La sensibilité d'une composante du milieu naturel à un type d'impact est moyenne lorsque cette composante est susceptible de réagir de manière plus modérée à un effet produit par le projet, mais risque d'être altérée ou perturbée de manière encore notable, provoquant un bouleversement sensible de son abondance, de sa répartition, de sa qualité et de son fonctionnement ;
  - **Faible** : La sensibilité d'une composante du milieu naturel à un type d'impact est faible, lorsque cette composante est susceptible de réagir plus faiblement à un effet produit par le projet, sans risquer d'être altérée ou perturbée de manière sensible.
- la portée de l'impact. Elle correspond à l'ampleur de l'impact sur une composante du milieu naturel (individus, habitats, fonctionnalité écologique…) dans le temps et dans l'espace. Elle est d'autant plus forte que l'impact du projet s'inscrit dans la durée et concerne une proportion importante de l'habitat ou de la population locale de l'espèce concernée. Elle dépend donc notamment de la durée, de la fréquence, de la réversibilité ou de l'irréversibilité de l'impact, de la période de survenue de cet impact, ainsi que du nombre d'individus ou de la surface impacté, en tenant compte des éventuels cumuls d'impacts.
- Trois niveaux de portée sont définis :
  - **Fort** : lorsque la surface ou le nombre d'individus ou la fonctionnalité écologique d'une composante naturelle (habitat, habitat d'espèce, population locale) est impactée de façon **importante** (à titre indicatif, > 25 % de la surface ou du nombre d'individus ou altération forte des fonctionnalités au niveau du site d'étude) et **irréversible dans le temps** ;
  - **Moyen** : lorsque la surface ou le nombre d'individus ou la fonctionnalité écologique d'une composante naturelle (habitat, habitat d'espèce, population locale) est impactée de façon **modérée** (à titre indicatif, de 5 % à 25 % de la surface ou du nombre d'individus ou altération limitée des fonctionnalités au niveau du site d'étude) **et temporaire** ;
  - **Faible** : lorsque la surface, le nombre d'individus ou la fonctionnalité écologique d'une composa**nte naturelle (habitat, habitat d'espèce, population locale) est impactée de** façon marginale (à titre

[14] Les termes « effet » et « impact » n'ont pas la même signification. L'effet décrit la conséquence objective du projet sur l'environnement : par exemple, une éolienne émettra un niveau sonore de 36 dB(A) à une distance de 500 mètres. L'impact est la transposition de cette conséquence objective sur une composante de l'environnement.

indicatif, < 5 % de la surface ou du nombre d'individus ou altération marginale des fonctionnalités au niveau du site d'étude) et **très limitée dans le temps**.

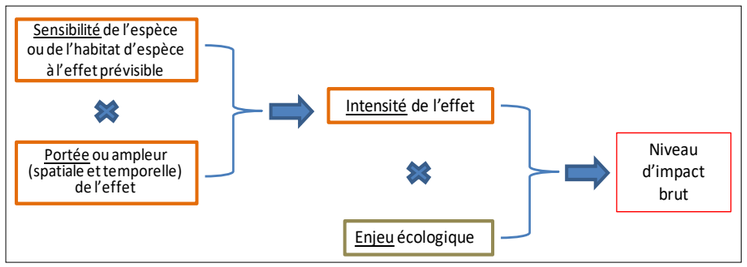


Schéma de la démarche d'évaluation du niveau d'impact brut

	Niveau de sensibilité		
Niveau de Portée de l'impact	**Fort**	**Moyen**	**Faible**
Fort	Fort	Assez Fort	Moyen
Moyen	Assez Fort	Moyen	Faible
Faible	Moyen à Faible	Faible	-

Définition des niveaux d'intensité de l'impact négatif

Des impacts neutres (impacts sans conséquences sur la biodiversité et le patrimoine naturel) ou positifs (impacts bénéfiques à la biodiversité et patrimoine naturel) sont également envisageables. Dans ce cas, ils sont pris en compte dans l'évaluation globale des impacts et la définition des mesures.

Pour obtenir le niveau d'impact (brut ou résiduel), nous croisons les niveaux d'enjeu avec l'intensité de l'impact préalablement défini. Au final, six niveaux d'impact (Très Fort, Fort, Assez fort, Moyen, Faible, Négligeable) ont été définis comme indiqué dans le tableau suivant :

Niveaux des impacts	Niveau d'enjeu impacté				
Intensité de l'effet	Très Fort	Fort	Assez Fort	Moyen	Faible
Forte	Très Fort	Fort	Assez Fort	Moyen	Faible
Assez forte	Fort	Assez Fort	Moyen	Moyen ou Faible	Faible
Modérée	Assez Fort	Moyen	Moyen ou Faible	Faible	*Négligeable*
Faible	Moyen	Moyen ou Faible	Faible	*Négligeable*	*Négligeable*

Définition des niveaux d'impacts

Au final, le niveau d'impact brut permet de justifier des mesures proportionnelles au préjudice sur le patrimoine naturel (espèces, habitats naturels et semi-naturels, habitats d'espèce, fonctionnalités). Le cas échéant (si l'impact résiduel après mesure de réduction reste significatif), le principe de proportionnalité (principe retenu en droit national et européen) permet de justifier le niveau des compensations.

12.3. ANNEXE 3 : LISTE DES PLANTES VASCULAIRES RECENSEES ET ENJEU

*Liste rouge Alsace : DD : insuffisamment documenté ; LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi-menacé ; VU : Vulnérable ; EN : En danger ; CR : En danger critique ; NA : Non applicable

*Espèce en gras : espèce protégée

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Date	Auteur	Protection nationale (PN) et régionale (PR)	Catégorie Liste rouge Alsace*	Enjeu stationnel
Acer campestre	Érable champêtre	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Acer pseudoplatanus	Érable sycomore	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Achillea millefolium	Achillée millefeuille	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Aethusa cynapium	Petite cigüe	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Agrimonia eupatoria	Aigremoine	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Agrostis capillaris	Agrostide capillaire	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Ajuga reptans	Bugle rampante	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Alisma plantago-aquatica	Grand plantain d'eau	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Alliaria petiolata	Alliaire	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Allium scorodoprasum	Ail rocambole	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Alnus glutinosa	Aulne glutineux	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Alopecurus pratensis	Vulpin des prés	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Anisantha sterilis	Brome stérile	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Anthriscus sylvestris	Cerfeuil des bois	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Arabidopsis thaliana	Arabette des dames	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Arctium lappa	Grande bardane	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Arctium minus	Bardane à petites têtes	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Arenaria serpyllifolia	Sabline à feuilles de serpolet	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Arrhenatherum elatius	Fromental élevé	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Artemisia vulgaris	Armoise commune	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Avenula pubescens	Avoine pubescente	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Barbarea vulgaris	Barbarée commune	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Bellis perennis	Pâquerette	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Betula pendula	Bouleau verruqueux	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Brachypodium sylvaticum	Brachypode des bois	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Bromus hordeaceus	Brome mou	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Bryonia cretica subsp. dioica	Racine-vierge	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Bunias orientalis	Bunias d'Orient	27/04/2022	C. Pirat		NA	Faible
Calamagrostis epigejos	Calamagrostide épigéios	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Campanula rapunculus	Campanule raiponce	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Cardamine hirsuta	Cardamine hérissée	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Cardamine pratensis	Cardamine des prés	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Carex flacca	Laîche glauque	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Carex hirta	Laîche hérissée	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Carex leersii	Laîche de Leers	27/04/2022	c. Pirat		LC	Faible
Carex spicata	Laîche en épis	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Carlina vulgaris	Carline commune	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Centaurea jacea	Centaurée jacée	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Cerastium arvense	Céraiste des champs	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Cerastium fontanum	Céraiste commune	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Cerastium semidecandrum	Céraiste à 5 étamines	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Chaerophyllum temulum	Chérophylle penché	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Chelidonium majus	Grande chélidoine	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Chenopodium album	Chénopode blanc	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Cirsium arvense	Cirse des champs	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Cirsium vulgare	Cirse commun	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Clematis vitalba	Clématite des haies,	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Colchicum autumnale	Colchique d'automne	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Conium maculatum	Grande cigüe	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Convolvulus arvensis	Liseron des haies	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Cornus sanguinea	Cornouiller sanguin	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Coronilla varia	Coronille changeante	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Corylus avellana	Noisetier	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Cotoneaster horizontalis	Cotonéaster horizontal	27/04/2022	C. Pirat		NA	Faible
Crataegus monogyna	Aubépine à un style	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Cruciata laevipes	Gaillet croisette	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Cynoglossum officinale	Cynoglosse officinale	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Cytisus scoparius	Genêt à balai	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Dactylis glomerata	Dactyle aggloméré	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Daucus carota	Carotte sauvage	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Dianthus armeria	Oeillet velu	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Dryopteris filix-mas	Fougère mâle	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Echium vulgare	Vipérine commune	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Epipactis helleborine	Épipactis à larges feuilles	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Equisetum arvense	Prêle des champs	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Erigeron annuus	Vergerette annuelle	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Erigeron canadensis	Conyze du Canada	17/05/2022	C. Pirat		NA	Faible
Erodium cicutarium	Érodium à feuilles de cigue	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Ervum tetraspermum	Vesce à quatre graines	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Euonymus europaeus	Fusain d'Europe	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Euphorbia cyparissias	Euphorbe petit-cyprès	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Festuca ovina	Fétuque des moutons	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Festuca rubra	Fétuque rouge	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Ficaria verna	Ficaire à bulbilles	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Fragaria vesca	Fraisier sauvage	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Fraxinus excelsior	Frêne élevé	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Galeopsis tetrahit	Galéopsis tétrahit	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Galium album	Gaillet blanc	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Galium aparine	Gaillet gratteron	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Galium mollugo	Gaillet commun	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Geranium dissectum	Géranium découpé	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Geranium molle	Géranium à feuilles molles	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Geranium pyrenaicum	Géranium des Pyrénées	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Geranium robertianum	Herbe à Robert	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Geum urbanum	Benoîte commune	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Glechoma hederacea	Lierre terrestre	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Hedera helix	Lierre grimpant	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Heracleum sphondylium	Berce commune	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Holcus lanatus	Houlque laineuse	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Humulus lupulus	Houblon grimpant	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Hypericum perforatum	Millepertuis perforé	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Hypochaeris radicata	Porcelle enracinée	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Impatiens glandulifera	Balsamine de l'Himalaya	11/04/2022	C. Pirat		NA	Faible
Inula conyza	Inule conyze	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Date	Auteur	Protection nationale (PN) et régionale (PR)	Catégorie Liste rouge Alsace*	Enjeu stationnel
Jacobaea erucifolia	Séneçon à feuilles de Roquette	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Jacobaea vulgaris	Herbe de saint Jacques	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Juglans nigra	Noyer noir	17/05/2022	C. Pirat		NA	Faible
Juglans regia	Noyer royal	17/05/2022	C. Pirat		NA	Faible
Juncus effusus	Jonc diffus	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Juncus filiformis	Jonc filiforme	17/05/2022	C. Pirat		VU	Assez fort
Knautia arvensis	Knautie des champs	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Lactuca serriola	Laitue scariole	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Lamium album	Lamier blanc	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Lamium maculatum	Lamier maculé	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Lapsana communis	Lampsane commune	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Lathyrus pratensis	Gesse des prés	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Lathyrus tuberosus	Macusson, Gland-de-terre	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Leersia oryzoides	**Léersie faux Riz**	**17/05/2022**	**C. Pirat**	**PR**	**LC**	**Faible**
Lemna minor	Petite lentille d'eau	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Lepidium campestre	Passerage champêtre	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Ligustrum vulgare	Troène	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Linaria vulgaris	Linaire commune	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Linum catharticum	Lin purgatif	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Lonicera periclymenum	Chèvrefeuille des bois	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Lotus corniculatus	Lotier corniculé	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Luzula campestris	Luzule champêtre	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Lychnis flos-cuculi	Oeil-de-perdrix	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Lycopus europaeus	Lycope d'Europe	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Lysimachia arvensis	Mouron rouge	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Lysimachia nummularia	Lysimaque nummulaire	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Lythrum salicaria	Salicaire commune	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Malus domestica	Pommier cultivé	17/05/2022	C. Pirat		NA	Faible
Malva moschata	Mauve musquée	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Medicago lupulina	Luzerne lupuline	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Medicago minima	Luzerne naine	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Medicago sativa	Luzerne cultivée	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Melilotus albus	Mélilot blanc	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Mentha suaveolens	Menthe à feuilles rondes	17/05/2022	C. Pirat		NA	Faible
Microthlaspi perfoliatum	Tabouret perfolié	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Myosotis arvensis	Myosotis des champs	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Odontites vernus	Odontite rouge	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Origanum vulgare	Origan commun	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Oxalis corniculata	Oxalis corniculé	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Papaver rhoeas	Coquelicot	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Parthenocissus quinquefolia	Vigne vierge à cinq feuilles	27/04/2022	C. Pirat		NA	Faible
Petrorhagia prolifera	Oeillet prolifère	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Phalaris arundinacea	Baldingère faux-roseau	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Phragmites australis	Roseau	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Picea abies	Épicéa commun	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Picris hieracioides	Picride éperviaire	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Pilosella caespitosa	Piloselle gazonnante	17/05/2022	C. Pirat		NT	Moyen
Pilosella officinarum	Piloselle	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Pilosella piloselloides subsp. praealta	Grande Piloselle	17/05/2022	C. Pirat		NA	Faible

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Date	Auteur	Protection nationale (PN) et régionale (PR)	Catégorie Liste rouge Alsace*	Enjeu stationnel
Pinus sylvestris	Pin sylvestre	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Plantago lanceolata	Plantain lancéolé	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Plantago major	Plantain majeur	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Poa annua	Pâturin annuel	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Poa nemoralis	Pâturin des bois	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Poa pratensis	Pâturin des prés	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Poa trivialis	Pâturin commun	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Polygonum aviculare	Renouée des oiseaux	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Populus alba	Peuplier blanc	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Populus balsamifera	Peuplier Baumier	11/04/2022	C. Pirat		NA	Faible
Populus nigra	Peuplier noir	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Populus x canadensis	Peuplier du Canada	27/04/2022	C. Pirat		NA	Faible
Portulaca oleracea	Pourpier potager	17/05/2022	C. Pirat		NA	Faible
Potentilla argentea	Potentille argentée	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Potentilla inclinata	Potentille inclinée	17/05/2022	C. Pirat		VU	Assez fort
Potentilla recta	Potentille dressée	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Potentilla reptans	Quintefeuille	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Potentilla verna	Potentille de Tabernaemontanus	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Poterium sanguisorba	Pimprenelle à fruits réticulés	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Prunella vulgaris	Herbe Catois	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Prunus avium	Prunier merisier	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Prunus cerasifera	Prunier myrobolan	27/04/2022	C. Pirat		NA	Faible
Prunus padus	Cerisier à grappes	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Prunus spinosa	Prunellier	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Quercus robur	Chêne pédonculé	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Ranunculus acris	Bouton d'or	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Ranunculus bulbosus	Renoncule bulbeuse	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Ranunculus repens	Renoncule rampante	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Rhus typhina	Sumac hérissé	17/05/2022	C. Pirat		NA	Faible
Ribes rubrum	Groseillier rouge	27/04/2022	C. Pirat		NA	Faible
Robinia pseudoacacia	Robinier faux-acacia	11/04/2022	C. Pirat		NA	Faible
Rosa canina	Rosier des chiens	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Rosa tomentosa	Rosier tomenteux	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Rubus sp.	Ronce	27/04/2022	C. Pirat		-	Faible
Rubus bifrons	Ronce à feuilles discolores	17/05/2022	C. Pirat		DD	Faible
Rubus fruticosus	Ronce commune	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Rumex acetosa	Oseille des prés	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Rumex acetosella	Petite oseille	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Rumex conglomeratus	Patience agglomérée	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Rumex crispus	Rumex crépu	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Rumex obtusifolius	Patience à feuilles obtuses	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Rumex sanguineus	Patience sanguine	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Salix alba	Saule blanc	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Salix caprea	Saule marsault	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Salix purpurea	Osier rouge	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Salvia pratensis	Sauge des prés	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Sambucus nigra	Sureau noir	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Saxifraga granulata	Saxifrage granulé	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Saxifraga tridactylites	Saxifrage à trois doigts	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Schedonorus arundinaceus	Fétuque Roseau	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Date	Auteur	Protection nationale (PN) et régionale (PR)	Catégorie Liste rouge Alsace*	Enjeu stationnel
Schedonorus pratensis	Fétuque des prés	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Sedum acre	Orpin acre	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Sedum album	Orpin blanc	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Senecio inaequidens	Séneçon sud-africain	17/05/2022	C. Pirat		NA	Faible
Setaria pumila	Sétaire glauque	17/05/2022	C. Pirat		NA	Faible
Silene latifolia	Compagnon blanc	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Sisymbrium officinale	Moutarde	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Solanum dulcamara	Douce amère	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Solidago canadensis	Tête d'or	17/05/2022	C. Pirat		NA	Faible
Solidago gigantea	Solidage géant	27/04/2022	C. Pirat		NA	Faible
Sonchus asper	Laiteron épineux	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Sonchus oleraceus	Laiteron potager	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Spirodela polyrhiza	Spirodèle à plusieurs racines	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Stellaria graminea	Stellaire graminée	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Stellaria holostea	Stellaire holostée	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Stellaria media	Stellaire intermédiaire	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Symphyotrichum lanceolatum	Aster lancéolé	05/08/2021	C. Pirat		NA	Faible
Symphytum officinale	Grande consoude	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Tanacetum vulgare	Tanaisie commune	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Taraxacum sp.	Pissenlit	11/04/2022	C. Pirat		-	Faible
Taxus baccata	If à baies	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Thymus pulegioides	Thym commun	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Tragopogon pratensis	Salsifis des prés	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Trifolium arvense	Trèfle des champs	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Trifolium campestre	Trèfle champêtre	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Trifolium pratense	Trèfle des prés	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Trifolium repens	Trèfle rampant	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Turritis glabra	Arabette glabre	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Ulmus minor	Orme champêtre	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Urtica dioica	Ortie dioïque	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Valeriana officinalis	Valériane officinale	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Verbascum lychnitis	Molène lychnide	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Verbascum nigrum	Molène noire	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Verbascum thapsus	Molène bouillon-blanc	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Verbena officinalis	Verveine officinale	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Veronica arvensis	Véronique des champs	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Veronica hederifolia	Véronique à feuilles de lierre	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Veronica persica	Véronique de Perse	27/04/2022	C. Pirat		NA	Faible
Vicia cracca	Vesce cracca, Jarosse	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
Vicia hirsuta	Vesce hérissée	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
Vicia sativa	Vesce cultivée	11/04/2022	C. Pirat		NA	Faible
Vulpia myuros	Vulpie queue-de-rat	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible

12.4. ANNEXE 4 : LISTE DES ESPECES DE LA FAUNE RECENSEES ET ENJEUX ASSOCIES

* Liste rouge régionale : DD : insuffisamment documenté ; LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi-menacé ; VU : Vulnérable ; EN : En danger ; CR : En danger critique ; NA : non applicable.

Rareté régionale (en Alsace) : C : Commun ; AC : Assez commun ; PC : Peu commun ; AR : Assez rare ; R : Rare ; TR : Très rare

12.4.1. OISEAUX

Les espèces nicheuses recensées dans l'aire d'étude

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Date de 1ère observation	Auteur	Protection nationale	Catégorie liste rouge Alsace*	Enjeu stationnel
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	15/10/2021	T. Godot	PN1	LC	Faible
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	13/01/2022	T. Godot	PN1	LC	Faible
Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	05/08/2021	T. Godot	PN1	VU	Moyen
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	13/01/2022	T. Godot	PN1	LC	Faible
Coucou gris	*Cuculus canorus*	13/05/2022	T. Godot	PN1	LC	Faible
Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	14/10/2021	T. Godot		LC	Faible
Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*	14/10/2021	T. Godot		LC	Faible
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	05/08/2021	T. Godot	PN1	LC	Faible
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	05/08/2021	T. Godot	PN1	LC	Faible
Fauvette des jardins	*Sylvia borin*	22/06/2022	E. Weissenbacher	PN1	LC	Faible
Fauvette grisette	*Sylvia communis*	13/05/2022	T. Godot	PN1	LC	Faible
Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	05/08/2021	T. Godot		LC	Faible
Gobemouche gris	*Muscicapa striata*	22/06/2022	E. Weissenbacher	PN1	NT	Moyen
Grive musicienne	*Turdus philomelos*	05/08/2021	T. Godot		LC	Faible
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	13/01/2022	E. Weissenbacher	PN1	LC	Faible
Linotte mélodieuse	*Carduelis cannabina*	05/08/2021	T. Godot	PN1	VU	Moyen
Loriot d'Europe	*Oriolus oriolus*	13/05/2022	T. Godot	PN1	LC	Faible
Merle noir	*Turdus merula*	05/08/2021	T. Godot		LC	Faible
Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	05/08/2021	T. Godot	PN1	LC	Faible
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	05/08/2021	T. Godot	PN1	LC	Faible
Mésange charbonnière	*Parus major*	14/10/2021	T. Godot	PN1	LC	Faible
Pic épeiche	*Dendrocopos major*	05/08/2021	T. Godot	PN1	LC	Faible
Pic vert	*Picus viridis*	13/01/2022	T. Godot	PN1	LC	Faible

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Date de 1ère observation	Auteur	Protection nationale	Catégorie liste rouge Alsace*	Enjeu stationnel
Pie bavarde	*Pica pica*	05/08/2021	T. Godot		LC	Faible
Pie-grièche écorcheur	*Lanius collurio*	05/08/2021	T. Godot	PN1	NT	Moyen
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	05/08/2021	T. Godot		LC	Faible
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	05/08/2021	T. Godot	PN1	LC	Faible
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	11/04/2022	T. Godot	PN1	LC	Faible
Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*	11/04/2022	T. Godot	PN1	LC	Faible
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	14/10/2021	T. Godot	PN1	LC	Faible
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	05/08/2021	T. Godot	PN1	LC	Faible
Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	05/08/2021	T. Godot	PN1	LC	Faible
Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	13/05/2022	T. Godot	PN1	LC	Faible
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	13/05/2022	T. Godot		VU	Moyen
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	14/10/2021	T. Godot	PN1	LC	Faible
Verdier d'Europe	*Carduelis chloris*	05/08/2021	T. Godot	PN1	LC	Faible

Les espèces hivernantes, nicheuses hors site d'étude ou en halte migratoire

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Date	Auteur	Protection nationale	Hivernant	Migrateur
Bouvreuil pivoine	*Pyrrhula pyrrhula*	13/01/2022	T. Godot	PN1	X	
Buse variable	*Buteo buteo*	14/10/2021	T. Godot	PN1		
Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	13/01/2022	T. Godot			
Cigogne blanche	*Ciconia ciconia*	13/05/2022	T. Godot	PN1		
Corbeau freux	*Corvus frugilegus*	14/10/2021	T. Godot			
Corneille noire	*Corvus corone*	05/08/2021	T. Godot			
Épervier d'Europe	*Accipiter nisus*	11/04/2022	J. Pavie	PN1		
Grosbec casse-noyaux	*Coccothraustes coccothraustes*	13/01/2022	T. Godot	PN1	X	
Héron cendré	*Ardea cinerea*	05/08/2021	T. Godot	PN1		
Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum*	05/08/2021	T. Godot	PN1		
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	22/06/2022	E. Weissenbacher	PN1		
Martinet noir	*Apus apus*	05/08/2021	T. Godot	PN1		
Matin pêcheur	*Alcedo atthis*	22/06/2022	E. Weissenbacher	PN1		
Milvus milvus	*Milan royal*	22/06/2022	T. Godot	PN1		
Mouette rieuse	*Chroicocephalus ridibundus*	13/05/2022	T. Godot	PN1		
Ouette d'Égypte	*Alopochen aegyptiacus*	14/10/2021	T. Godot			
Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	13/01/2022	E. Weissenbacher	PN1		X
Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla*	13/01/2022	T. Godot	PN1	X	
Tarin des aulnes	*Carduelis spinus*	13/01/2022	T. Godot	PN1	X	

12.4.2. MAMMIFERES TERRESTRES ET SEMI AQUATIQUES

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Date de 1ère observation	Auteur	Protection nationale	Catégorie liste rouge Alsace*	Enjeu stationnel
Blaireau européen	*Meles meles*	14/10/2021	C. Heitz		LC	Faible
Chevreuil européen	*Capreolus capreolus*	14/10/2021	T. Godot		LC	Faible
Ecureuil roux	*Sciurus vulgaris*	14/10/2021	T. Godot	X (article 2)	LC	Faible
Lièvre commun	*Lepus europaeus*	13/01/2022	E. Weissenbacher		NT	Moyen
Renard roux	*Vulpes vulpes*	13/01/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
Sanglier	*Sus scrofa*	13/01/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible

12.4.3. CHIROPTERES

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Date de 1ère observation	Auteur	Protection nationale	Catégorie liste rouge Alsace*	Enjeu stationnel
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*	18/05/2022	S. Antoine	PN2	LC	Faible
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	18/05/2022	S. Antoine	PN2	NT	Moyen
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	18/05/2022	S. Antoine	PN2	NT	Moyen
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	18/05/2022	S. Antoine	PN2	LC	Faible
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	18/05/2022	S. Antoine	PN2	LC	Faible
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	18/05/2022	S. Antoine	PN2	LC	Faible
Pipistrelle Pygmée	*Pipistrellus pygmaeus*	18/05/2022	S. Antoine	PN2	LC	Faible
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	18/05/2022	S. Antoine	PN2	VU	Assez Fort
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	18/05/2022	S. Antoine	PN2	LC	Faible

12.4.4. AMPHIBIENS

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Date de 1ère observation	Auteur	Protection nationale	Catégorie liste rouge Alsace*	Enjeu stationnel
Grenouille verte	*Pelophylax kl. esculentus*	22/06/2022	T. Godot	X (article 5)	LC	Faible
Crapaud vert	*Bufotes viridis*	22/06/2022	E. Weissenbacher	X (article 2)	EN	Assez Fort
Triton alpestre	*Ichthyosaura alpestris*	05/05/2022	C. Heitz	X (article 3)	LC	Faible

12.4.5. REPTILES

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Date de 1ère observation	Auteur	Protection nationale	Catégorie liste rouge Alsace*	Enjeu stationnel
Lézard des souches	*Lacerta agilis*	22/06/2022	E. Weissenbacher	X (article 2)	LC	Faible
Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	05/08/2021	T. Godot	X (article 2)	LC	Faible
Orvet fragile	*Anguis fragilis*	05/08/2021	T. Godot	X (article 3)	LC	Faible

12.4.6. INSECTES

12.4.6.1. ODONATES

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Date de 1ère observation	Auteur	Protection nationale	Enjeu Alsace	Enjeu stationnel
Calopterix éclatant	*Calopterix splendens*	22/06/2022	T. Godot		LC	Faible
Calopterix vierge	*Calopterix virgo*	22/06/2022	T. Godot		LC	Faible

12.4.6.2. LEPIDOPTERES RHOPALOCERES

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Date de 1ère observation	Auteur	Protection nationale	Enjeu Alsace	Enjeu stationnel
Azuré commun	*Polyommatus icarus*	22/06/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
Carte géographique	*Araschnia levana*	22/06/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
Cuivré commun	*Lycaena phlaeas*	22/06/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
Demi-Deuil	*Melanargia galathea*	22/06/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
Ecaille chinée	*Euplagia quadripunctaria*	05/08/2022	C. Pirat		NA	Faible
Fadet commun	*Coenonympha pamphilus*	22/06/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
Hespérie du dactyle	*Thymelicus lineola*	22/06/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
Myrtil	*Maniola jurtina*	22/06/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
Paon-du-jour	*Aglais io*	22/06/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
Petit Argus	*Plebejus argus*	08/06/2022	C. Pirat		LC	Faible
Piéride de la rave	*Pieris rapae*	22/06/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
Piéride du navet	*Pieris napi*	22/06/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
Sylvaine	*Ochlodes sylvanus*	22/06/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible

12.4.6.3. ORTHOPTERES

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Date de 1ère observation	Auteur	Protection nationale	Enjeu Alsace	Enjeu stationnel
Criquet des pâtures	*Pseudochorthippus parallelus*	22/06/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
Decticelle bariolée	*Roeseliana roeselii roeselii*	22/06/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
Decticelle cendrée	*Pholidoptera griseoaptera*	22/06/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
Decticelle chagrinée	*Platycleis albopunctata albopunctata*	22/06/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
Œdipode turquoise	*Oedipoda caerulescens*	22/06/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
Grande Sauterelle verte	*Tettigonia viridissima*	22/06/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible

12.5. ANNEXE 5 : METHODE ECO-MED (EVALUATION DU BESOIN DE COMPENSATION)

La méthode appliquée pour évaluer les besoins de compensation s'inspire des travaux réalisés par le bureau d'études ECO-MED. Nous utilisons la version de cette méthode qui était en cours en 2017.

La méthode attribue des valeurs (de 1 à au plus 4) à un ensemble de 10 facteurs :

- 2 facteurs portent sur l'enjeu local de chaque espèce impactée et sur l'enjeu local des surfaces impactées ;
- 4 facteurs portent sur les impacts ;
- 4 facteurs portent sur la solution compensatoire.

Ces facteurs sont détaillés dans le tableau suivant.

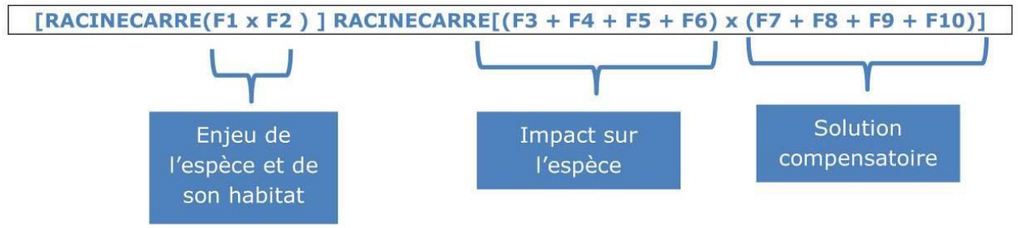
Tableau 15 : Description des 10 facteurs de la méthode ECO-MED

Facteurs	Descriptif	Valeurs	
Enjeu local de conservation de chaque espèce protégée (**F1**)	Rareté de l'espèce, distribution, vulnérabilité, tendances démographiques et état de conservation au niveau local	Faible	1
		Modéré	2
		Fort	3
		Très fort	4
Enjeu local de conservation de la zone impactée pour chaque population d'espèce protégée (**F2**)	Importance de la zone d'emprise : la note attribuée à l'habitat considéré de l'espèce par rapport aux critères : état de conservation des habitats dans le secteur géographique, abondance, isolation de la population, etc.)	Faible	1
		Modéré	2
		Fort	3
		Très fort	4
Nature de l'impact (F3)	Quantification de l'impact d'après sa nature	Simple dérangement hors période de reproduction	1
		Altération et destruction d'habitats d'espèces	2
		Destruction d'individus	3
Durée de l'impact (F4)	Impact temporaire (phase travaux) ou impact permanent. Dans le cas de projets comportant une superficie d'impact permanent et une superficie périphérique	Impact à court terme	1
		Impact à moyen terme	2
		Impact à long terme	3

Facteurs	Descriptif	Valeurs	
	d'impact temporaire, la méthode distingue les deux superficies	Impact irréversible	4
Surface impactée/nombre d'individus (**F5**)	Il s'agit d'exprimer la part de la population impactée par rapport aux populations en présence. Nous prenons comme cadre de référence l'ensemble de la zone d'étude recensée	S/S(t) ou N/N(t) < 15%	1
		15% < S/S(t) ou N/N(t) < 30%	2
		30% < S/S(t) ou N/N(t) < 50%	3
		S/S(t) ou N/N(t) > 50%	4
Impact sur les éléments de continuités écologiques (**F6**)	Effets altérant les continuités écologiques importantes pour le fonctionnement d'une population locale	Faible	1
		Modéré	2
		Fort	3
Efficacité d'une mesure (**F7**)	Dépend de l'incertitude liée à l'application des mesures de génie écologique	Méthode de gestion déjà prouvée et efficace	1
		Méthode de gestion testée mais dont l'incertitude quant à l'efficacité est possible	2
		Méthode de gestion non expérimentée et dont l'incertitude quant à l'efficacité est grande	3
Equivalence temporelle (**F8)**	Prend en compte le décalage temporel entre la réalisation des impacts et la mise en œuvre de la compensation voire le délai nécessaire pour atteindre l'efficacité des mesures ou d'une partie d'entre elles	Compensation effectuée avant les travaux et dont l'efficacité est perceptible en même temps que les impacts du projet	1
		Compensation effectuée de façon simultanée et dont l'efficacité sera effective à court terme après les impacts du projet	2
		Compensation effectuée après les travaux et dont l'efficacité sera perceptible bien après les impacts du projet	3
Equivalence écologique (**F9)**	L'équivalence écologique a pour objectif de réaliser la compensation dans un habitat naturel propice à l'espèce, le plus proche possible des caractéristiques et de l'état de conservation de l'habitat naturel perdu. La recherche des terrains présentant ces critères d'équivalence, en tenant compte d'une gestion conservatoire adaptée, est difficile. C'est un objectif à atteindre dans la démarche dérogatoire. Il est illusoire de penser que l'équivalence entre zone compensée et zone impactée sera parfaite tant le fonctionnement d'un milieu naturel correspond à l'interférence de nombreux facteurs qui ont souvent une expression stationnelle précise et difficilement reproductible. La note suivante exprime le degré d'équivalence écologique atteint par la proposition de mesure	Compensation répondant convenablement à l'ensemble des critères d'équivalence écologique	1
		Compensation répondant partiellement à l'ensemble des critères d'équivalence écologique	2
		Compensation répondant difficilement à l'ensemble des critères d'équivalence écologique	3
Equivalence géographique (**F10)**	Prend en compte la distance géographique entre les mesures compensatoires et les impacts	Compensation effectuée à proximité immédiate du projet	1
		Compensation effectuée à une distance respectable du projet	2
		Compensation effectuée à une grande distance du projet	3

Pour chaque espèce, les facteurs sont évalués au regard du contexte local et une **note globale** est attribuée selon la méthode de calcul proposée page suivante.

La formule donnant une note globale est bâtie sur une multiplication qui associe un produit issu de l'enjeu de conservation (de l'espèce F1 et de la surface impactée F2) et un produit issu de l'impact (F3 à F6) et de la solution compensatoire (F7 à F10). Les valeurs d'au plus 1 à 4 pour chaque critère évite de recourir à des pondérations entre les critères.



La note obtenue est ensuite ramenée à une échelle de compensation comprise entre 1 et 10. Ainsi, le plus grand nombre qui serait issu des valeurs maximales (672) correspond à 10 et le plus petit (16) correspond à 1. La droite qui relie l'ensemble des valeurs possibles (y = ax + b) est la suivante (x = le ratio de compensation et y = la note globale issu du produit précédent) :

Ratio de compensation = 0,1875 x (note globale) + 0,25

La superficie à compenser pour chaque habitat/espèce/fonction est calculée à partir de la superficie impactée (impacts résiduels) multipliée par le ratio de compensation obtenu par la méthode. Le calcul est réalisé pour chaque catégorie d'impact (temporaire ou permanent) ou dans chaque typologie de superficie d'habitats. Les superficies calculées pour chaque espèce sont regroupées en fonction de leurs habitats de vie.

Annexe 2 : Expertise zones humides (mise à jour)

AGENCE EST
Conseil et ingénierie pour la nature
et le développement durable
9 rue Goethe – 67000 Strasbourg
+33.(0)3.88.45.86.76
www.ecosphere.fr

Projet d'implantation d'un parc photovoltaïque à Entzheim-Duppigheim (67)

Expertise zones humides

Octobre 2022 - Mise à jour en juillet 2024

PRESENTATION DE L'ETUDE

Etude réalisée pour :	
	EDF-Renouvelables 8 rue Gustave Adolphe Hirn, 67100 Strasbourg Etude suivie par : **Louise LUCAS** Chargée d'affaires environnement Lousie.lucas@edf-re.fr 06.19.49.86.08

Etude réalisée par :		
	Travaux in situ	*Claire PIRAT, Julie PAVIE*
	Rédaction	*Claire PIRAT, Julie PAVIE*
	SIG et cartographie	*Julie PAVIE*

Coordination générale et contrôle qualité :	
Réalisés par :	*Claire PIRAT*
Date du contrôle final :	*26/07/2022*

Historique des modifications :	
Version :	Date :
V1	*Juillet 2022*
V2	*Octobre 2022*
VF – demande de compléments	*Octobre 2024*

Photos : Toutes les photos de l'étude sont prises par les salariés d'Ecosphère sauf mention contraire et sont couvertes par un copyright.
Photos de couverture *: paysage général du site.*

Citation recommandée :

Ecosphère, 2022 – Projet d'implantation d'un parc photovoltaïque à Entzheim-Duppigheim (67) - Expertise zones humides – 16 p.

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle, hors du cadre des besoins de la présente étude, et faite sans le consentement de l'entreprise auteur est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (art. L.122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal

Référence étude : Entzheim_PV

❖ Contexte général et objet de l'étude

La société EDF-Renouvelables envisage l'installation d'un parc photovoltaïque sur les communes de Duppigheim et Entzheim dans le Bas-Rhin. Ce site concerne la zone de desserrement de Strasbourg (ancienne base militaire aérienne).

La société EDF Renouvelables a sollicité le bureau d'études Ecosphère (Agence de Strasbourg) afin qu'il réalise d'une part le volet milieux naturels de l'évaluation environnementale basée sur l'expertise locale de la faune, de la flore et des habitats naturels, et d'autre part l'expertise des zones humides, objet du présent rapport.

❖ Mission d'ECOSPHERE

La mission d'Ecosphère dans le cadre de l'expertise zones humides a consisté :

- À statuer sur le caractère humide ou non des espaces concernés dans la zone d'implantation potentielle du projet avec une méthodologie conforme à l'arrêté de juin 2008 modifié, en tenant compte des différentes évolutions réglementaires ;
- À délimiter et cartographier les zones humides présentes ;
- A caractériser de manière simple et qualitative les zones humides présentes.

Nota : une première demande d'autorisation environnementale, incluant un dossier loi sur l'eau et une dérogation espèces protégées pour ce projet photovoltaïque a été déposée en avril 2023. Afin de permettre une concertation du publique conjointe entre les procédures de permis de construire et d'autorisation environnementale, et les deux dossiers n'étant pas instruits dans les mêmes délais, EDF Renouvelables a retiré sa demande d'autorisation environnementale en février 2024. Le projet a également évolué (à la baisse) en vue d'être compatible avec les exigences aéronautiques. Ce dossier est donc une mise à jour du dossier déposé en avril 2023, intégrant les modifications apportées au projet initial ainsi que les demandes de compléments reçues dans le cadre de l'instruction précédentes. Ces modifications/compléments, apparaissent en rouge ou dans des encadrés rouges, précisant s'il s'agit de compléments ou de modifications par rapport au dossier initialement déposé en 2023.

Sommaire :

1. REGLEMENTATION 3
2. PRESENTATION GENERALE DU SITE CONCERNE 3
3. CONTEXTE GEOLOGIQUE ET PEDOLOGIQUE 4
4. SITUATION VIS-A-VIS DES ZONES HUMIDES REFERENCEES 4
5. IDENTIFICATION DES ZONES HUMIDES 6
   5.1. Méthodologie appliquée 6
   5.2. Travaux in situ 7
   5.3. Analyse de la végétation 7
      5.3.1. Critère habitats 7
      5.3.2. Critère floristique 8
   5.4. Analyse du sol 8
      5.4.1. Modalités de la prospection pédologique sur site 8
      5.4.2. Résultats 8
6. ETUDE PIEZOMETRIQUE 12
7. ZONE HUMIDES AVEREES DANS L'AIRE D'ETUDE 12
8. ANNEXES 14
   8.1. Relevés floristiques 14
   8.2. Photos des sondages pédologiques 15

Liste des cartes :

Carte 1 : Continuités écologiques : cours d'eau et zones humides 5
Carte 2 : Zones humides potentielles référencées 6
Carte 3 : Zones humides – Méthodologie in situ 11
Carte 4 : Zones humides avérées 13

1. REGLEMENTATION

La délimitation des zones humides répond à un cadre réglementaire assez complexe. **Afin de clarifier la définition des zones humides**, un amendement au projet de loi de création de l'Office français de la biodiversité (OFB) a été présenté le 2 avril 2019. Avec la promulgation de cette loi **le 24 juillet 2019**, la définition des zones humides présentée au 1° du I de l'article L211-1 du Code de l'environnement a été modifiée. Le diagnostic « zones humides » est donc réalisé à partir :

- de l'article L.211-1 du code de l'environnement qui instaure et définit l'objectif d'une gestion équilibrée de la ressource en eau, vise en particulier la préservation des zones humides, dont il donne la définition nouvelle suivante : « *On entend par zone humide, les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, **ou dont** la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année* ».
- de l'arrêté du 24 juin 2008 (modifié 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 (NOR : DEVO0813942A) ;
- de la Circulaire du 18 janvier 2010 relative à la délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement.

Selon l'arrêté du 24 juin 2008 modifié le 1er octobre 2009 « *une zone est considérée comme humide, pour l'application de la rubrique 3.3.1.0 de l'article R. 214-1 du code de l'environnement, si elle présente l'un des critères suivants :*

- les sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques parmi ceux mentionnés dans la liste figurant dans l'arrêté du 24 juin 2008 ;
- la végétation, si elle existe, est caractérisée :
    - soit par des espèces indicatrices de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste d'espèces figurant dans l'arrêté du 24 juin 2008 complétée, si nécessaire, par une liste additive d'espèces, arrêtée par le préfet de région sur proposition du Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel, le cas échéant, adaptée par territoire biogéographique ;
    - soit par des communautés d'espèces végétales, dénommées « habitats », caractéristiques de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste correspondante figurant dans l'arrêté du 24 juin 2008.

Remarque : Avec les modifications apportées par la loi du 24 juillet 2019, il n'y a plus la nécessité d'avoir des critères cumulatifs (sols et végétation) pour identifier une zone humide, méthode qui avait été mise en place à la suite de l'arrêt du Conseil d'Etat daté du 22 février 2017 (n°386325). La note technique du 26 juin 2017 du Ministère de la transition écologique et solidaire est de ce fait caduque.

2. PRESENTATION GENERALE DU SITE CONCERNE

Le projet d'implantation du parc photovoltaïque de la zone de desserrement de Strasbourg se situe à cheval sur les communes de Duppigheim et de Entzheim, en Alsace dans le département du Bas-Rhin, à 20 km au sud-ouest de Strasbourg.

Le site se trouve dans la plaine d'Alsace au niveau de la région naturelle appelée « Ried de la basse Bruche ». L'altitude est de 154 m au niveau du site d'étude.

Il s'inscrit au niveau d'une ancienne base aérienne militaire, aujourd'hui à l'abandon, bordée à l'est par l'aéroport international de Strasbourg-Entzheim et à 600 m au nord de l'A35.

Le site se compose de bâtiments abandonnés, des anciens hangars à avion, des taxiways et autres pistes en béton, de deux bassins bétonnés. La végétation comprend des boisements plus ou moins pionniers, des friches herbeuses et ligneuses et quelques prés. Un fossé quasiment tout le temps à sec bord le nord du site. Un ancien petit étang, créé dans les années 90, est aujourd'hui pour partie envahi par les ligneux. Il est temporairement en eau

En ce qui concerne les alentours, hormis le site de l'aéroport qui présente de vastes étendues prairiales, ils sont occupés par des zones agricoles principalement à vocation de cultures annuelles. Un cours d'eau (Altorfer arm), affluent de rive droite de la Bruche, s'écoule d'ouest en est à 150 m au nord du site.

Les photos suivantes montrent l'évolution du site depuis les années 1950 :

La consultation des photos anciennes montre que la base militaire a commencé d'être aménagée au niveau de zones agricoles dans les années 1955. Les hangars datent des années 1975. Différents remaniements ont encore eu lieu au début des années 2000.

Une grande partie du site est artificialisée du fait des différents aménagements : taxiway et autres pistes ou allée en plaque béton, hangars pour les avions, bâtiments techniques et administratifs, bassins, merlons et remblais dont certains renferment des abris à munitions, sols terrassés.

Depuis l'abandon de la base militaire, la végétation a repris ses droits et gagne petit à petit tous les espaces.

1950 : vue avant l'implantation de la base militaire

1976 : vue après l'implantation de la base militaire

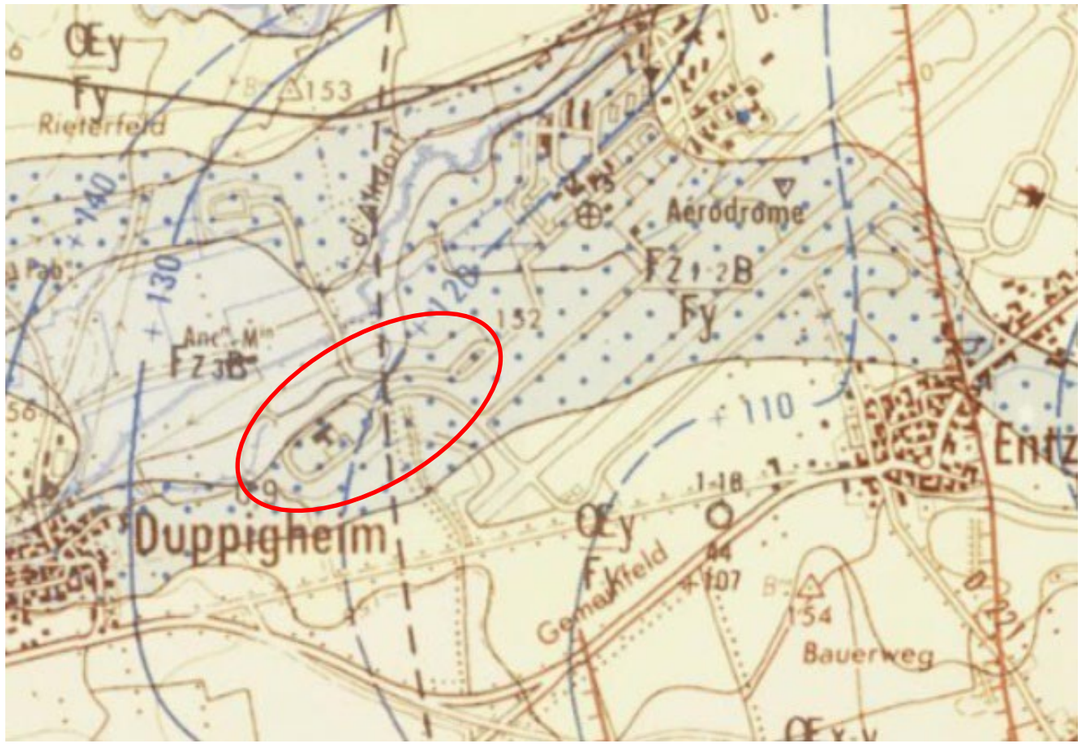
1989 : excavation artificielle au nord

2002 : plusieurs secteurs sont remaniés

Source « Remonter le temps » IGN

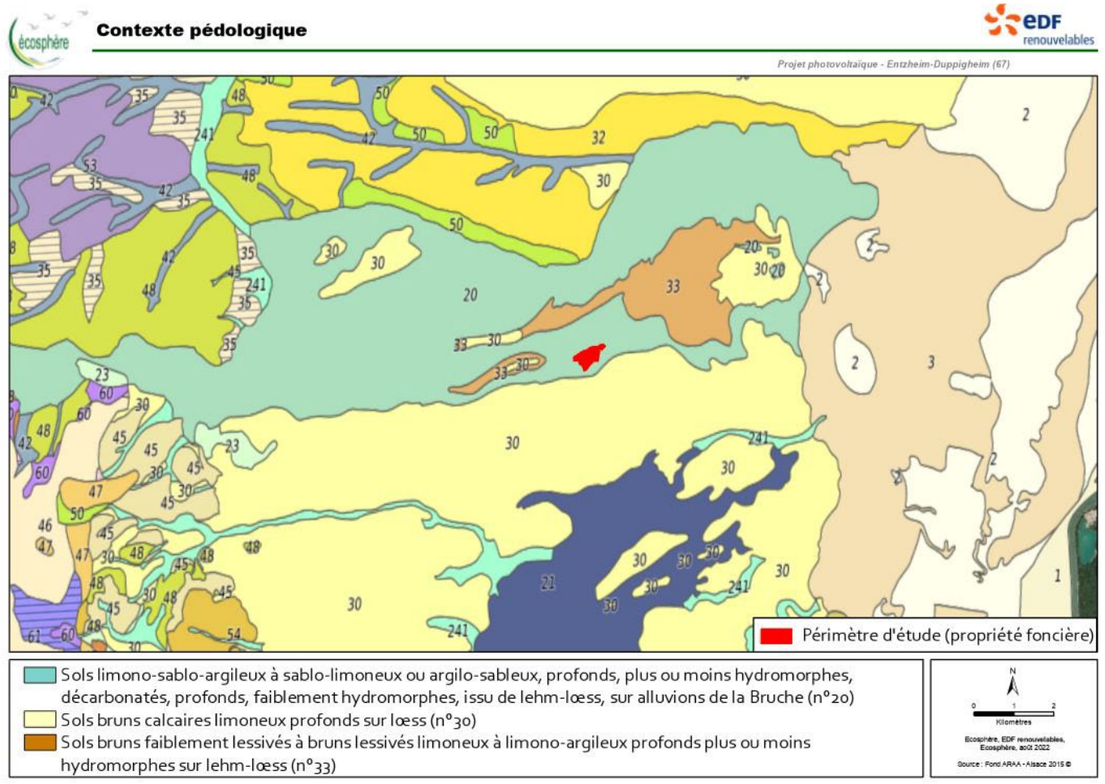
3. CONTEXTE GEOLOGIQUE ET PEDOLOGIQUE

La feuille « Strasbourg » de la carte géologique au 1/50 000 du B.R.G.M[1], indique que le site se trouve en grande partie sur la formation (Fz1-2B)/Fy qui correspond aux « limons et cailloutis peu épais de la Bruche recouvrant des formations wurmiennes » et pour une moindre surface au nord-ouest du site, sur la formation Fz3B qui correspond à des limons de débordement ou cailloutis recouverts par des limons de débordement dans la plaine. En l'occurrence, il s'agit de sables et galets de grès triasique ne dépassant pas 8 cm, d'origine vosgienne (*cf.* carte ci-dessous).



Extrait de la carte géologique « Strasbourg » au 1/50 000 (source BRGM) et localisation du projet en rouge

La cartographie des sols au 1/250 000ème rattache le site à l'unité cartographique des sols (UCS) n°20 qui correspond à des « sols limono-sablo-argileux à sablo-argileux ou argilo-sableux, profonds, plus ou moins hydromorphes, sur cailloutis des alluvions récentes de la Bruche ».



La nappe phréatique rhénane se trouve dans ce secteur à environ 5-10 m de profondeur d'après les données diffusées par l'APRONA.

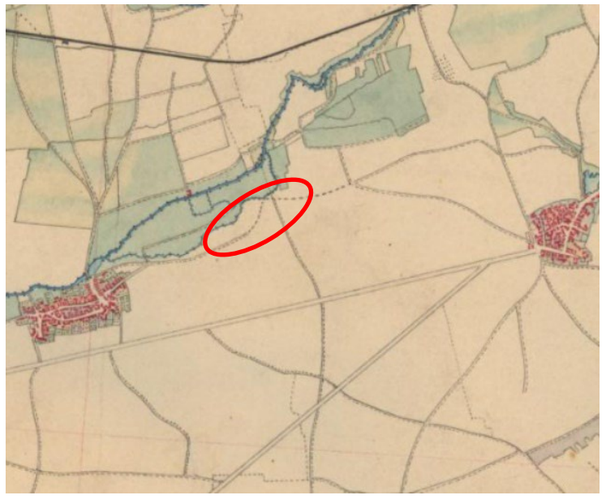
4. SITUATION VIS-A-VIS DES ZONES HUMIDES REFERENCEES

Aucun cours d'eau ne traverse le site. Le lit mineur de la Bruche se trouve à 1,5 km au nord et le bras d'Altorf, appelé « vieille Bruche » se situe à 150 m au nord du site.

Sur la carte d'Etat major du XIXème siècle, les zones humides représentées en bleu clair, couvrent les vallées des rivières de la Bruche et du bras de l'Altorf.

Le site étudié se trouve légèrement au sud de ces espaces.

[1] Bureau de recherches géologiques et minières



Carte d'Etat major (fin XIXe siècle, www.geoportail.fr) et localisation du projet en rouge

La cartographie du SRCE[2] Alsace, document intégré désormais dans le SRADDET Grand Est[3], représente des sous-trames humides de milieux ouverts principalement mais aussi forestiers au niveau du site (*cf.* carte page 5).

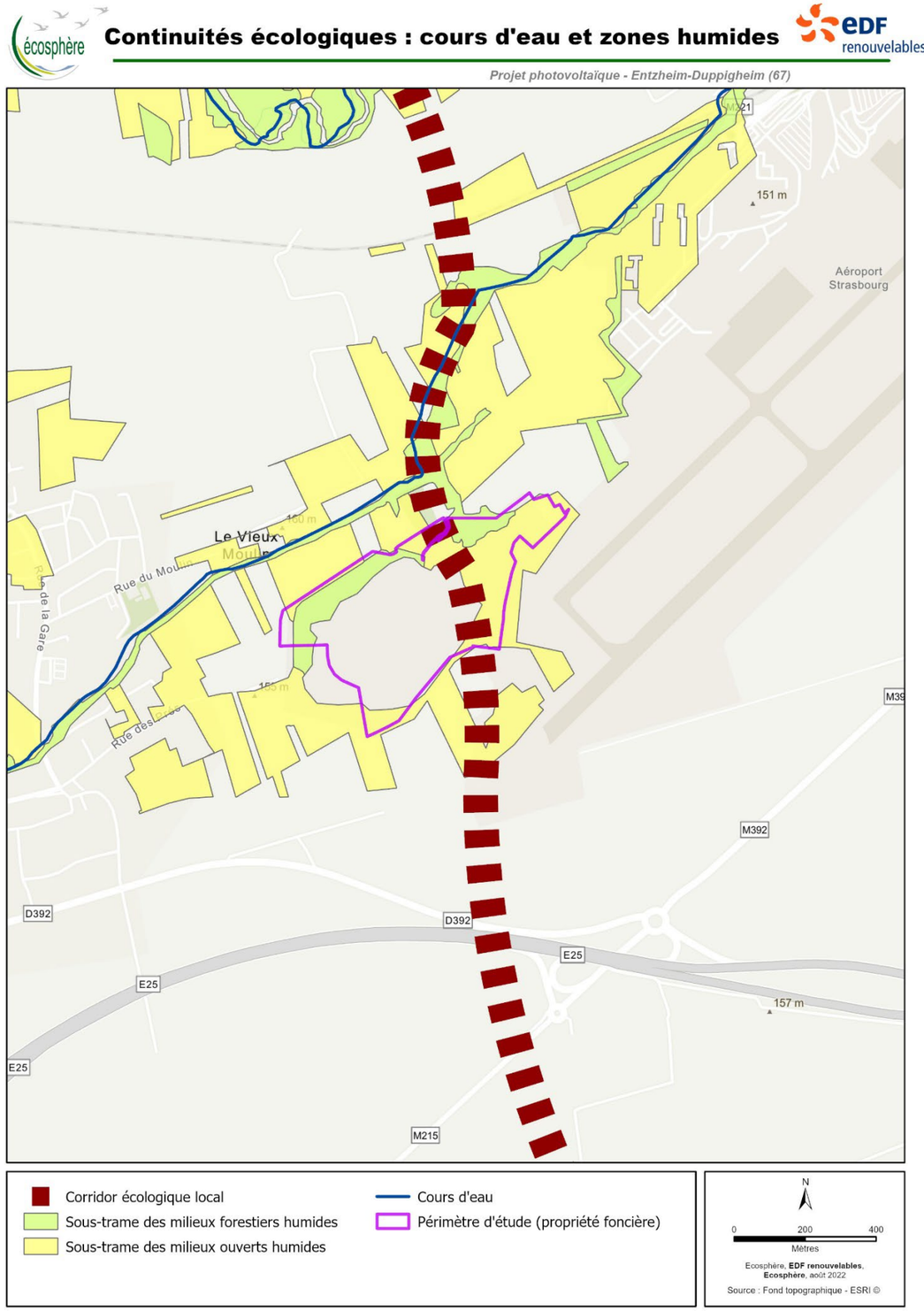
Un corridor écologique « à remettre en bon état » pour le Crapaud vert et l'Hypolaïs ictérine traverse le site du nord au sud.

Le site envisagé pour le projet n'est pas directement concerné par des zones humides remarquables (ZHR) du SDAGE Rhin-Meuse (*cf.* carte page 6). La plus proche d'entre-elles, intitulée « Basse vallée de la Bruche – Hangenbieten, Duppigheim… », est située à 1,1 km au nord du site et s'étend sur 181 ha. La seconde plus proche « Bruch de l'Andlau - zone périphérique – Hindisheim, Valff… » est situé à 3,2 km au sud du site et s'étend sur 2966 ha.

Le SAGE de l'Ill-Nappe-Rhin, approuvé le 1er juin 2015, reprend les ZHR du SDAGE et n'en délimite pas d'autres dans le secteur du projet. Le site peut être soumis au risque d'inondations provenant de la Bruche.

Une cartographie des zones à dominante humide d'Alsace issue de la base de données CIGAL (2008), établie selon une méthode systématique par photo-interprétation d'images satellitaires et d'orthophotos, fait apparaître un vaste territoire potentiellement humide au niveau de la vallée de la Bruche et du bras d'Altorf situé à quelques mètres au nord du site et incluant donc ce dernier (*cf.* carte page 6). A côté de cette cartographie élaborée à l'échelle de l'Alsace, une autre cartographie plus globale des milieux potentiellement humides de la France métropolitaine[4] existe. Elle modélise les enveloppes qui, selon les critères géomorphologiques et climatiques, sont susceptibles à des degrés plus ou moins forts de contenir des zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié. Cette cartographie indique que le site se trouve entièrement en zone potentiellement humide (*cf.* carte page 6).

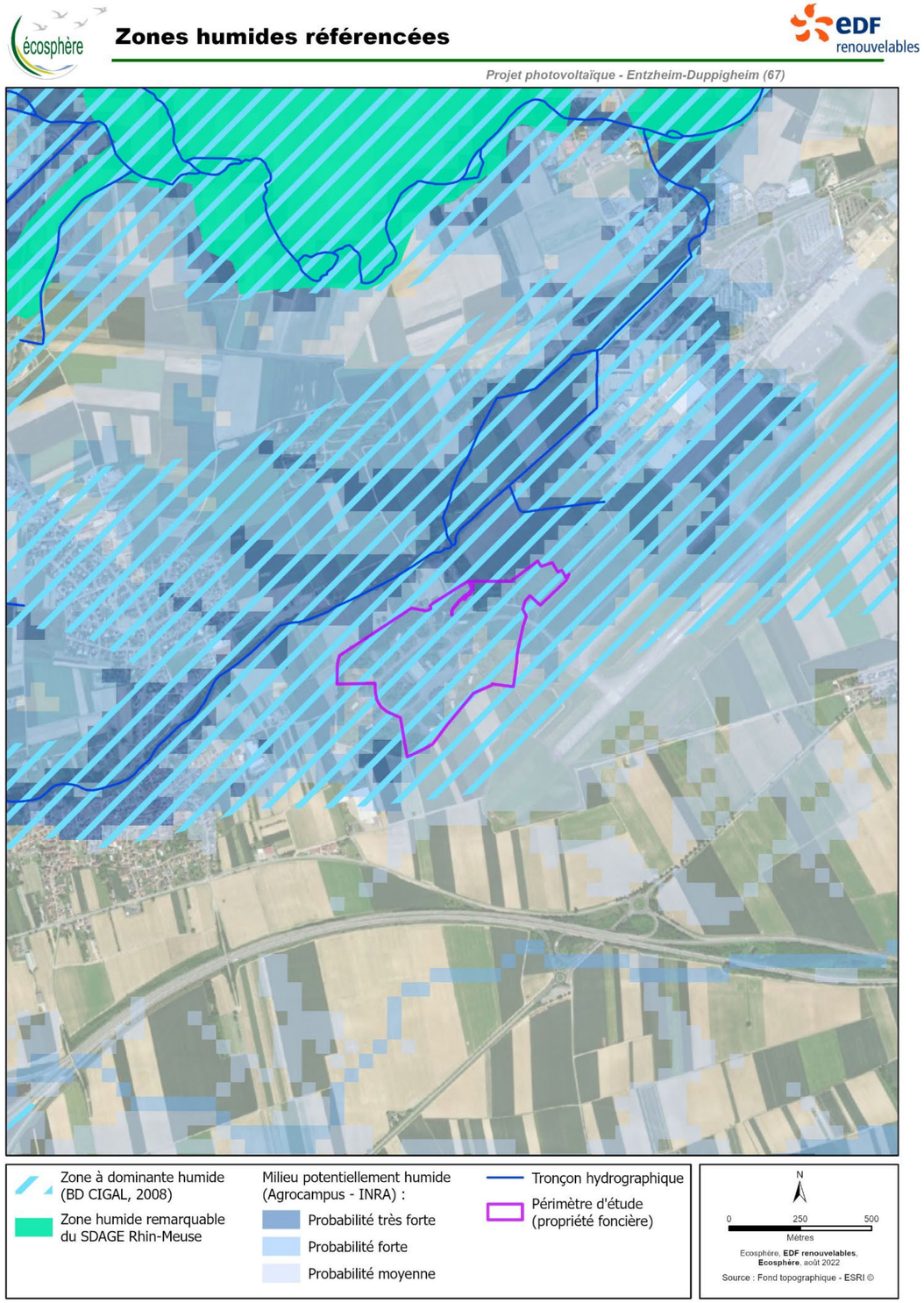
Ces cartographies sont des enveloppes d'alertes qui ne permettent pas de conclure. L'expertise localisée à l'échelle du site respectant les protocoles de l'arrêté est à mener.



[2] Schéma régional de cohérence écologique

[3] Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires, adopté par la Région Grand Est le 22 novembre 2019 et approuvé le 24 janvier 2020 par l'Etat. Le SRADDET reprend les cartographies des ex-SRCE

[4] Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (INRA d'Orléans et AGROCAMPUS OUEST à Rennes)



5. IDENTIFICATION DES ZONES HUMIDES

5.1. METHODOLOGIE APPLIQUEE

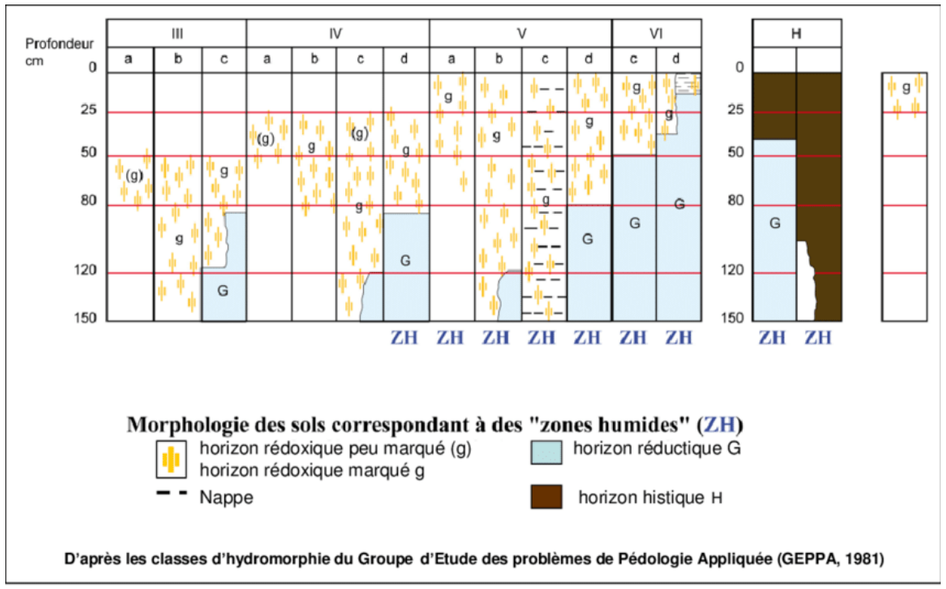
Un espace peut être considéré comme zone humide dès qu'il présente l'un des critères suivants :

- ses sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques parmi ceux listés à l'annexe 1.1 de l'arrêté de 2009 (Classes d'hydromorphie du GEPPA5) :
  - Tous les histosols ou sols tourbeux (sols correspondant à la classe d'hydromorphie H du GEPPA 1981, modifié), car ils connaissent un engorgement permanent qui provoque l'accumulation de matière organique peu ou mal décomposée ;
  - Tous les réductisols ou sols à gley (sols correspondant à la classe d'hydromorphie VI c et d du GEPPA), car ils connaissent un engorgement à faible profondeur se marquant par des traits réductiques débutant à moins de 50 cm de profondeur ;
  - Les sols présentant des traits rédoxiques (ou d'oxydation - réduction type pseudogley) à moins de 25 cm de profondeur et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur (sols correspondant aux classes Va, b, c, d du GEPPA) ;
  - Les sols présentant des traits rédoxiques de type pseudogley à moins de 50 cm de profondeur et des traits réductiques (horizon de gley) entre 80 et 120 cm de profondeur (sols correspondant à la classe IVd du GEPPA).
- sa végétation, si elle existe, est caractérisée :
  - soit par des espèces indicatrices de zones humides (listées à l'annexe 2.1 de l'arrêté) ;
  - soit par des communautés d'espèces végétales, dénommées « habitats », caractéristiques de zones humides (listés à l'annexe 2.2 de l'arrêté).

<u>Précisions sur les critères :</u>

- **Critère habitats** : l'arrêté considère 3 types d'habitats : les habitats déterminants de zone humide (H), les habitats potentiellement humides (p) et les habitats non humides.
- **Critère flore** : en présence d'un habitat potentiellement humide, un relevé phytoécologique est effectué. Lorsque la moitié ou plus des espèces dominantes (celles dont le pourcentage de recouvrement cumulé permet d'atteindre les 50 % et celles dont le recouvrement individuel est d'au moins 20 %) sont déterminantes de zone humide selon l'arrêté, le cortège végétal est alors considéré comme humide.
- **Critère pédologique** : la réalisation de sondages pédologiques est mise en œuvre chaque fois que les critères habitats ou flore ne sont pas caractéristiques de zones humides. Ils permettent de détecter la présence de traits rédoxiques ou réductiques, de définir les différents horizons du sol et de placer ce dernier dans les classes d'hydromorphie définies par le GEPPA. Un sol est humide si l'un des caractères suivants est vérifié :
  - La présence d'horizons histiques (ou tourbeux) débutant à moins de 50 cm de la surface du sol et se caractérisant par une épaisseur d'au moins 50 cm ;
  - La présence de traits réductiques débutant à moins de 50 cm de la surface du sol ;
  - La présence de traits rédoxiques débutant à moins de 25 cm de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur ;
  - La présence de traits rédoxiques débutant à moins de 50 cm de la surface du sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur et avec l'apparition de traits réductiques entre 80 et 120 cm de profondeur.

[5] Groupe d'étude pour les Problèmes de Pédologie Appliquée



D'après les classes d'hydromorphie du Groupe d'Etude des problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981)

5.2. TRAVAUX IN SITU

Les travaux sur le terrain ont consisté en des sondages pédologiques réalisés le 11 avril 2022 et des relevés de végétations réalisés pour partie de 11 avril 2022 et complétés le 27 avril 2022, la végétation n'étant début avril pas encore bien développée. Comme déjà évoqué précédemment, une grande partie des terrains est artificielle (zone bâtie ou présence de merlons ou remblais) ; ces espaces n'ont pas été sondés.

La recherche des zones humides a été réalisée sur l'ensemble de l'emprise potentielle du projet. L'accès à la zone d'emprise s'est fait sans encombre.

Les trois critères (sols, habitats, espèces végétales indicatrices) ont été utilisés pour l'expertise.

La carte page 11 localise les relevés effectués. Le nombre, la répartition et la localisation précise des relevés de végétation et des sondages pédologiques sont en lien avec l'hétérogénéité de chaque secteur (topographie, physionomie de la végétation, etc.), avec 1 point (= 1 placette) par secteur homogène du point de vue des conditions du milieu.

Les relevés floristiques ont concerné les secteurs où l'habitat identifié est rattaché par l'Arrêté à la catégorie « pour partie humide ».

5.3. ANALYSE DE LA VEGETATION

5.3.1. CRITERE HABITATS

Quatre grands types de milieux sont présents : des parties boisées plus anciennes qui occupent la partie nord, des secteurs de fourrés mixtes (jeunes arbres pionniers) qui se sont développées sur les zones délaissées du site, des fourrés arbustifs et ronciers plutôt développés sur les merlons périphériques aux installations et enfin des zones ouvertes soit en friches herbeuses ou soit entretenues en pré.

La cartographie des habitats et leur typologie ont permis d'identifier 2 habitats caractéristiques de zones humides :

- La saulaie blanche inondée (Code EUNIS : G1.111 - Code Corine Biotope : 44.13) située au nord du site d'étude. Il s'agit d'une saulaie blanche installée sur un ancien étang creusé sur la base militaire, inondée temporairement, alimentée principalement par les eaux de pluies mais aussi par des remontées de nappe. Elle est dominée par les saules blancs mais aussi des saules arbustifs (saule cendré). Des aulnes sont également présents. La strate herbacée du fait des inondations temporaires n'est pas recouvrante (présence du Lycope d'Europe, du Jonc diffus, du Jonc filiforme, de la Leersie faux-riz, de la Lysimaque nummulaire, du Grand plantain d'eau ou encore de la Balsamine de l'Himalaya sur les bordures. Les secteurs exondés découverts (sans arbres) sont couverts par *Leptodictyum riparium* (bryophyte).
- L'aulnaie-frênaie-saulaie (Code EUNIS : G1.21211 - Code Corine Biotope : 44.31) située également au nord du site d'étude mais un peu plus à l'ouest. Il s'agit d'un habitat qui subsiste autour d'un fossé temporairement en eau dans des conditions plutôt fraîches que réellement hydromorphes (sauf au niveau du fossé en tant que tel). Des saules blancs (dont certains taillés en têtards), des aulnes, des frênes, des cerisiers à grappe, du Houblon constituent la strate ligneuse. La strate herbacée comprend la Balsamine de l'Himalaya surtout au droit du fossé, la Lysimaque nummulaire.

Les autres habitats recensés dans l'emprise du projet sont soit non humides (friche herbeuse sèche à thym par exemple), soit à analyser par leur cortège floristique car ils sont dits « habitats pour partie humides » et donc selon la composition floristique, caractéristiques ou non de zones humides.

Saulaie temporairement inondée le 17/05/2022 (habitat humide) – C. Pirat (Ecosphère)

Pelouse sèche à thym (habitat non humide) le 05/08/2021 – C. Pirat (Ecosphère)

Pré mésophile (habitat potentiellement humide, nécessitant une analyse floristique) le 17/05/2022 – C. Pirat (Ecosphère)

5.3.2. CRITERE FLORISTIQUE

Des relevés floristiques (11 au total) ont été effectués pour chacun des habitats pour partie humides présents sous l'emprise du projet, afin de statuer sur leur caractère humide. Ces relevés ont été effectués afin de vérifier, conformément à l'Arrêté, si les espèces indicatrices de zones humides y sont dominantes (en appliquant le protocole d'évaluation de l'Arrêté de 2008 modifié).

La localisation des relevés floristiques est indiquée sur la carte page 11.

Aucun des relevés effectués n'est caractéristique de zones humides (*cf.* relevés en annexe 8.1). Les rares espèces indicatrices de zones humides (Consoude officinale, Silène fleur de coucou, Peuplier noir, Saule blanc pour les plus fréquentes) ne sont jamais majoritaires dans les relevés.

5.4. ANALYSE DU SOL

5.4.1. MODALITES DE LA PROSPECTION PEDOLOGIQUE SUR SITE

Les travaux sur le terrain ont eu lieu le **11 avril 2022**, après une période pluvieuse la semaine précédente et un temps de ressuyage. Ils ont consisté en la réalisation de **18** sondages à la tarière à main (*cf.* carte page 11) dans la zone d'implantation potentielle du projet dans le but d'examiner la nature des sols, de rechercher d'éventuelles traces d'hydromorphie au sein de ces derniers, de déterminer l'appartenance ou non desdits sols à la catégorie des sols caractéristiques de zones humides, de confirmer ou non l'existence de zones humides au sein du site et de préciser les limites de ces éventuelles zones humides.

Les sondages ont été positionnés de manière à prendre en compte les changements de topographie, de végétation pour que les différents secteurs homogènes soient couverts. Le danger pyrotechnique a été écarté au droit du sondage par un responsable du déminage.

Lorsqu'un sondage faisait l'objet d'un refus, plusieurs essais ont été effectués à proximité. Il s'est avéré que pour plusieurs secteurs, il a été impossible de creuser en profondeur malgré les différents essais, le sol étant très caillouteux et terrassé dès la surface. Sur la carte ou dans le tableau, c'est le sondage le plus profond qui est localisé et décrit.

5.4.2. RESULTATS

Le site présente différents types de faciès de sol :

- Faciès 1 (sondages P1, P2, P4, P5, P13, P18) : le sol est limono-argileux, parfois un peu plus sableux pour certains sondages ou présentant un enrichissement en sable en profondeur. Il n'y a pas de traces d'hydromorphie (ni traits rédoxiques, ni traits réductiques) à moins de 25 cm de profondeur, ni à moins de 50 cm. Ce type de sols n'est pas caractéristique de zone humide.

Faciès 1 : exemple sondage n°2 dans le pré mésophile sud-est

- Faciès 2 (sondages P3, P6, P7, P8, P16, P17) : le sol est limono-argileux avec enrichissement en sable en profondeur pour certains sondages. Des trait rédoxiques apparaissent entre 25 cm et 50 cm de profondeur et augmentent en profondeur, mais sans présence d'horizon réductique dans les 100 cm du sondage. Pour les sondages 6 et 7 situés dans des secteurs un peu plus dépressionnaires, le sol est un peu mouillé à partir de 50 cm. Ce type de sols n'est pas caractéristique de zone humide.

Faciès 2 : exemple sondage n°6 dans une dépression du pré mésophile est

- Faciès 3 (sondage P9) : le sol est limoneux puis limono-sableux avec un enrichissement progressif en argile. Quelques rares tâches rédoxiques sont présentes dans les premiers 25 cm du sondage mais aucune n'est retrouvée par la suite en profondeur. Ce type de sols n'est pas caractéristique de zone humide.

Faciès 3 : sondage n°9 dans une friche herbeuse côté nord

- Faciès 4 : Le sol est limono-argileux et s'enrichit en sable en profondeur. Il y a des traces rédoxiques dès 25 cm qui augmentent en profondeur ; un horizon gris apparaît en profondeur (migration du fer). Ce type de sols est caractéristique de zone humide. On retrouve ce faciès uniquement dans le fond du fossé situé au nord-ouest du site (fossé artificiel décaissé d'environ 1 m).

Faciès 4 : sondage n°12 dans le fossé nord-ouest

Certains sondages (P10, P11, P14, P15) ont fait l'objet de refus avant 30 cm de profondeur. Cela s'explique par les remaniements du sol lors de la création de la base militaire. Ces sols sont rattachés à un 5ème faciès correspondant à des sols stabilisés par des terrassements.

Chaque sondage a été réalisé le 11/04/2021 et est décrit dans le tableau suivant.

N° de sondage	Occupation du sol, localisation	Profondeur du sondage	Type de sol	Type de faciès	Sol caractéristique de ZH
P1	Pré mésophile - point bas	55 cm (cailloux, petits galets)	Sol brun limono-argileux ; pas de traces d'hydromorphie < 50 cm	1	Non
P2	Même pré - point encore plus bas	75 cm	Sol brun argilo-limoneux ; pas de traces d'hydromorphie < 50 cm	1	Non
P3	Pré mésophile - point bas	110 cm	Sol brun limono-argileux puis argilo-sableux ; quelques traces rédoxiques à partir de 45 cm, qui augmentent en profondeur, mais pas d'horizon réductique	2	Non
P4	Pré mésophile - excavation	Blocage à 95 cm	Sol brun limono-argileux sur 25-30 cm ; très uniforme jusqu'à 80 cm ; enrichissement en sable en profondeur ; traces rédoxiques vers 50 cm, mais pas d'horizon réductique	1	Non
P5	Pré mésophile zone haute	80 cm	Sol noir (brûlé) puis limono-argileux	1	Non
P6	Pré mésophile 1ère dépression linéaire	95 cm	Sol très argileux légèrement mouillé à 50 cm ; traits rédoxiques à 40 et 50 cm qui augmentent en profondeur mais pas d'horizon réductique	2	Non
P7	Pré mésophile 2ème dépression linéaire	85 cm	Sol argileux ; Présence d'eau qui mouille un peu le sondage à 50 cm ; traits rédoxiques à 40 et 50 cm qui augmentent en profondeur mais pas d'horizon réductique	2	Non
P8	Pré mésophile (idem que P3 mais plus à l'ouest et un peu plus bas topograpiquement)	110 cm	Sol brun limono-argileux puis argilo-sableux à partir de 60 cm ; traits rédoxiques à 40 et 50 cm qui augmentent en profondeur mais pas d'horizon réductique	2	Non
P9	Friche herbeuse devant groupe de chênes	55 cm	Sol brun-roux limoneux puis limono-sableux avec un peu d'argile ; quelques traces d'hydromorphie < 25 cm mais non retrouvées par la suite en profondeur	3	Non
P10, P11, P14, P15	Friche herbeuse ou zone de végétation pionnière arborescente	Refus entre 10 à 30 cm selon	Sols stabilisés	5	-
P12	Fond de fossé sec (décaissé d'environ 1 m par rapport au terrain naturel)	70 cm	Sol brun limono-argileux puis argilo-sableux ; traits rédoxiques dès 25 cm, qui augmentent en profondeur ; horizon gris en profondeur (migration du fer)	4	Oui
P13	Friche herbeuse centrale vers les bâtiments	100 cm	Sol limono-argileux-sableux, plus sableux en profondeur	1	Non
P16	Pré mésophile - point bas	100 cm	Traces d'hydromorphie qui apparaissent à 50 cm, se poursuivent et augmentent en profondeur mais pas d'horizon réductique	2	Non
P17	Pré mésophile	80 cm	Sol brun limono-argileux sur 30 cm puis enrichissement en argile ; rares traces rédoxiques à 45 cm puis réapparition vers 70-80 cm ; pas d'horizon réductique	2	Non
P18	Friche herbeuse, point bas	80 cm	Pas de traces d'hydromorphie à moins de 50 cm	1	Non

Aucun sondage, après analyse des matériaux extraits, ne met en évidence la présence de sols caractéristiques de zones humides au sens de l'Arrêté du 24 juin 2008 modifié, à l'exception du fond du fossé au nord-ouest décaissé de 1 m par rapport au terrain naturel.

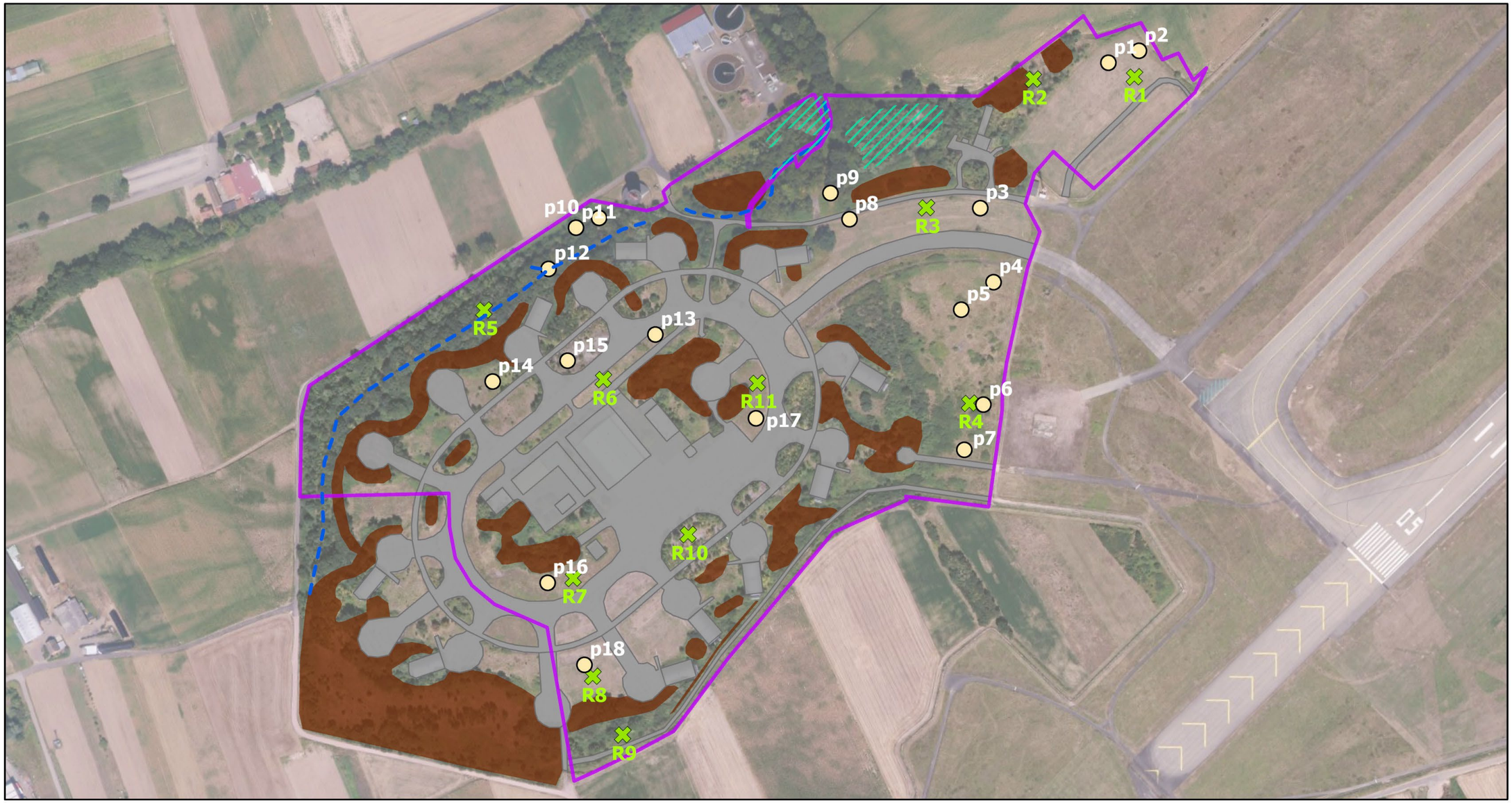
Compléments – Juillet 2024

Le maillage des sondages pédologiques a suivi la préconisation de l'Arrêté (du 24 juin 2008 modifié le 1er octobre 2009) de réaliser un sondage par secteur homogène du point de vue des conditions mésologiques.

La microtopographie du terrain a été étudiée et toutes les dépressions (là où il est plus probable de trouver de la zone humide sur un tel type de zone d'étude) ont été sondées et aucune ne s'avère être en zones humides.

Les sondages P14 et P15 montrent un refus du fait de sols stabilisés ; or ce même type de sol se retrouve dans les différentes loupes voisines ou présentes côté sud. C'est pour cette raison que des sondages n'ont pas été réalisés par exemple au sud-ouest de P14 ou entre P18 et P7.

Projet photovoltaïque - Entzheim-Duppigheim (67)



6. ETUDE PIEZOMETRIQUE

Un suivi de qualité des eaux souterraines pour l'ancienne base militaire a été réalisé de 2015 à 2021 à travers des relevés au niveau de plusieurs piézomètre situés sur le site et aux abords immédiats.

Dans le cadre de ces suivis, il a été systématiquement relevé la cote piézométrique, qui rapportée à la cote de l'ouvrage permet de connaître la profondeur du toit de la nappe. Le tableau suivant montre ainsi le niveau d'eau de plusieurs de ces piézomètres. Les piézomètres 1, 1S (qui a remplacé le 1 détruit), 1bis et E (installés plus récemment), 8 (appelé MDUP1 puis 135 par la suite) se situe dans l'emprise de l'aire d'étude. Le piézomètre 105 se trouve lui hors aire d'étude, un peu plus en aval (*cf.* carte ci-contre).

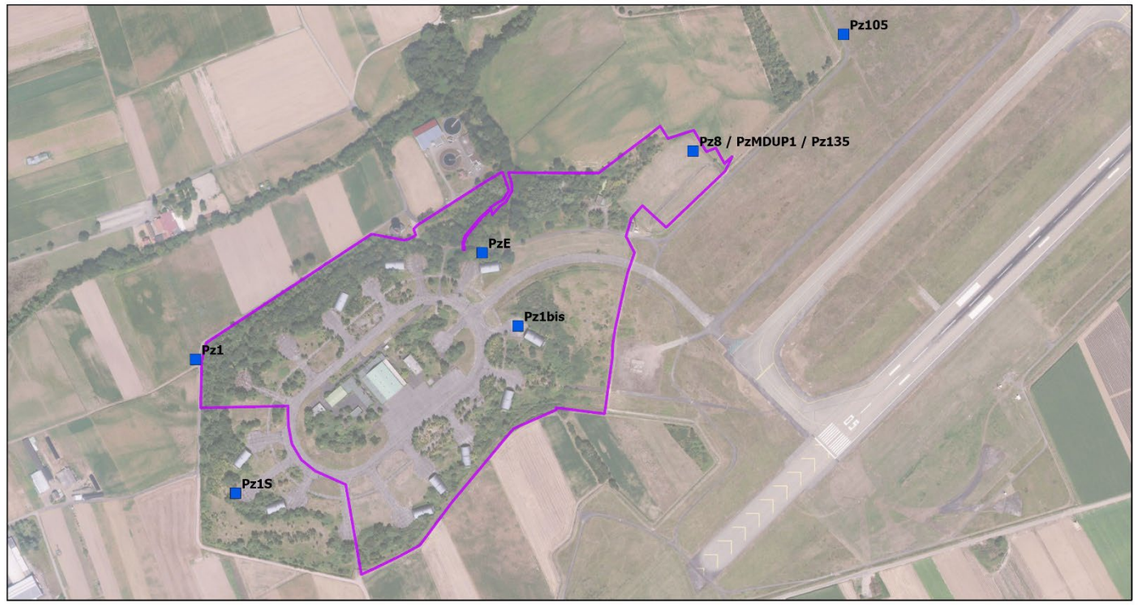
Tableau des analyses piézométriques

N° piézomètre	Date	Cote ouvrage (m)	Cote piézométrique (m)	Niveau d'eau (m)
Pz1	22-23/06/2015	155,26	147,51	7,75
Pz1	22-23/10/2015	155,26	146,76	8,5
Pz1	22/02/2016	155,26	146,55	8,71
Pz1	*05/09/2016*	*détruit*	*détruit*	*détruit*
Pz1S	04/11/2020			9,58
Pz1S	11/08/2021	155,49	149,38	6,11
Pz1bis	04/11/2020			11,29
Pz1bis	11/08/2021	154,72	144,46	10,26
PzE	04/11/2020			11,16
PzE	11/08/2021	154,94	144,75	10,19
Pz8	22-23/06/2015	153,36	146,38	6,98
Pz8	22-23/10/2015	153,36	145,2	8,16
Pz8	*26/01/2016*	*détérioré*	*détérioré*	*détérioré*
PzMDUP1	26/01/2016	153,86	143,94	9,92
PzMDUP1	23/02/2016	153,86	143,94	9,92
PzMDUP1	06/09/2016	153,86	145,21	8,65
PzMDUP1	19/02/2018	153,86	144,6	9,26
PzMDUP1	05/09/2018	153,86	144,04	9,82
Pz135	22-23/06/2015	153,77	145,35	8,42
Pz135	22-23/10/2015	153,77	143,72	10,05
Pz135	23/05/2019	153,77	143,8	9,97
Pz135	18/10/2019	153,77	143,36	10,41
Pz135	04/11/2020	153,77	143,26	10,51
Pz135	11/08/2021	153,78	144,52	9,26
Pz105	22-23/06/2015	153,47	144,59	8,88
Pz105	22-23/10/2015	153,47	143,63	9,84
Pz105	22/02/2016	153,47	143,98	9,49
Pz105	05/09/2016	153,47	148,46	5,01
Pz105	19/02/2018	153,47	149,64	3,83
Pz105	05/09/2018	153,47	145,18	8,29
Pz105	16/05/2019	153,47	143,74	9,73
Pz105	25/10/2019	153,47	143,49	9,98
Pz105	04/11/2020	153,47	143,42	10,05
Pz105	11/08/2021	*détérioré*	*détérioré*	*détérioré*

A travers ces données, on se rend compte que le toit de la nappe est assez profond, peut varier et venir plus proche de la surface sans cependant apparemment se trouver dans les 100 premiers cm, même en 2021 année assez pluvieuse. Il n'y a donc pas d'hydromorphie prolongée dans les 50 premiers centimètres de sol par la nappe.

Méthodologie : piézomètres

Projet photovoltaïque - Entzheim-Duppigheim (67)



7. ZONE HUMIDES AVEREES DANS L'AIRE D'ETUDE

À la suite des analyses de la végétation et des sols réalisées selon les prescriptions de la réglementation en vigueur, au niveau du site d'étude, il est possible de dresser la carte des zones humides avérées (*cf.* carte page 13).

Les deux seules zones humides identifiées et délimitées traduisent deux situations différentes :

- L'une, d'une surface de **0,32 ha,** correspond à un secteur d'engorgement permanent avec de l'eau stagnante et où le caractère humide s'exprime notamment à travers la végétation présente. Cette zone humide correspond à une excavation artificielle d'environ 2 m de profondeur au point le plus bas), réalisée dans les années 80, au sein de laquelle la végétation a évolué spontanément (boisement de saules blancs d'une part et végétation hélophytique et saulaie arbustive au niveau du secteur plus longuement inondé). Il n'y a pas d'exutoire et le niveau d'eau fluctue au cours de l'année selon la pluviométrie et/ou plus rarement, selon le niveau de la nappe.
- L'autre, d'une surface de **0,17 ha** correspond à un secteur où l'engorgement est moindre, lié à de l'eau plus circulante mais suffisant pour le développement d'un habitat caractéristique de zone humide.

Le fossé sec côté est, présente bien un sol caractéristique de zone humide mais uniquement dans le fond de son lit mineur, humidité qui ne s'exprime d'ailleurs pas au niveau de la végétation. Comme il s'agit d'un fossé artificiel et que seul le lit mineur est concerné, il n'est donc pas retenu au titre des zones humides avérés.

Zones humides avérées

Projet photovoltaïque - Entzheim-Duppigheim (67)

8. ANNEXES

8.1. RELEVES FLORISTIQUES

Relevé n°1 (espèces dominantes en recouvrement)		
Nom scientifique	Nom commun	Sp ind. de ZH selon l'arrêté
Schedonorus arundinaceus (Schreb.) Dumort., 1824	Fétuque Roseau	non
Schedonorus pratensis (Huds.) P.Beauv., 1812	Fétuque des prés	non
Potentilla reptans L., 1753	Quintefeuille	non
Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fromental élevé	non
Alopecurus pratensis L., 1753	Vulpin des prés	non
Rumex obtusifolius L., 1753	Patience à feuilles obtuses	non
Luzula campestris (L.) DC., 1805	Luzule champêtre	non
Ajuga reptans L., 1753	Bugle rampante	non

Relevé n°2 (espèces dominantes en recouvrement)		
Nom scientifique	Nom commun	Sp ind. de ZH selon l'arrêté
Euonymus europaeus L., 1753	Fusain d'Europe	non
Fraxinus excelsior L., 1753	Frêne élevé	non
Quercus robur L., 1753	Chêne pédonculé	non
Prunus avium (L.) L., 1755	Merisier	non
Populus balsamifera L., 1753	Peuplier Baumier	non
Schedonorus arundinaceus (Schreb.) Dumort., 1824	Fétuque Roseau	non
Dactylis glomerata L., 1753	Dactyle aggloméré	non
Geranium robertianum L., 1753	Herbe à Robert	non

Relevé n°3 (espèces dominantes en recouvrement)		
Nom scientifique	Nom commun	Sp ind. de ZH selon l'arrêté
Galium mollugo L., 1753	Gaillet commun	non
Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fromental élevé	non
Schedonorus pratensis (Huds.) P.Beauv., 1812	Fétuque des prés	non
Festuca rubra L., 1753	Fétuque rouge	non
Dactylis glomerata L., 1753	Dactyle aggloméré	non
Alopecurus pratensis L., 1753	Vulpin des prés	non
Tanacetum vulgare L., 1753	Tanaisie commune	non
Holcus lanatus L., 1753	Houlque laineuse	non
Poa pratensis L., 1753	Pâturin des prés	non

Relevé n°4 (espèces dominantes en recouvrement)		
Nom scientifique	Nom commun	Sp ind. de ZH selon l'arrêté
Schedonorus arundinaceus (Schreb.) Dumort., 1824	Fétuque Roseau	non
Schedonorus pratensis (Huds.) P.Beauv., 1812	Fétuque des prés	non
Holcus lanatus L., 1753	Houlque laineuse	non

Relevé n°5 (espèces dominantes en recouvrement)		
Nom scientifique	Nom commun	Sp ind. de ZH selon l'arrêté
Fraxinus excelsior L., 1753	Frêne élevé	non
Quercus robur L., 1753	Chêne pédonculé	non
Prunus avium (L.) L., 1755	Merisier	non
Euonymus europaeus L., 1753	Fusain d'Europe	non
Crataegus monogyna Jacq., 1775	Aubépine à un style	non
Ligustrum vulgare L., 1753	Troène	non
Prunus spinosa L., 1753	Prunellier	non
Stellaria holostea L., 1753	Stellaire holostée	non
Ficaria verna Huds., 1762	Ficaire à bulbilles	non

Relevé n°6 (espèces dominantes en recouvrement)		
Nom scientifique	Nom commun	Sp ind. de ZH selon l'arrêté
Rubus fruticosus L., 1753	Ronce commune	non
Rubus bifrons Vest ex Tratt., 1823	Ronce à feuilles discolores	non
Tanacetum vulgare L., 1753	Tanaisie commune	non
Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fromental élevé	non
Dactylis glomerata L., 1753	Dactyle aggloméré	non

Schedonorus pratensis	Fétuque des prés	non
Holcus lanatus L., 1753	Houlque laineuse	non

Relevé n°7 et relevé n°11 (espèces dominantes en recouvrement)		
Nom scientifique	Nom commun	Sp ind. de ZH selon l'arrêté
Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fromental élevé	non
Dactylis glomerata L., 1753	Dactyle aggloméré	non
Schedonorus pratensis (Huds.) P.Beauv., 1812	Fétuque des prés	non
Schedonorus arundinaceus (Schreb.) Dumort., 1824	Fétuque Roseau	non
Festuca rubra L., 1753	Fétuque rouge	non
Alopecurus pratensis L., 1753	Vulpin des prés	non
Holcus lanatus L., 1753	Houlque laineuse	non
Rubus fruticosus L., 1753	Ronce commune	non

Relevé n°8 (espèces dominantes en recouvrement)		
Nom scientifique	Nom commun	Sp ind. de ZH selon l'arrêté
Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fromental élevé	non
Hypericum perforatum L., 1753	Millepertuis perforé	non
Dactylis glomerata L., 1753	Dactyle aggloméré	non
Schedonorus pratensis (Huds.) P.Beauv., 1812	Fétuque des prés	non
Tanacetum vulgare L., 1753	Tanaisie commune	non

Relevé n°9 (espèces dominantes en recouvrement)		
Nom scientifique	Nom commun	Sp ind. de ZH selon l'arrêté
Prunus avium (L.) L., 1755	Merisier	non
Juglans regia L., 1753	Noyer royal	non
Populus nigra L., 1753	Peuplier noir	oui
Crataegus monogyna Jacq., 1775	Aubépine à un style	non
Rubus fruticosus L., 1753	Ronce commune	non
Rubus bifrons Vest ex Tratt., 1823	Ronce à feuilles discolores	non
Prunus spinosa L., 1753	Prunellier	non

Agrimonia eupatoria L., 1753	Aigremoine	non
Schedonorus arundinaceus (Schreb.) Dumort., 1824	Fétuque Roseau	non

Relevé n°10 (espèces dominantes en recouvrement)		
Nom scientifique	Nom commun	Sp ind. de ZH selon l'arrêté
Populus balsamifera L., 1753	Peuplier Baumier	non
Poterium sanguisorba L., 1753	Pimprenelle à fruits réticulés	non
Potentilla argentea L., 1753	Potentille argentée	non
Tanacetum vulgare L., 1753	Tanaisie commune	non
Schedonorus pratensis (Huds.) P.Beauv., 1812	Fétuque des prés	non
Origanum vulgare L., 1753	Origan commun	non
Solidago gigantea Aiton, 1789	Solidage géant	non

8.2. PHOTOS DES SONDAGES PEDOLOGIQUES

Sont présentés ci-après les photos des différents sondages, autres que ceux (P2, P6, P9, P12) qui illustrent les faciès du chapitre 1.5.4.2.

P1

P3

P4

P5

P7

P8

P10

P11

P13

P14

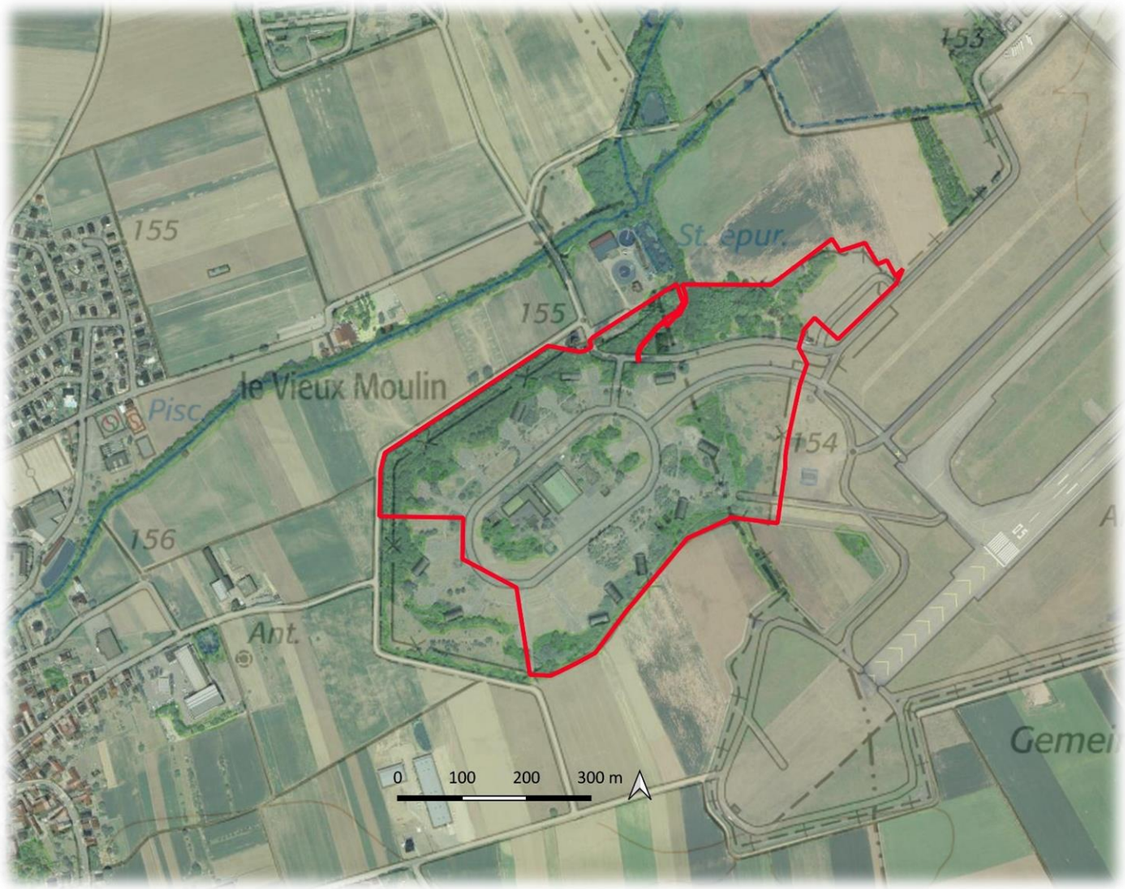
P15

P16

P17

P18

Annexe 3 : Etude hydraulique – Phase 1.1 : Analyse du fonctionnement hydraulique actuel



Centrale photovoltaïque au sol de la zone de desserrement de Strasbourg sur Entzheim et Duppigheim (67)

Etude hydraulique

Phase 1.1 : Analyse du fonctionnement hydraulique actuel

Rapport du 01/03/22

VERSION B

Maître d'Ouvrage

EDF Renouvelables France

Cœur Défense - Tour B
100, Esplanade du Général de Gaulle
92932 PARIS – LA DEFENSE CEDEX

Document établi par

INGETEC

Agence de Normandie (Adresse administrative)
135 Allée Paul Langevin, Immeuble Faraday
B.P. 66
76233 BOIS-GUILLAUME CEDEX

Référence, auteur et archivage du document

Référence	11085-53
Auteur	Natacha LALANDE – Chargée d'Etudes Eau et Milieux Aquatiques
Archivage	P:\Operations\OPE11000\11085\53\Documents\11085-53_Entzheim_Phase1.1-VB.docx

Contrôle interne et suivi des modifications

Contrôle	Date :	Par :	Visa :
Auto-contrôlé	01/03/22	Natacha LALANDE – Chargée d'Etudes Eau et Milieux Aquatiques	
Vérifié	01/03/22	Nazila JAVANSHIR - Responsable du Pôle Eau et Milieux Aquatiques	
Approuvé	01/03/22	Nazila JAVANSHIR - Responsable du Pôle Eau et Milieux Aquatiques	

Version	Date	Nature des modifications
A	04/02/22	Version A de la phase 1.1 de l'étude hydraulique
B	01/03/22	Version mise à jour selon les remarques d'EDF Renouvelables France

Sommaire

SOMMAIRE 3
TABLE DES ILLUSTRATIONS 4
1 PREAMBULE 5
2 PRESENTATION DU DEMANDEUR 6
3 ETAT INITIAL 7
3.1 CONTEXTE PLUVIOMETRIQUE 7
3.2 CONTEXTE TOPOGRAPHIQUE 7
3.3 CONTRAINTES LIEES AU SOL ET SOUS-SOL 8
3.3.1 GEOLOGIE 8
3.3.2 INDICE DE DEVELOPPEMENT ET DE PERSISTANCE DES RESEAUX (IDPR) 8
3.3.3 HYDROGEOLOGIE 9
3.3.4 CONTRAINTES VIS-A-VIS DE L'EAU POTABLE 11
3.3.5 ALEA RETRAIT/GONFLEMENT DES ARGILES 12
3.4 CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE 12
3.5 MILIEU NATUREL 13
3.6 OCCUPATION DES SOLS ACTUELLE 14
3.7 RISQUES NATURELS 14
3.7.1 ALEA EROSION DES SOLS 14
3.7.2 RISQUE INONDATION PAR REMONTEE DE NAPPE PHREATIQUE 15
3.7.3 LE RISQUE INONDATION PAR DEBORDEMENT DE COURS D'EAU 15
3.7.4 ARRETE DE CATASTROPHES NATURELLES 16
4 FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE 17
5 ANALYSE REGLEMENTAIRE 20
5.1 PLAN DE PREVENTION DES RISQUES INONDATIONS (PPRI) 20
5.2 PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION (PGRI) DU DISTRICT RHIN 21
5.3 SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SDAGE) 21
5.4 SCHEMA D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SAGE) 22
5.5 RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE LOI SUR L'EAU CONCERNEES 23
5.5.1 ANALYSE DES RUBRIQUES AU TITRE 2 DE LA NOMENCLATURE LOI SUR L'EAU 23
5.5.2 ANALYSE DES RUBRIQUES AU TITRE 3 DE LA NOMENCLATURE LOI SUR L'EAU 24
5.5.3 SYNTHESE DE L'ANALYSE DES RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE LOI SUR L'EAU 25
5.6 SYNTHESE DES CONTRAINTES ET DES ENJEUX DE L'AIRE D'ETUDE 26

Table des illustrations

Liste des schémas

Schéma 1 : Localisation de l'aire d'étude pour le projet de la centrale photovoltaïque (67) 5
Schéma 2 : Relief au droit de l'aire d'étude (Source : RGEAlti) 7
Schéma 3 : Contexte géologique au niveau de l'aire d'étude (Source : Infoterre, BRGM) 8
Schéma 4 : IDPR au droit de l'aire d'étude (Source : SIGES Rhin-Meuse) 8
Schéma 5 : Masse d'eau souterraine au droit de l'aire d'étude (Source : SIGES Rhin-Meuse) 9
Schéma 6 : Profondeur de la nappe phréatique en période de hautes eaux centennales (Source : PPRI de l'Eurométropole de Strasbourg) 9
Schéma 7 : Extrait de la carte piézométrique de la nappe du Rhin (Moyenne eaux de mai 2009) (Source : APRONA) 10
Schéma 8 : Localisation des piézomètres au droit de l'aire d'étude (Source : ENVISOL, 2021) 10
Schéma 9 : Captages d'eau potable et leurs périmètres de protection à proximité de l'aire d'étude (Source : ARS Grand Est) 11
Schéma 10 : Aléa retrait/gonflement des argiles au droit de l'aire d'étude (Source : Géorisques) 12
Schéma 11 : Contexte hydrographique au niveau de l'aire d'étude 12
Schéma 12 : Milieu naturel au niveau de l'aire d'étude (Source : DREAL Grand Est) 13
Schéma 13 : Zones à Dominantes Humides (ZDH) au niveau de l'aire d'étude (Source : DREAL Grand Est) 13
Schéma 14 : Carte de l'occupation actuelle des sols au droit de l'aire d'étude 14
Schéma 15 : Cartographie « aléa érosion » (Source : Gis sol-INRA, 2011) 14
Schéma 16 : Zones sensibles aux remontées de nappe phréatique sur l'aire d'étude (Source : Géorisques) 15
Schéma 17 : Aléa de submersion par débordement de cours d'eau au droit de l'aire d'étude (Source : DDT du Bas-Rhin) 16
Schéma 18 : Fonctionnement hydraulique au droit de l'aire d'étude 18
Schéma 19 : Zonage réglementaire des PPRI au droit de l'aire d'étude (Source : DDT du Bas-Rhin) 20

Liste des graphiques

Graphique 1 : Moyennes mensuelles des précipitations sur la période 1981-2010 (Source : Météo France) 7

Liste des tableaux

Tableau 1 : Tableau de croisement de la hauteur et de la vitesse (Source : DDT du Bas-Rhin) 15
Tableau 2 : Etats de catastrophes naturelles (Source : Géorisques) 16
Tableau 3 : Analyse des rubriques au titre 2 de la nomenclature loi sur l'eau 23
Tableau 4 : Analyse des rubriques au titre 3 de la nomenclature loi sur l'eau 24

Liste des photos

Photo 1 (a/b/c) : Surface urbanisée de l'ancienne base militaire 19
Photo 2 (a/b/c) : Surface en friche et enherbée de l'ancienne base militaire 19
Photo 3 (a/b/c) : Fossé de ceinturage et busage sous le chemin d'exploitation 19
Photo 4 (a/b) : Zone boisée en eau au nord-est 19

1

Préambule

Dans le cadre de la mise en œuvre de la centrale photovoltaïque (PV) au sol de la zone de desserrement de Strasbourg sur Entzheim et Duppigheim, dans le département du Bas-Rhin (Région Grand Est), EDF Renouvelables France souhaite réaliser une étude hydraulique afin d'appréhender les impacts éventuels du projet sur le milieu et le cas échéant proposé des mesures compensatoires adaptées et cohérentes.

Les objectifs de cette mission sont les suivants :

- **Phase 1.1 :**
  - Réaliser un état initial du secteur ;
  - Réaliser un diagnostic du fonctionnement hydraulique du bassin versant du projet, comprenant une identification des phénomènes de ruissellements, une analyse des dysfonctionnements hydrauliques et une détermination de leurs origines (s'ils existent) ;
  - Analyse des enjeux et des contraintes du site (techniques, réglementaires, …).
- **Phase 1.2 :**
  - Définir des actions de gestion des ruissellements adaptées, avec une estimation des coûts associés ;
  - Evaluer les moyens de surveillance et d'entretien à prévoir ;
  - Analyser les incidences hydrauliques du projet en phase travaux et exploitation de la centrale ;

Afin d'atteindre ces objectifs, ingetec a mis en œuvre un **diagnostic précis de la situation hydraulique** au droit de la centrale photovoltaïque et de son bassin versant, en vue de **proposer un programme de solutions** de gestion des eaux pluviales cohérent et adapté.

Ce rapport correspond à la phase 1.1 de la mission.

L'aire d'étude est localisée sur la zone de desserrement de Strasbourg sur Entzheim et Duppigheim, sur l'ancienne Base Aérienne 124 de Strasbourg-Entzheim, fermée en 1994.

Schéma 1 : Localisation de l'aire d'étude pour le projet de la centrale photovoltaïque (67)

2

Présentation du demandeur

Le présent dossier est déposé par EDF Renouvelables France

RAISON SOCIALE	EDF Renouvelables France
CATEGORIE JURIDIQUE	SA à conseil d'administration
SIEGE SOCIAL	100 Esplanade Général de Gaulle Cœur défense - Tour B 92 932 Paris - La Défense Cedex
SIRET	379 677 636 00092
CONTACT	M. CHARBONNEAU Mail : Mathieu.Charbonneau@edf-re.fr Téléphone : 06.34.99.46.22

3

Etat initial

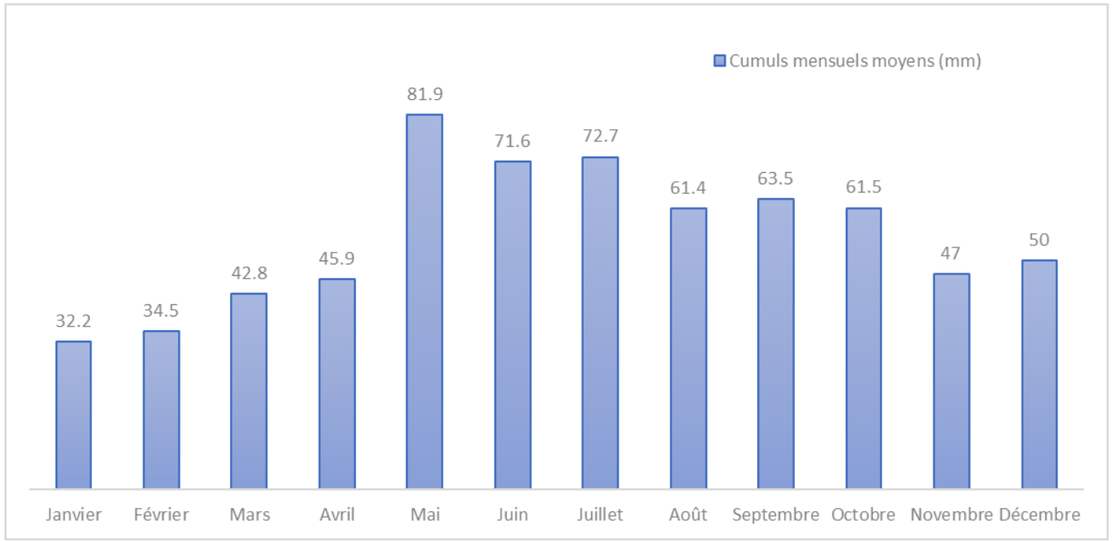
3.1 Contexte pluviométrique

Le département du Bas-Rhin est soumis à un climat océanique à semi-continental, un des plus secs de France.
Il est marqué par des hivers froids secs et des étés plus chauds à dominance orageuse, s'expliquant par la protection occidentale des Vosges.

Le paragraphe suivant caractérise les précipitations sur le secteur, rédigé sur la base des données climatiques enregistrées à la station de Strasbourg-Entzheim (67124001), située à 3 km à vol d'oiseau au nord-est de l'aire d'étude.

Le graphique suivant présente les cumuls mensuels moyens de pluie sur la période 1981-2010, à la station de Strasbourg-Entzheim (67).

Graphique 1 : Moyennes mensuelles des précipitations sur la période 1981-2010 (Source : Météo France)



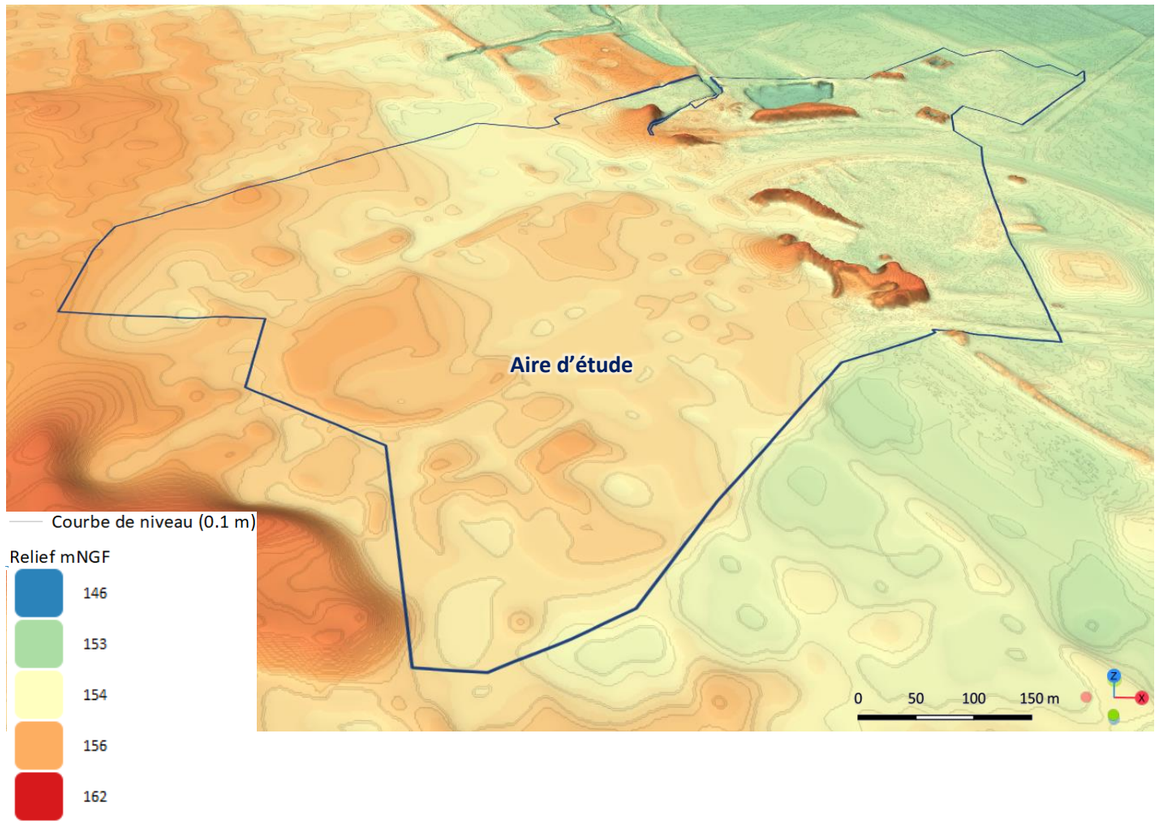
Les mois les plus pluvieux sont mai et juillet, et les mois les plus secs sont janvier et février, pour cette station.

Les précipitations sont en moyenne de 665 mm/an à la station de Strasbourg-Entzheim.

3.2 Contexte topographique

Le schéma suivant présente le relief sur l'aire d'étude du projet.

Schéma 2 : Relief au droit de l'aire d'étude (Source : RGEAlti)



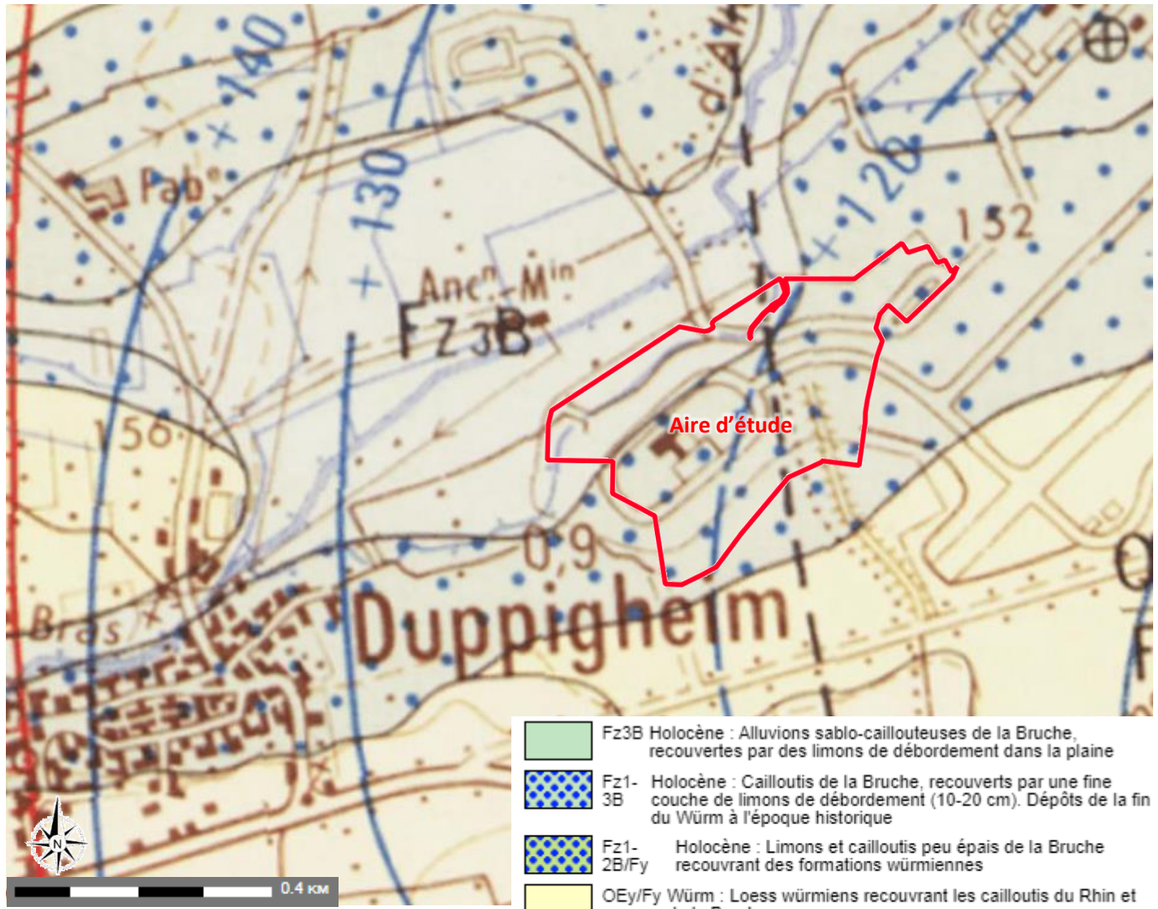
L'aire d'étude présente un relief peu marqué, compris entre 155 mNGF à l'ouest et 152 mNGF au nord-est.

3.3 Contraintes liées au sol et sous-sol

3.3.1 Géologie

La localisation des formations géologiques au niveau de l'aire d'étude est illustrée sur le schéma suivant, extrait de la carte géologique de Strasbourg, au 1/50 000ème (Source : BRGM).

Schéma 3 : Contexte géologique au niveau de l'aire d'étude (Source : Infoterre, BRGM)

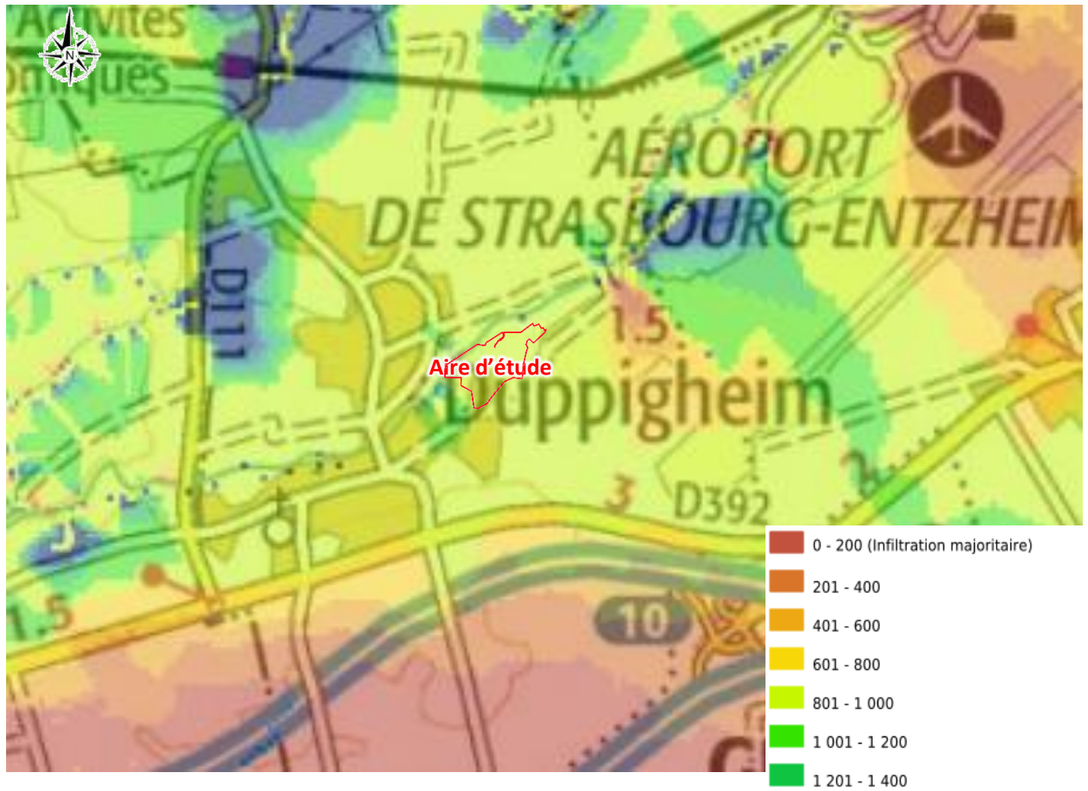


L'aire d'étude repose majoritairement sur des dépôts holocènes de type limons et cailloutis peu épais. Au nord, on observe une formation d'alluvions sablo-caillouteuses.

3.3.2 Indice de Développement et de persistance des réseaux (IDPR)

L'indice de développement et de persistance des réseaux (IDPR) présenté sur le schéma ci-dessous, au droit de l'aire d'étude, permet de mettre en évidence l'aptitude des formations du sous-sol à laisser ruisseler ou s'infiltrer les eaux de surface. L'objectif de cet indicateur spatial, créé par le BRGM, est de définir la vulnérabilité intrinsèque des nappes aux pollutions diffuses.

Schéma 4 : IDPR au droit de l'aire d'étude (Source : SIGES Rhin-Meuse)

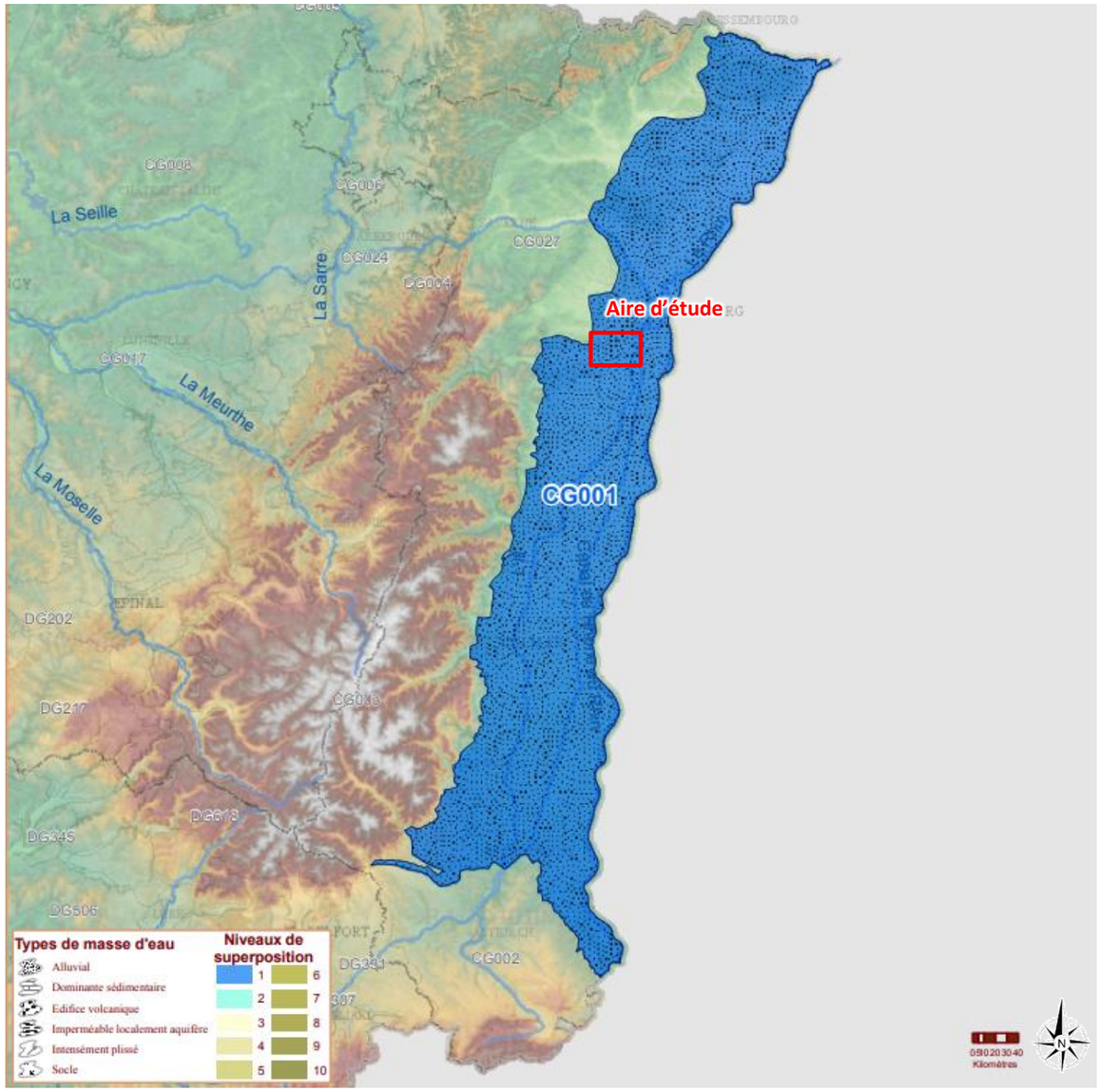


L'IDPR définit une capacité d'infiltration bonne à moyenne sur l'aire d'étude.

3.3.3 Hydrogéologie

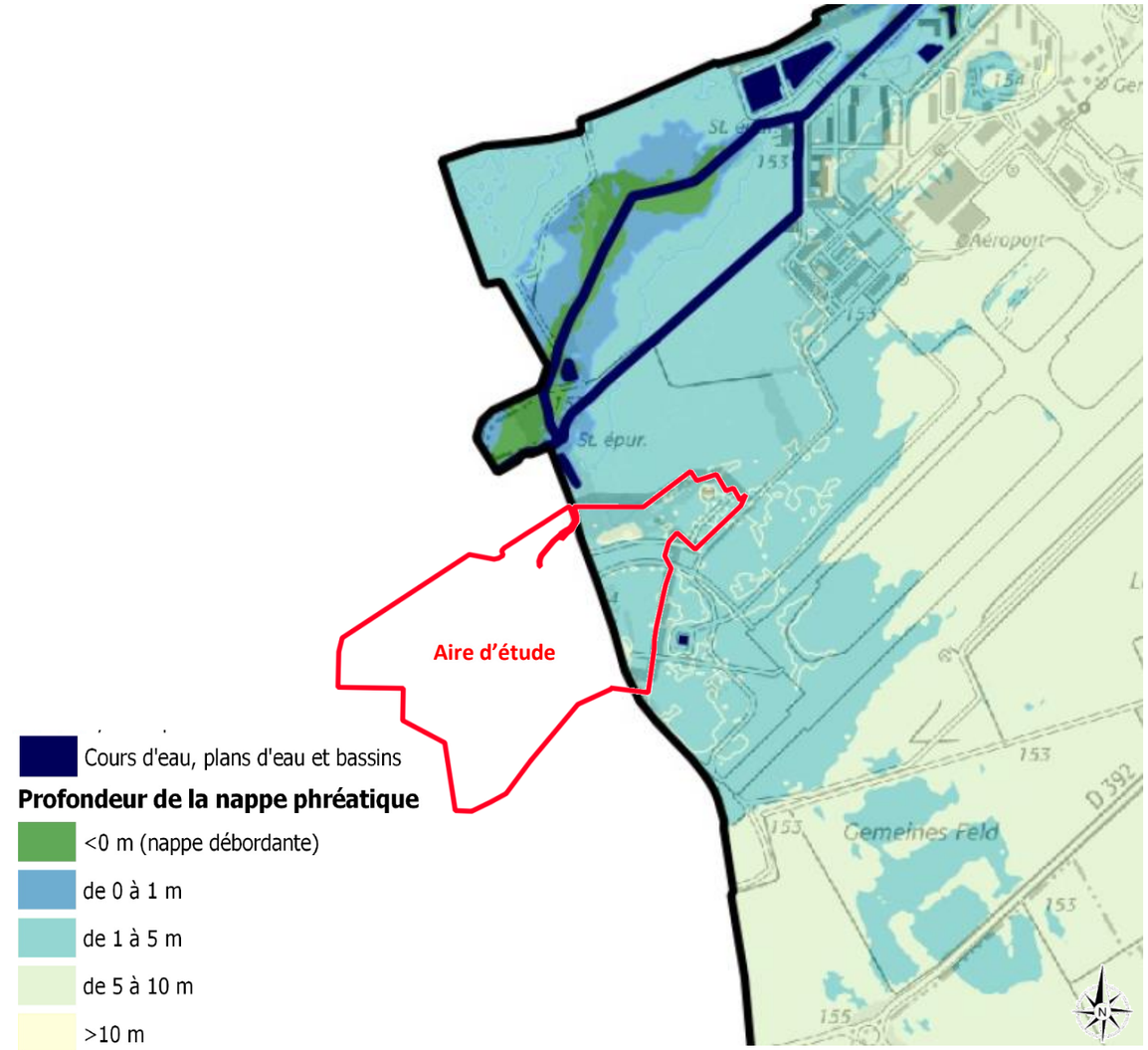
Le schéma suivant présente la masse d'eau souterraine au droit de l'aire d'étude.

Schéma 5 : Masse d'eau souterraine au droit de l'aire d'étude (Source : SIGES Rhin-Meuse)



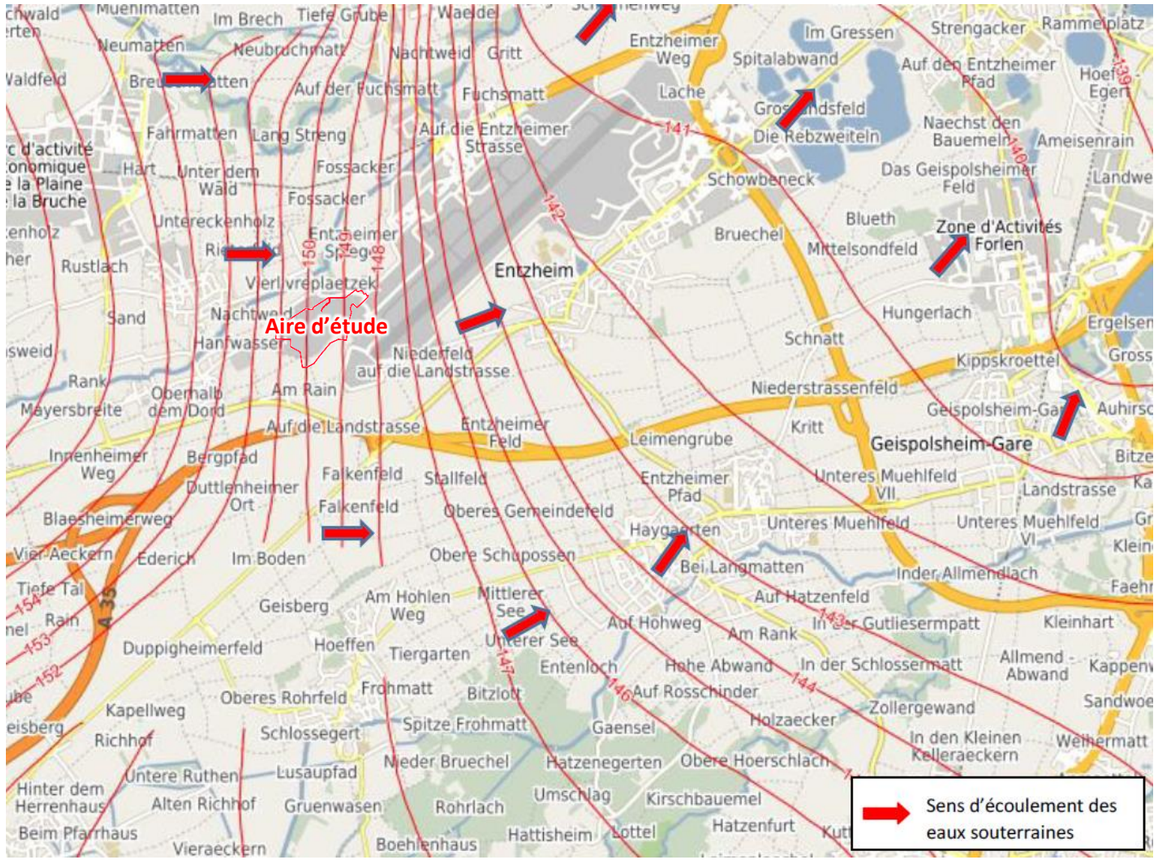
La zone d'étude repose sur le Pliocène de Haguenau et nappe d'Alsace, de type alluvionnaire, majoritairement libre.

Schéma 6 : Profondeur de la nappe phréatique en période de hautes eaux centennales (Source : PPRI de l'Eurométropole de Strasbourg)



Le PPRI de la Vallée de la Bruche - Communauté de communes de la Région de Molsheim-Mutzig pour la commune de Duppigheim ne précise pas la profondeur de la nappe sur le secteur ouest de l'aire d'étude.

Schéma 7 : Extrait de la carte piézométrique de la nappe du Rhin (Moyenne eaux de mai 2009) (Source : APRONA)



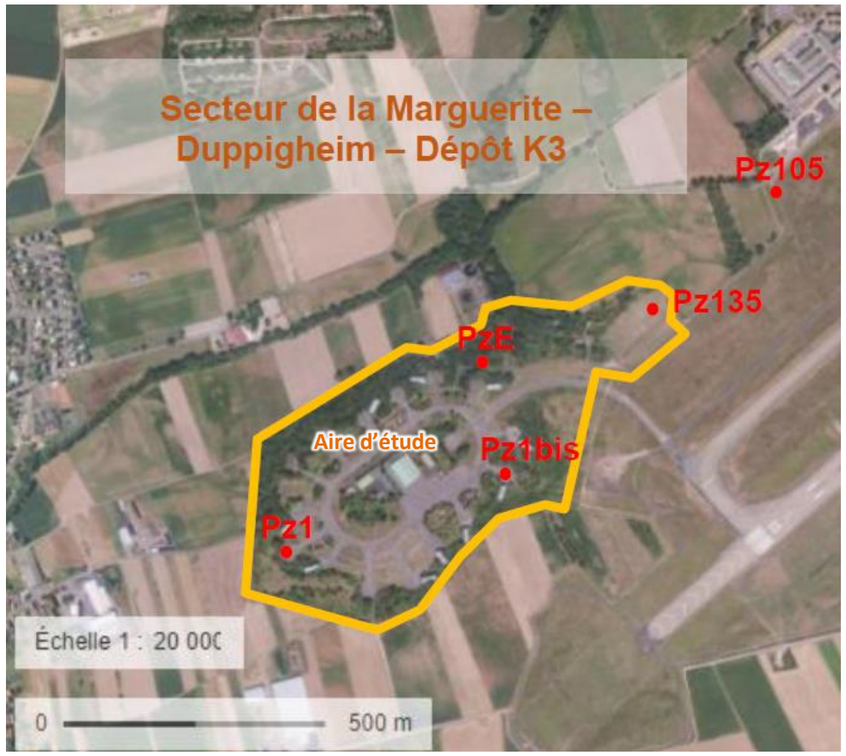
La nappe phréatique est estimée à une profondeur comprise entre 1 et 5 m au droit de l'aire d'étude. Les écoulements de la nappe s'effectuent vers l'Est au droit de l'aire d'étude.

Qualité des eaux souterraines

Dans le cadre de la surveillance environnementale de l'ancienne base aérienne 124 d'Entzheim (67), des bureaux d'études spécialisés sont mandatés chaque année pour la réalisation de prélèvements semestriels d'eaux souterraines, accompagnés d'analyses physico-chimiques.

Au droit de l'aire d'étude, identifiée comme secteur de la Marguerite – Duppigheim - Dépôt K3, il est dénombré quatre piézomètres.

Schéma 8 : Localisation des piézomètres au droit de l'aire d'étude (Source : ENVISOL, 2021)



Au regard de l'ensemble des données recueillies ces dernières années, il en résulte :

- **Des impacts significatifs de pollution des eaux souterraines au niveau du piézomètre Pz135 (HCT essentiellement).**
- **L'absence d'impact significatifs en HCT et en BTEX dans les piézomètres Pz1 et Pz1bis ;**
- **La confirmation des traces en HCT, HAP, BTEX et COHV de façon diffuse en amont comme en aval de l'aéroport et de l'ancienne BA124, traceurs de l'activité passée.**

<u>Les constats confirment globalement ceux des précédentes campagnes de surveillance, à savoir la présence d'une pollution en hydrocarbures dans le piézomètre Pz135.</u>

3.3.4 Contraintes vis-à-vis de l'eau potable

Les périmètres de protection de captage sont établis autour des sites de captages d'eau destinés à la consommation humaine, en vue d'assurer la préservation de la ressource. L'objectif est donc de réduire les risques de pollutions ponctuelles et accidentelles de la ressource sur ces points précis.

Les périmètres de protection de captage sont définis dans le code de la santé publique (article L-1321-2). Ils ont été rendus obligatoires pour tous les ouvrages de prélèvement d'eau d'alimentation depuis la loi sur l'eau du 03 janvier 1992.

Cette protection mise en œuvre par les ARS comporte trois niveaux établis à partir d'études réalisées par des hydrogéologues agréés en matière d'hygiène publique :

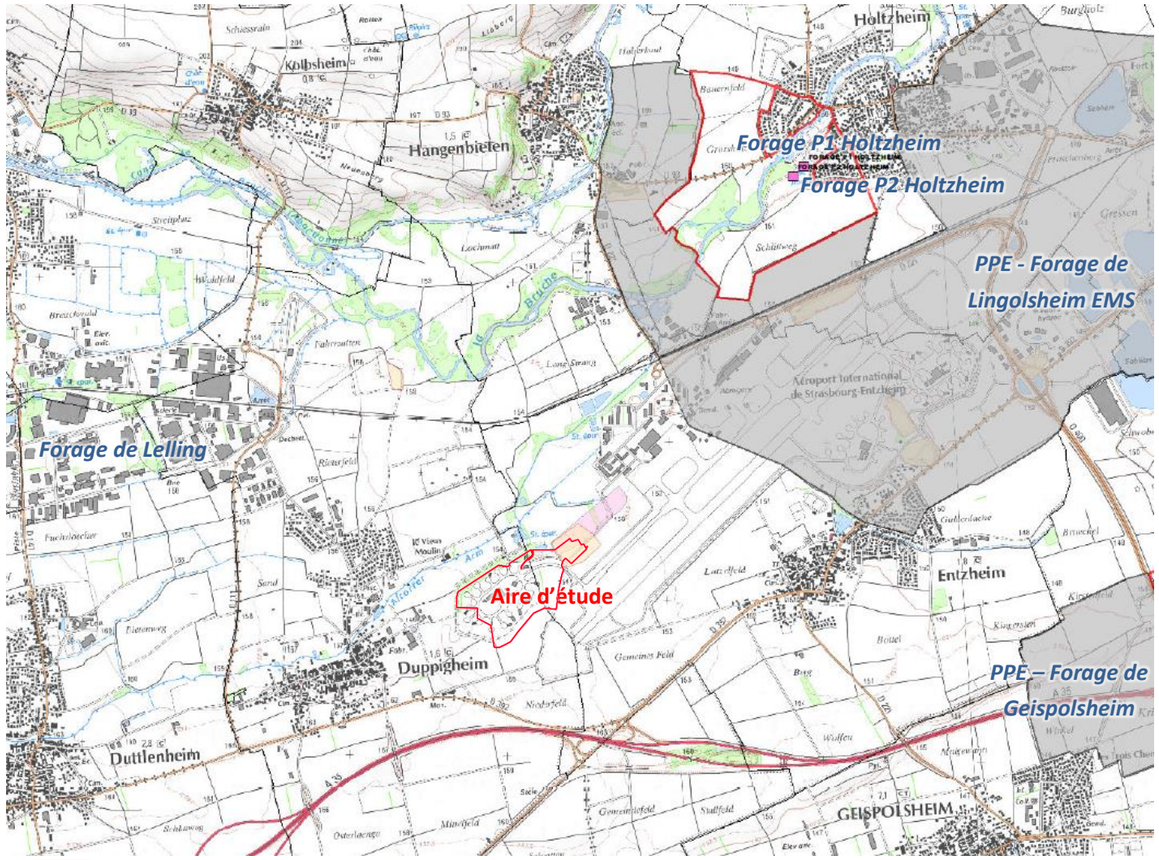
- **Périmètre de Protection Immédiate (PPI)** : il est délimité pour protéger les installations de captage et les bétoires qui sont en relation directe démontrée ou très probable avec le captage. A l'intérieur de ce périmètre, tous dépôts, activités ou installations autres que ceux strictement nécessaires à l'exploitation et à l'entretien des points d'eau sont interdits ;
- **Périmètre de Protection Rapprochée (PPR)** : il s'étend autour du périmètre de protection immédiate, un certain nombre d'activités y est réglementé ou interdit ;
- **Périmètre de Protection éloignée (PPE)** : le périmètre de protection éloignée s'étend généralement sur l'ensemble du bassin d'alimentation. Sa définition offre un support réglementaire aux travaux de gestion des eaux et de l'aménagement du territoire. La mise en place des mesures de bonne gestion du sol ne peut se faire que dans la concertation admise par tous.

Le schéma suivant présente les captages et leurs périmètres de protection à proximité de l'aire d'étude.

D'après les données de l'ARS Grand Est, aucun captage AEP et périmètres de protection ne sont situés au droit de l'aire d'étude.

Les périmètres de protection éloignée de captages AEP les plus proches sont localisés 1.8 km en aval, au nord-est.

Schéma 9 : Captages d'eau potable et leurs périmètres de protection à proximité de l'aire d'étude (Source : ARS Grand Est)

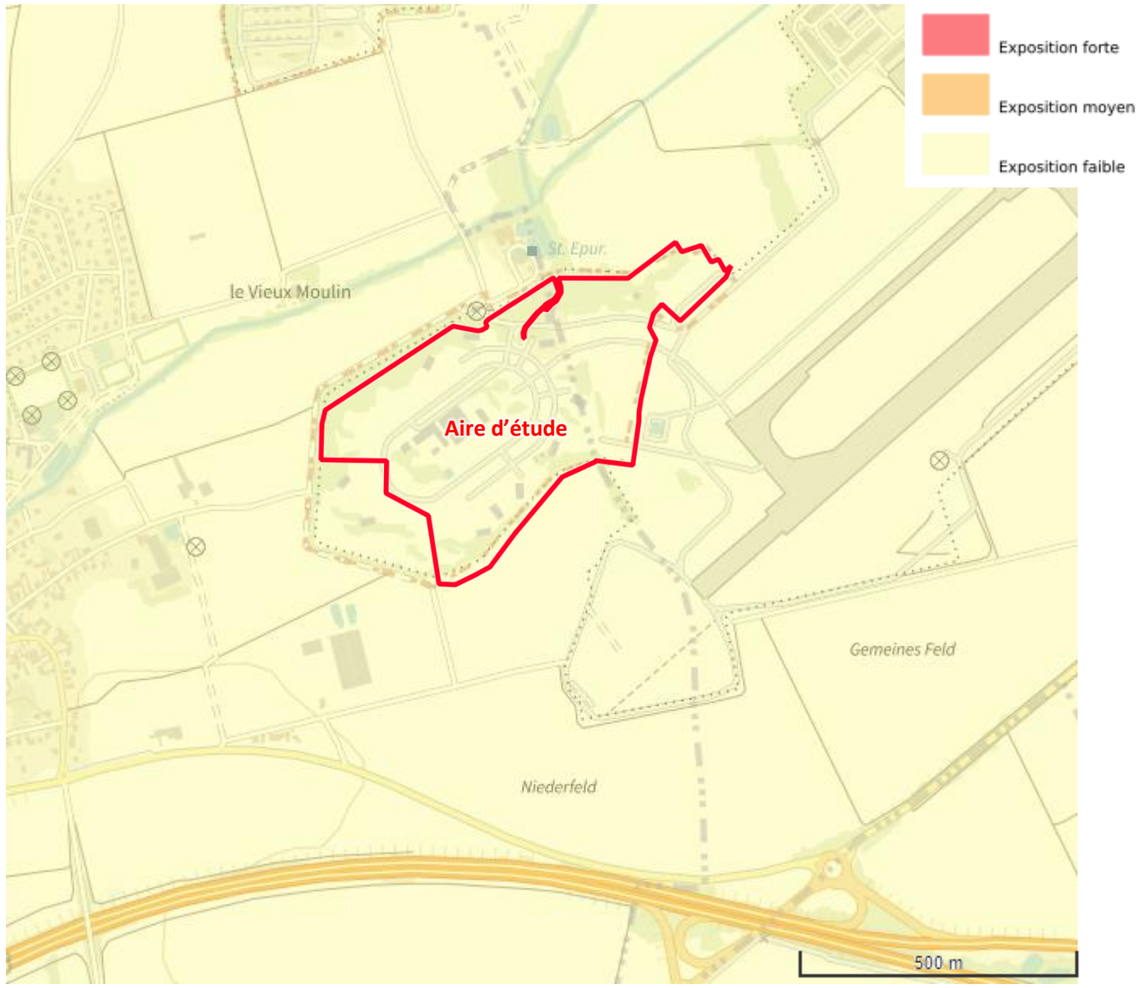


3.3.5 Aléa retrait/gonflement des argiles

L'aléa retrait/gonflement des argiles est cartographié dans l'objectif d'identifier les secteurs sensibles et ainsi diminuer le nombre de sinistres causés par ce phénomène dans l'avenir. Menée par le BRGM, cette analyse a été réalisée à partir de la corrélation entre la répartition des sinistres et la nature géologique des formations sub-affleurantes.

Le schéma ci-dessous présente la cartographie de cet aléa au droit de l'aire d'étude.

Schéma 10 : Aléa retrait/gonflement des argiles au droit de l'aire d'étude (Source : Géorisques)



L'aire d'étude présente une faible vulnérabilité à l'aléa retrait/gonflement des argiles.

Aucune cavité souterraine n'a été recensée au droit de l'aire d'étude ou à proximité immédiate.

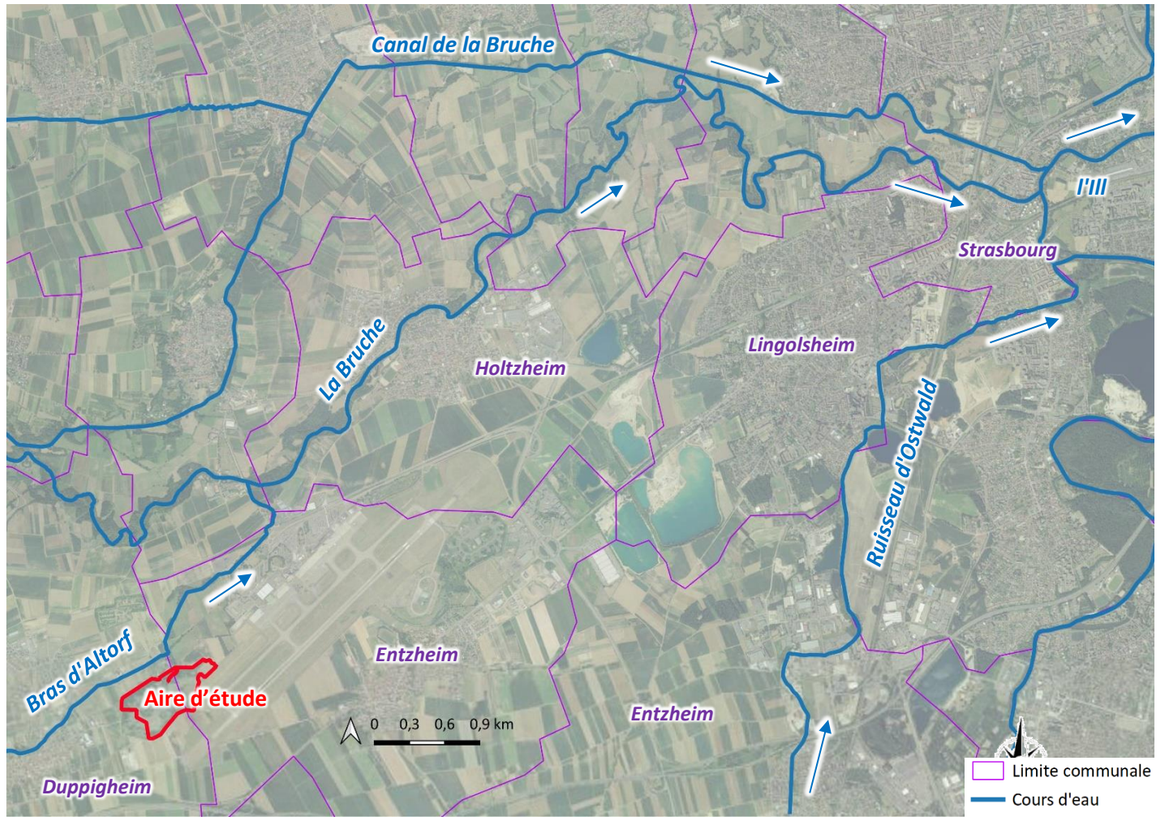
3.4 Contexte hydrographique

L'aire d'étude se situe :

- Au nord, sur le bassin-versant du Bras d'Altorf, affluent de la Bruche.
  Ce bras débute sur la commune de Molsheim, parcourt près de 13 km avant de se rejeter dans la Bruche sur la commune de Hangenbieten.
- Au sud, en tête du bassin versant du ruisseau d'Ostwald, affluent de l'Ill.
  Ce ruisseau prend sa source sur la commune de Geispolsheim, parcourt 7 km, avant de rejoindre l'Ill sur la commune de Strasbourg.

Le schéma suivant présente le contexte hydrographique au niveau de l'aire d'étude.

Schéma 11 : Contexte hydrographique au niveau de l'aire d'étude



L'aire d'étude n'est pas traversée par un cours d'eau.
Le bras d'Altorf est situé à près de 150 m au nord-ouest de l'aire d'étude.

3.5 Milieu naturel

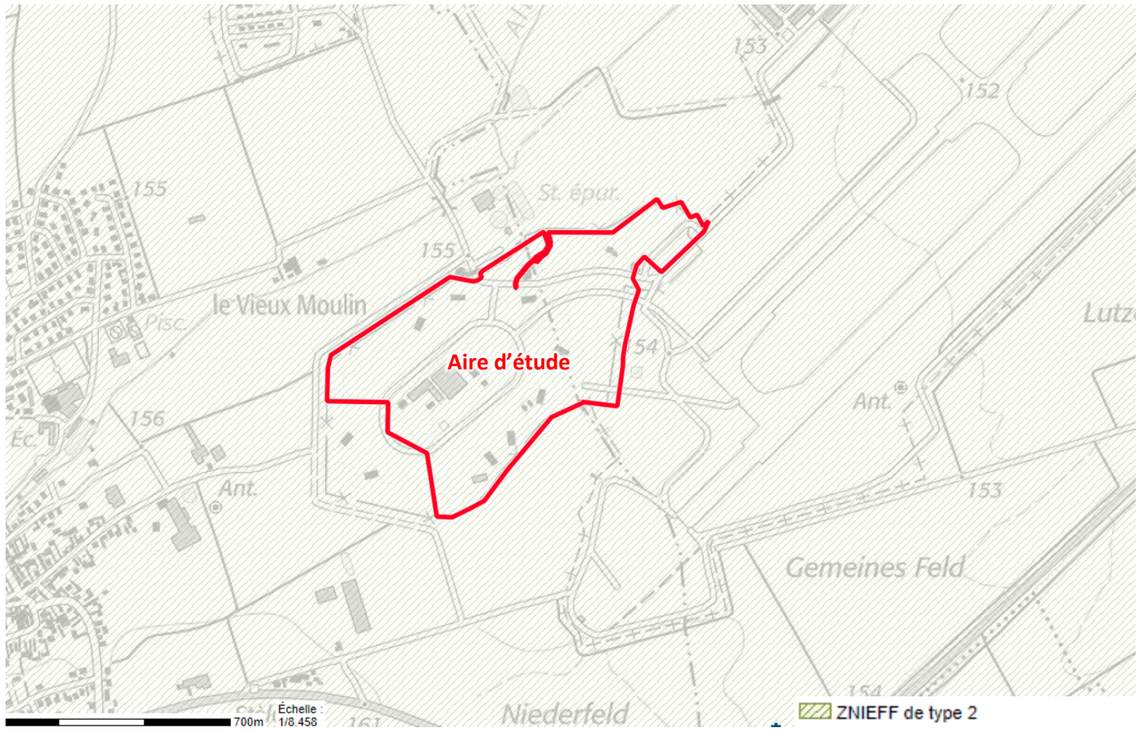
Après collecte des informations auprès de la DREAL Grand-Est, aucun site Natura 2000, ZICO, Parc Naturel Régional, Réserve Naturelle ou sites inscrits/classés n'ont été recensés au droit de l'aire d'étude.

En revanche, l'aire d'étude s'inscrit dans la ZNIEFF de type II, nommée « Milieux agricoles à grand hamster et à crapaud vert, au sud de la Bruche ».

Des zones humides potentielles sont localisées au droit de l'aire d'étude.

Le schéma ci-dessous illustre le millieu naturel au droit de l'aire d'étude.

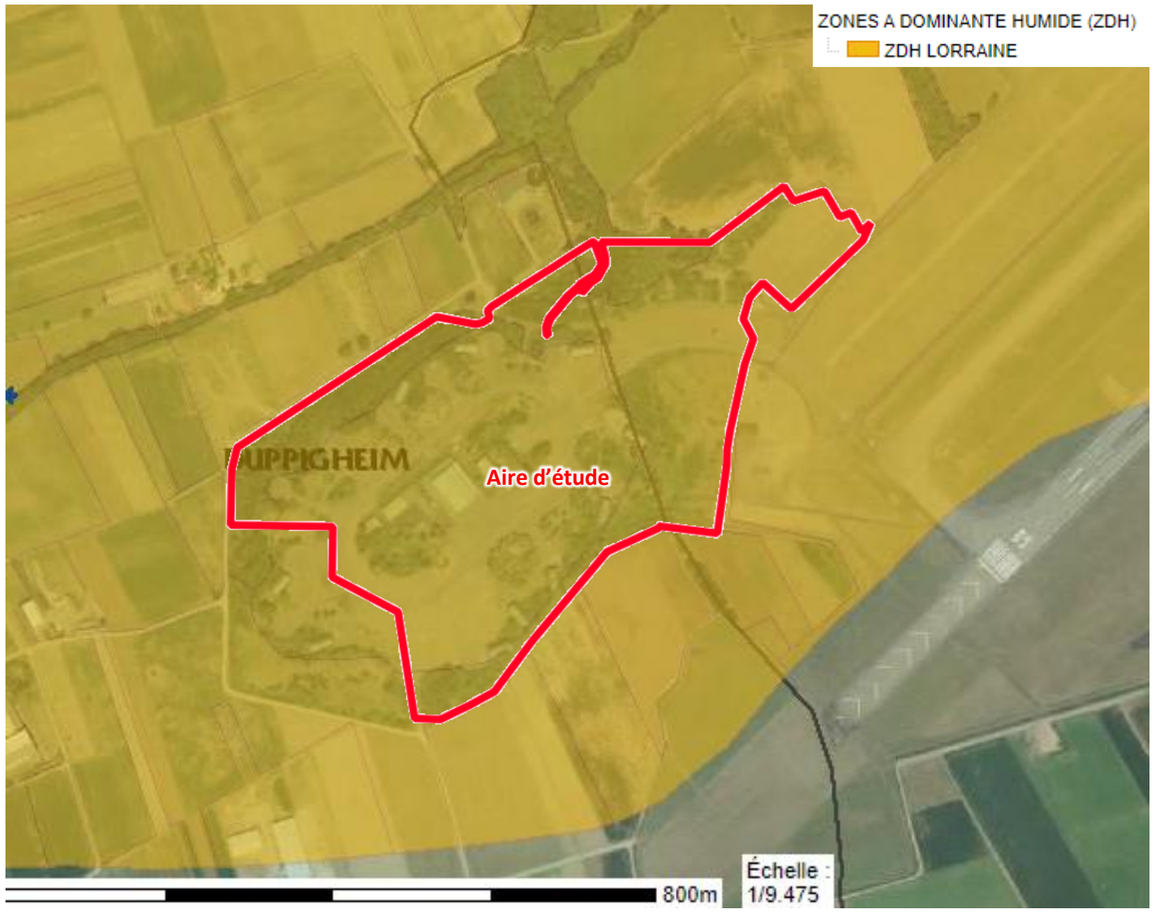
Schéma 12 : Milieu naturel au niveau de l'aire d'étude (Source : DREAL Grand Est)



Le schéma ci-dessous présente la cartographie des Zones à Dominantes Humides (ZDH) au droit de l'aire d'étude.

L'inventaire des Zones à Dominantes Humides (ZDH) s'appuie sur l'inventaire des « zones potentiellement humides » (ZPH) réalisé préalablement sous maîtrise d'ouvrage de la DREAL Grand Est à partir de l'exploitation de la base de données sols. Les ZDH prennent en compte non seulement le critère pédologique mais également un critère végétation identifié par de la photo interprétation des végétaux à partir de photographies aériennes. Mieux caractérisées que les ZPH, elles sont utilisées comme inventaire de signalement.

Schéma 13 : Zones à Dominantes Humides (ZDH) au niveau de l'aire d'étude (Source : DREAL Grand Est)



L'aire d'étude est inscrite en totalité en Zones à Dominantes Humides (ZDH).
La délimitation et la caractérisation des zones humides seront menées dans le cadre du projet afin d'affiner cette cartographie et de prendre en compte l'impact du projet sur les milieux humides.

3.6 Occupation des sols actuelle

La définition de la nature de l'occupation des sols constitue un élément fondamental dans une optique de quantification des volumes ruisselés. En effet, les phénomènes de ruissellement seront proportionnels au niveau d'imperméabilisation des surfaces.

La cartographie de l'occupation actuelle des sols a été effectuée à partir des orthophotographies les plus récentes sur le secteur et des investigations de terrain à l'échelle cadastrale.

Schéma 14 : Carte de l'occupation actuelle des sols au droit de l'aire d'étude

L'aire d'étude se situe sur l'ancienne Base Aérienne 124 de Strasbourg-Entzheim, composée de parcelles urbanisées et en friche et de zones enherbées et boisées en périphérie.

3.7 Risques naturels

3.7.1 Aléa érosion des sols

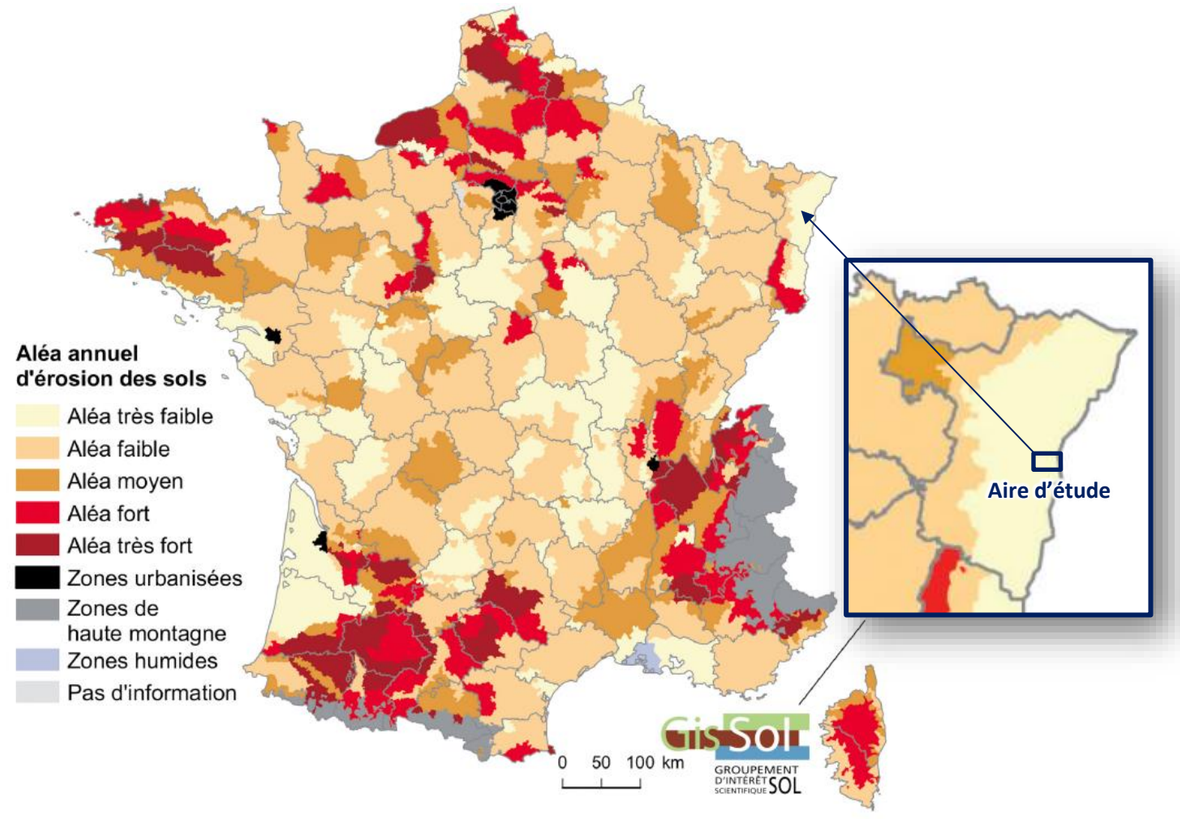
La maîtrise des risques d'érosion des sols est un enjeu pour :

- La sécurité des biens et des personnes ;
- La préservation de la qualité agronomique des sols agricoles ;
- La qualité des eaux superficielles, …

Une étude cartographique de l'aléa érosion de la France a été réalisée en 2010-2011. Cette étude permet de mettre en évidence des zones sensibles à l'érosion en rapport avec la protection de l'eau.
La carte de l'aléa érosion résulte de la combinaison de la sensibilité des sols à l'érosion, du terrain et du facteur pluie (Moyennes des pluies et intensités). Les paramètres utilisés pour caractériser la sensibilité des sols à l'érosion sont : L'occupation des sols, la battance, l'érodabilité et la pente.

Le schéma suivant présente l'aléa érosion au niveau de l'aire étude.

Schéma 15 : Cartographie « aléa érosion » (Source : Gis sol-INRA, 2011)

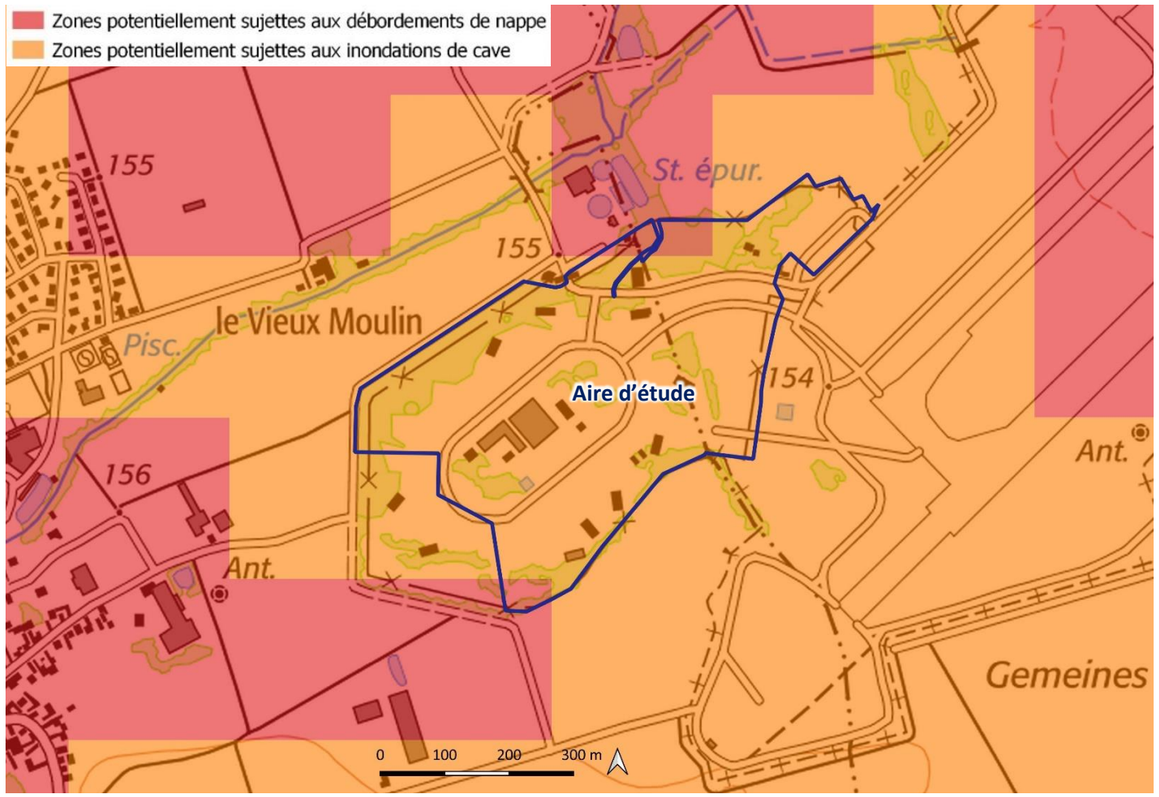


L'aire d'étude est inscrit dans un bassin versant concerné par un aléa érosion des sols très faible.

3.7.2 Risque inondation par remontée de nappe phréatique

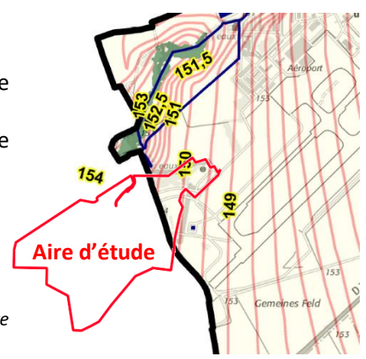
Le schéma ci-dessous présente la sensibilité aux remontées de nappe au droit de l'aire d'étude.

Schéma 16 : Zones sensibles aux remontées de nappe phréatique sur l'aire d'étude (Source : Géorisques)



L'aire d'étude présente un risque potentiel au débordement de nappe en limite nord et sud et présente un risque potentiel aux inondations de cave[2] sur le reste du périmètre.

Il est à noter que le PPRI de l'Eurométropole de Strasbourg a établi une cartographie de l'aléa inondation par remontée de nappe.
Selon cette cartographie, l'aire d'étude, sur la commune de Entzheim, est inscrite en zone de nappe non débordante.



2 - « Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave » : lorsque la différence entre la cote altimétrique du MNT et la cote du niveau maximal interpolée est comprise entre 0 et 5 m.

3.7.3 Le risque inondation par débordement de cours d'eau

Le Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI) est un outil réglementaire qui contribue à développer une politique de prévention des risques. Il permet principalement, à partir d'une évaluation du phénomène naturel, de délimiter les zones concernées par les risques et d'y prescrire des mesures de prévention.

Il a pour objectif de garantir la cohérence de la gestion hydraulique et de l'aménagement du bassin-versant, de favoriser le libre écoulement des eaux superficielles et souterraines ainsi que de préserver ou créer des champs d'expansion des crues.

L'aire d'étude s'inscrit sur :

- Le PPRI de l'Eurométropole de Strasbourg pour la commune de Entzheim (approuvé le 20 avril 2018) ;
- Le PPRI de la Vallée de la Bruche - Communauté de communes de la Région de Molsheim-Mutzig pour la commune de Duppigheim (approuvé le 28 novembre 2019).

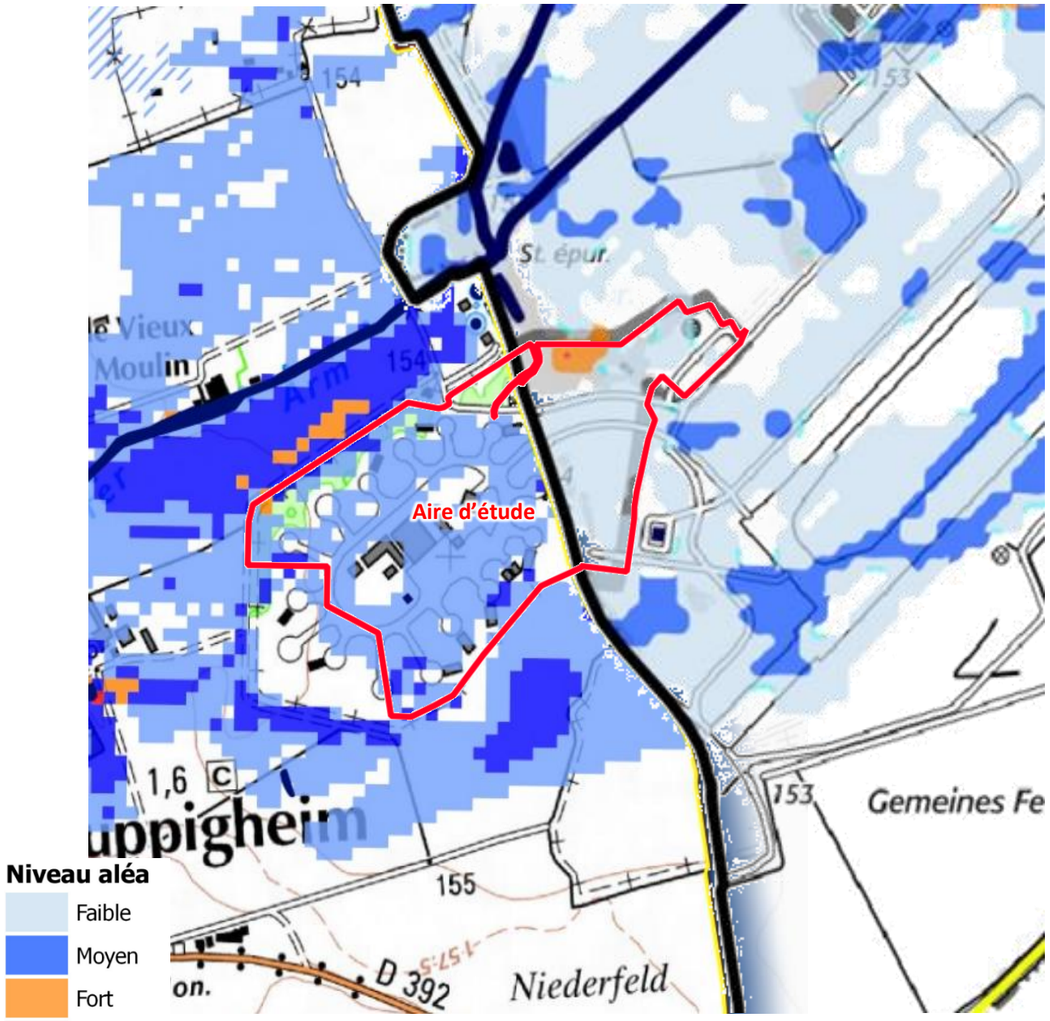
Pour ces deux PPRI, une carte de l'aléa de submersion par débordement de cours d'eau a été élaborée sur la base du croisement des hauteurs d'eau avec les vitesses d'écoulement pour la crue centennale (Cf. tableau ci-dessous).

Tableau 1 : Tableau de croisement de la hauteur et de la vitesse (Source : DDT du Bas-Rhin)

	Vitesses d'écoulement (V)		
Hauteur d'eau (H)	V < 0,20 m/s	0,20m/s < V < 0,50 m/s	V > 0,50 m/s
h < 0,50 m	Aléa faible	Aléa moyen	**Aléa fort**
0,50 m < h < 1 m	Aléa moyen	Aléa moyen	**Aléa fort**
1 m < h < 2 m	**Aléa fort**	**Aléa fort**	**Aléa très fort**
h > 2 m	**Aléa très fort**	**Aléa très fort**	**Aléa très fort**

Le schéma suivant illustre l'aléa de submersion par débordement de cours d'eau au droit de l'aire d'étude.

Schéma 17 : Aléa de submersion par débordement de cours d'eau au droit de l'aire d'étude (Source : DDT du Bas-Rhin)



L'aire d'étude, soumise aux prescriptions de deux PPRi, présente un aléa par débordement de cours d'eau moyen sur la commune de Duppigheim et faible sur la commune d'Entzheim, avec une zone ponctuelle à fort aléa au nord.

3.7.4 Arrêté de catastrophes naturelles

Une recherche des arrêtés d'état de catastrophe naturelle a été effectuée sur le site Géorisques du BRGM et permet de recenser les événements exceptionnels liés à des inondations, qui se sont déroulés sur les communes du projet. Pour précision, ce type d'arrêté est pris en application des dispositions de l'article 1er de la loi n°82-600 du 13 juillet 1982, relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles. Il reconnaît l'état de catastrophe naturelle pour les dommages causés par des événements naturels d'intensité anormale non-assurables.

Le tableau ci-dessous indique l'arrêté de catastrophes naturelles sur la comme concernée.

Tableau 2 : Etats de catastrophes naturelles (Source : Géorisques)

Communes	Type de risque	Date début	Date fin	Date Arrêté
Entzheim	*Inondations et coulées de boue*	22/05/1983	27/05/1983	20/07/1983
	Inondations et coulées de boue	18/08/1986	18/08/1986	11/12/1986
	Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	*25/12/1999*	*29/12/1999*	*29/12/1999*
	Inondations et coulées de boue	06/08/2007	06/08/2007	10/01/2008
	Inondations et coulées de boue	17/08/2018	17/08/2018	04/10/2018
Duppigheim	*Inondations et coulées de boue*	22/05/1983	29/05/1983	15/11/1983
	Inondations et coulées de boue	14/02/1990	19/02/1990	16/03/1990
	Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999
	Inondations et coulées de boue	30/12/2001	31/12/2001	26/04/2002

Les communes d'implantation de l'aire d'étude, Entzheim et Duppigheim, ont fait l'objet de plusieurs arrêtés de catastrophes naturelles liées à des inondations et coulées de boue. Les inondations les plus récentes, ayant entrainé un arrêté de catastrophe naturelle, sont celles de 2018, et concernent la commune d'Entzheim.

4

Fonctionnement hydraulique

Des investigations de terrain détaillées (parcours à pied du secteur), en janvier 2022, ont permis d'appréhender le fonctionnement hydraulique au droit du secteur du projet de centrale photovoltaïque au sol.

Ces visites ont permis, entre autres, :

- ✓ **De vérifier les limites du bassin versant** en prenant en compte l'intégration topographique du site par rapport au bassin versant naturel ;
- ✓ **De cartographier les axes privilégiés de ruissellement**, les zones d'érosion et d'atterrissement ;
- ✓ **De localiser les aménagements permettant des microstockages** (talus, mare, …) ;
- ✓ **De localiser les points d'engouffrement potentiel ainsi que les bassins « endoréiques »[2],** éléments très importants à prendre en compte afin de ne pas risquer de surévaluer les écoulements superficiels par rapport aux écoulements souterrains ;
- ✓ **De cartographier et de caractériser les aménagements hydrauliques** de tout type (fossés, ouvrages sous chaussée, …) ;
- ✓ **De recenser et cartographier tous les éléments existants qui limitent les ruissellements** et contribuent à limiter les dégâts et qui ont donc une action favorable sur la maîtrise des eaux ;
- ✓ **De localiser tout autre élément ou observation pertinente du point de vue hydrologique.**

Diagnostic hydraulique de l'aire d'étude

L'aire d'étude, d'une superficie de 24 hectares, est située sur la zone de desserrement de Strasbourg.
Localisée sur une ancienne base militaire, celle-ci présente un impluvium extérieur de 4.7 hectares, majoritairement composé de zones en friche et enherbées.

Sur l'ensemble de l'aire d'étude, les écoulements de l'ancienne base militaire (surface bétonnée / bâtiment) rejoignent des zones enherbées / en friche assurant le microstockage et l'infiltration des eaux directement sur le site (photos 1 & 2).

Au nord, des talus délimitent la surface urbanisée de l'ancienne base militaire de l'espace boisée. Sur ce secteur, un fossé de ceinturage longe l'aire d'étude d'ouest en est. Celui-ci collecte l'impluvium extérieur provenant des parcelles cultivées via un ouvrage de traversée sous le chemin d'exploitation (photos 3). Ce fossé rejette ensuite les eaux dans le Bras d'Altorf plus au nord-est.

A l'est de ce fossé de collecte, une seconde zone boisée présente de fortes prédispositions à la présence de zones humides (zone en eau – photos 4). En effet, située au point bas, cette zone boisée joue un rôle tampon pour les eaux pluviales du site en assurant leur microstockage et leur infiltration. Il est à noter une connexion entre cette zone boisée tampon et le fossé au nord.

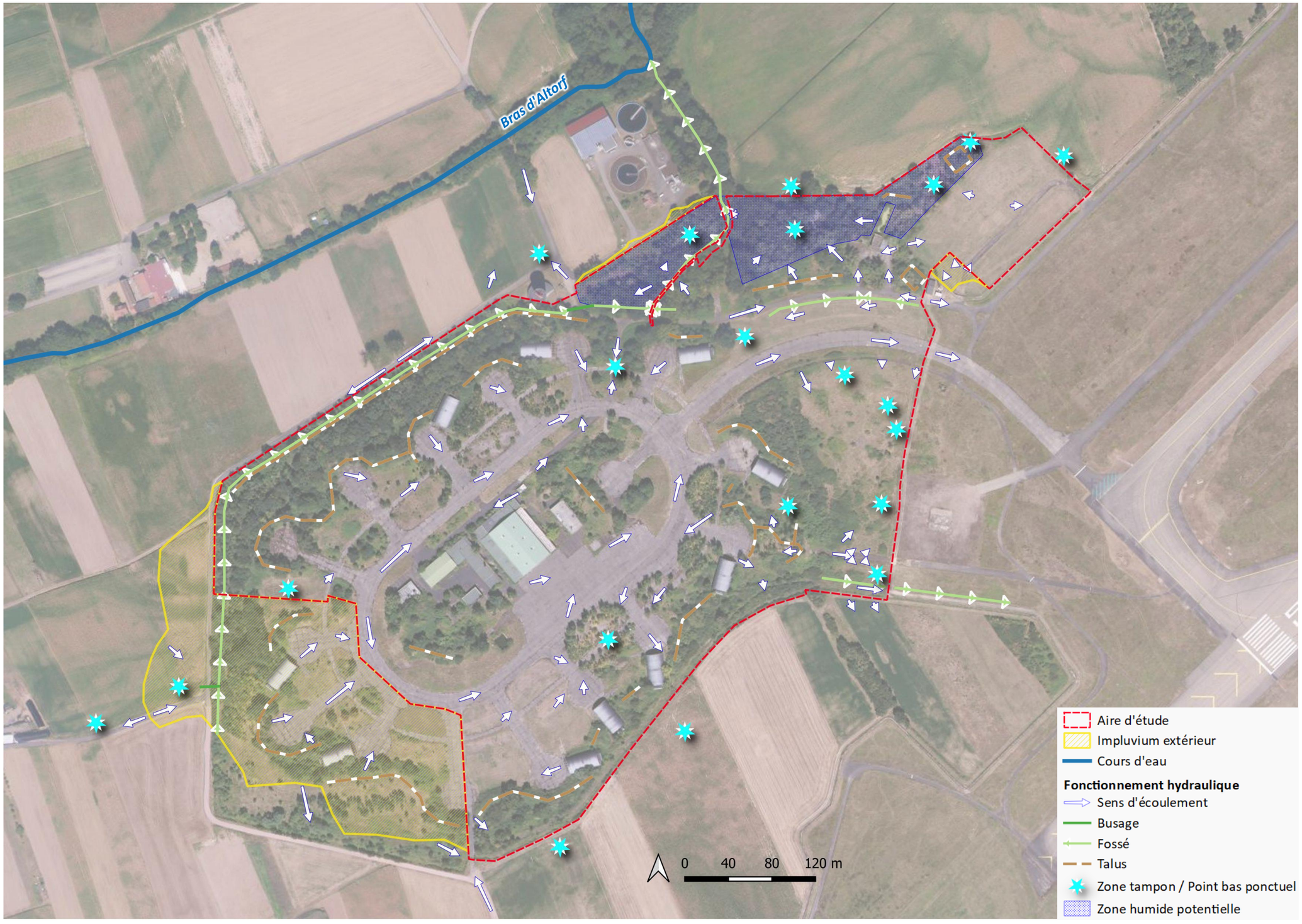
Au sud de l'aire d'étude, lors de fortes pluies, les eaux tendent à rejoindre des points bas ponctuels en aval dans les parcelles agricoles et la zone de desserrement.

L'aire d'étude présente un relief peu marqué, avec de multiples zones tampons constituant les exutoires des eaux. Ces points bas ponctuels sur le site, localisés principalement au droit de surfaces enherbées et boisées, assurent le microstockage et l'infiltration des eaux pluviales.

Les zones boisées longeant la limite nord de l'aire d'étude expriment de fortes probabilités de présences de zones humides. Le fossé localisé sur ce secteur assure le transfert des eaux pluviales de l'impluvium extérieur vers le bras d'Altorf.

2 - Bassin « endoréique » : Bassin versant déconnecté où les eaux rejoignent une dépression fermée, avant de s'évaporer et/ou s'infiltrer.

Schéma 18 : Fonctionnement hydraulique au droit de l'aire d'étude



Reportage photographique

Photo 1 (a/b/c) : Surface urbanisée de l'ancienne base militaire

Photo 2 (a/b/c) : Surface en friche et enherbée de l'ancienne base militaire

Photo 3 (a/b/c) : Fossé de ceinturage et busage sous le chemin d'exploitation

Photo 4 (a/b) : Zone boisée en eau au nord-est

5

Analyse réglementaire

5.1 Plan de Prévention des risques Inondations (PPRI)

L'aire d'étude s'inscrit sur :

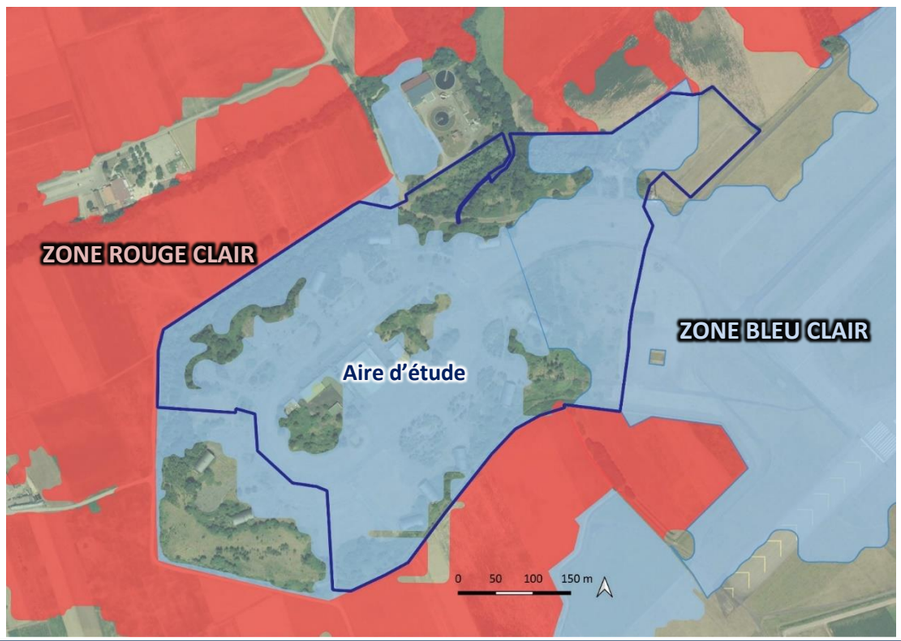
- Le PPRI de l'Eurométropole de Strasbourg pour la commune de Entzheim (approuvé le 20 avril 2018) ;
- Le PPRI de la Vallée de la Bruche - Communauté de communes de la Région de Molsheim-Mutzig pour la commune de Duppigheim (approuvé le 28 novembre 2019).

Ces PPRI ont pour objet d'interdire les implantations humaines (habitations, établissements publics, activités économiques...) dans les zones les plus dangereuses où la sécurité des personnes ne pourrait être garantie, et à les limiter dans les autres zones inondables. Il vise également à préserver les capacités d'écoulement des cours d'eau et les champs d'expansion de crue pour ne pas augmenter le risque.

Afin de prendre en compte ces différents objectifs, la réglementation des projets repose sur deux grands types de zones : les zones d'interdiction (qui reposent sur un principe d'interdiction de l'urbanisation assorti, le cas échéant, d'exceptions) et les zones d'autorisation sous conditions (dans lesquelles des constructions peuvent être autorisées sous réserve du respect de prescriptions).

Le schéma ci-dessous présente le zonage réglementaire des PPRI approuvés au droit de l'aire d'étude.

Schéma 19 : Zonage réglementaire des PPRI au droit de l'aire d'étude (Source : DDT du Bas-Rhin)



L'aire d'étude est inscrite en zone bleu clair des PPRI correspondant à des zones urbanisées touchées par des aléas faibles à moyens d'inondation.

En application du règlement des PPRI inscrits sur l'aire d'étude, la centrale photovoltaïque au sol est autorisée sous condition que :

- ✓ Des matériaux insensibles à l'eau ou traités avec des produits hydrofuges ou non corrodables doivent être utilisés pour toute partie de construction située sous la Cote des Plus Hautes Eaux Connues (CPHE) augmentée d'une revanche de 0,30 m ;
- ✓ Les équipements sensibles et nécessaires au fonctionnement du bâtiment (appareils de chauffage, matériels et installations électriques et électroniques, mécanismes de fonctionnement des ascenseurs...) doivent être installés au-dessus de la CPHE augmentée d'une revanche de 0,30 m ;
- ✓ Les citernes enterrées doivent être lestées ou fixées de manière à résister à la crue centennale. Les citernes extérieures doivent être fixées au sol, lestées et équipées de murets de protection à hauteur minimale de la CPHE augmentée d'une revanche de 0,30m. Les évents des citernes doivent être situés au-dessus de la CPHE augmentée d'une revanche de 0,30 m ;
- ✓ Les clôtures doivent être non pleines et réalisées de façon à assurer la transparence hydraulique et à ne pas faire obstacle à l'écoulement des eaux en cas de crue.
- ✓ La cote supérieure du plancher du premier niveau des bâtiments[3] doit être fixée à un niveau supérieur ou égal à la Cote des Plus Hautes Eaux Connues (CPHE) augmentée d'une revanche de 0,30 m, hors bâtiments de moins de 20 m² d'emprise au sol, sous réserve qu'ils n'abritent pas de locaux de sommeil.

Le présent projet devra respecter les prescriptions du règlement des PPRI, en cohérence avec le PGRI du district Rhin et notamment son objectif 4 « Prévenir le risque par une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau ».

3 - Est considérée comme bâtiment au sens du présent règlement toute construction durable, close et couverte, qui sert d'abri aux hommes, aux animaux ou aux objets

5.2 Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) du district Rhin

Dans le cadre de la Directive inondation (directive européenne 2007/60/CE) du 23 octobre 2007, relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation, la France a élaboré une stratégie nationale de gestion des risques d'inondation.

Cette stratégie a pour objectif principal de réduire les conséquences négatives, de tous les types d'inondation, pour la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'activité économique.

La mise en œuvre de la Directive inondation se décompose en plusieurs phases :

- Phase 1 : Evaluation Préliminaire des Risques d'inondation (EPRI) ;
- Phase 2 : Identification des Territoires à Risque Important d'inondation (TRI) ;
- Phase 3 : Cartographie des aléas et des enjeux sur les TRI ;
- Phase 4 : Elaboration d'une Stratégie Nationale de Gestion du Risque Inondation (SNGRI), des Plans de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) à l'échelle du district hydrographiques et des Stratégies Locales de Gestion du Risque inondation (SLGRI).

Le plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) 2016-2021 du bassin Rhin constitue un document de planification pour la gestion des risques d'inondation. En plus de dispositions communes à l'ensemble du bassin, celui-ci porte les efforts en priorité sur les territoires à risque important d'inondation (TRI). Le réexamen et la mise à jour, si nécessaire, des documents produits au 1er cycle (2016-2021) ont été entamés en 2018 pour aboutir à l'approbation des PGRI 2022-2027 des districts Rhin et Meuse avant le 22 mars 2022.

Le projet du PGRI du district Rhin 2022-2027 regroupe cinq grands objectifs, déclinés en plusieurs orientations et dispositions :

1. **Favoriser la coopération entre les acteurs ;**
2. **Améliorer la connaissance et développer la culture du risque ;**
3. **Aménager durablement les territoires ;**
4. **Prévenir le risque par une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau**
5. **Se préparer à la crise et favoriser le retour à une situation normale.**

Le présent projet est compatible avec le PGRI du district Rhin, notamment avec l'objectif 4 et son orientation O4.2 :

- **O4.2- Maîtriser le ruissellement pluvial sur les bassins versants en favorisant, selon une gestion intégrée des eaux pluviales, la préservation des zones humides, des prairies et le développement d'infrastructures agroécologiques :**
  - Disposition O4.2-D1 (Orientation T5A-O5-D1 du SDAGE 2022-2027) préconisant une logique de gestion intégrée des eaux pluviales au travers de l'infiltration, le stockage et la réutilisation des eaux pluviales ;
  - Disposition O4.2-D4 (Orientation T5A-O5-D4 du SDAGE 2022-2027) encourageant les porteurs de projet à mettre en œuvre une gestion intégrée des eaux pluviales dans le cadre des projets.
    Les projets nécessitant déclaration ou autorisation au titre du Code de l'environnement sont assortis de dispositions visant la gestion des petites pluies (< 10mm/l), limiter le débit de fuite pour les pluies > 10 mm/l et à appréhender les pluies d'intensité exceptionnelle (> 30 ans).

5.3 Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)

La mise en œuvre de la Directive Cadre sur l'Eau prévoit, pour chaque district hydrographique, la réalisation d'un plan de gestion qui précise les objectifs environnementaux visés pour l'ensemble des masses d'eaux (cours d'eau, plans d'eau, eaux souterraines, eaux côtières et eaux de transition) et les conditions de leur atteinte.

En France, l'application de la DCE se fait à l'échelle des bassins. Le plan de gestion du bassin est constitué :

- du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) ;
- du programme de mesures, qui énonce les actions pertinentes, en nature et en ampleur, pour permettre l'atteinte des objectifs fixés

Ce schéma directeur, révisé tous les six ans, se doit toutefois de développer des orientations visant au-delà de cette limite de temps en intégrant dans sa conception les changements majeurs et de fond qui touchent la planète et son climat, mais également la structure même des sociétés humaines : démographie, risques sanitaires émergents, modèles économiques.

Le programme de mesures est un document de synthèse à l'échelle du bassin qui accompagne le SDAGE (arrêté ministériel du 17 mars 2006 relatif au contenu des SDAGE). Il est arrêté par le préfet coordonnateur de bassin en même temps que le SDAGE est adopté. Il identifie les mesures à prendre sur la période donnée en application des orientations fondamentales du SDAGE pour atteindre les objectifs inscrits dans celui-ci.

Le SDAGE 2022-2027 du Bassin Rhin-Meuse s'articule ainsi autour de six thèmes :

1. Eau et santé ;
2. Eau et pollution ;
3. Eau, nature et biodiversité ;
4. Eau et rareté ;
5. Eau et aménagement du territoire ;
6. Eau et gouvernance.

Le projet devra être en cohérence avec les défis du SDAGE, notamment avec :

- **Le thème 3 et son orientation T3-O7.4.5 - Préserver les zones humides en garantissant leur prise en compte dans les projets d'aménagement du territoire, d'urbanisation, etc, préconisant :**
  - La prise en compte de ces milieux dès le commencement du projet pour les éviter et/ou réduire l'impact du projet. Dans le cas où la suppression de zones humides ne peut être évitée ou réduite, des mesures compensatoires devront être mises en œuvre sur le principe de l'équivalence en termes de fonctionnalité globale, dans le même bassin versant de masse d'eau. Dans le cas contraire, un coefficient surfacique de compensation au moins égal à 2 devra être proposé.

- **Le thème 5 et son orientation T5A-O5 - Maîtriser le ruissellement pluvial sur les bassins versants en favorisant une gestion intégrée des eaux pluviales, préconisant :**
  - De gérer les eaux de pluie au plus près d'où elles tombent en poursuivant l'objectif de favoriser l'infiltration (noues, bassins d'infiltration végétalisés, etc).

Compatibilité avec le plan de gestion des risques d'inondation (PGRI)

L'objectif 4 du plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) du district Rhin « Prévenir le risque par une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau » reprend le thème 5A « Eau et aménagement du territoire - Inondations » du présent SDAGE, en application de l'article L.566-762 du Code de l'environnement.

L'orientation T5A-O5 est en cohérence avec l'objectif 4.2 du PGRI « Limiter le rejet des eaux pluviales dans les cours d'eau, encourager l'infiltration », qui constitue un document de planification pour la gestion des risques d'inondation.

5.4 Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)

La loi sur l'eau du 3 janvier 1992 reprise par la loi sur l'eau et les milieux aquatiques 2006/1772 du 30 décembre 2006 impose une planification systématique et obligatoire de toutes les ressources en eau par la création de SDAGE (Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux), à l'échelle des grands bassins hydrographiques, et de SAGE (Schéma d'aménagement et de gestion des eaux), à une échelle géographique plus limitée.

Pour un territoire considéré, un SAGE « fixe les objectifs généraux d'utilisation, et les dispositions permettant de satisfaire aux principes énoncés aux articles L.211-1 et L.430-1 » (article 75 de la loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30/12/2006). Un SAGE est en fait un projet collectif rassemblant les usagers et acteurs de l'eau pour la définition et la mise en œuvre d'une gestion raisonnée des ressources en eau et des milieux aquatiques à l'échelle d'un territoire ou périmètre cohérent vis-à-vis de la problématique « eau », coïncidant le plus souvent avec un bassin versant de cours d'eau.

Le SAGE est un document de planification, il est composé d'un plan d'aménagement et de gestion durable de la ressource en eau et des milieux aquatiques ainsi que d'un règlement. D'après l'article L. 212-5-2 du code de l'Environnement : « Lorsque le schéma a été approuvé et publié, le règlement et ses documents cartographiques sont opposables à toute personne publique ou privée pour l'exécution de toute installation, ouvrage, travaux ou activité mentionnés à l'article L.214-2.

Le projet de centrale photovoltaïque est inscrit dans le périmètre du SAGE Ill Nappe Rhin, approuvé par arrêté préfectoral du 01 juin 2015, après révision.

Les grands enjeux liés à l'eau du SAGE Ill Nappe Rhin sont les suivants :

Préserver et reconquérir la qualité de la nappe phréatique rhénane :

1. Garantir la qualité des eaux souterraines sur l'ensemble de la nappe alluviale rhénane d'Alsace afin de permettre partout, au plus tard d'ici 2027, une alimentation en eau potable sans traitement. Les pollutions présentes dans la nappe seront résorbées durablement ;

Préserver et restaurer la qualité et la fonctionnalité des écosystèmes aquatiques ;

2. Restaurer la qualité des cours d'eau et satisfaire durablement les usages ;
3. Renforcer la protection des zones humides, des espaces écologiques et des milieux aquatiques remarquables ;
4. Prendre en compte la gestion des eaux dans les projets d'aménagement et le développement économique ;
5. Assurer une cohérence globale entre les objectifs de protection contre les crues et la préservation des zones humides ;
6. Limiter les risques dus aux inondations par des mesures préventives, relatives notamment à l'occupation des sols.

Le projet devra être compatible avec le SAGE Ill Nappe Rhin, notamment avec le grand item de « préserver et restaurer la qualité et la fonctionnalité des écosystèmes aquatiques », traitant de la préservation des zones humides et de la gestion des eaux pluviales (infiltration, …).

Il devra être compatible avec l'objectif général « Veiller à ce que l'aménagement du territoire soit compatible avec la préservation des ressources en eau superficielles » et ses dispositions :

- ESup - OL : Maîtriser l'occupation des sols dans les zones humides remarquables.
- ESup - OM : Maîtriser l'occupation des sols pour éviter l'aggravation des crues ; mettre en place des mesures préventives.
- ESup - ON : Identifier, préserver et restaurer les zones inondables en vue d'une gestion solidaire amont-aval.
- ESup - OO : Pour tout projet portant atteinte aux espèces, habitats et/ou à la fonctionnalité des milieux humides, veiller à :
  1) éviter le dommage,
  2) en réduire l'impact,
  3) s'il subsiste des impacts résiduels, compenser le dommage résiduel identifié.

5.5 Rubriques de la nomenclature Loi sur l'Eau concernées

Concernant le projet de centrale photovoltaïque, des aménagements de gestion des eaux pluviales devront être mis en place pour ne pas augmenter les débits vers l'aval et ainsi éviter tout risque d'inondations.
Dans ce cadre, les aménagements de gestion des eaux pluviales peuvent faire l'objet d'études règlementaires, tel qu'une notice d'incidences au titre du code de l'environnement (dossier loi sur l'eau soumis à déclaration) ou un dossier de demande d'autorisation environnementale (DAE), permettant leur mise en œuvre.

Les dispositions du Code de l'environnement concernant l'Eau et les Milieux aquatiques (Art. L.211-1 du Code de l'Environnement) ont pour objet une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau, cette gestion prend en compte les adaptations nécessaires au changement climatique et vise à assurer :

- La prévention des inondations et la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides ;
- La protection des eaux et la lutte contre toute pollution par déversements, écoulements, rejets, dépôts directs ou indirects de matières de toute nature ;
- La restauration de la qualité de ces eaux et leur régénération ;
- Le développement, la mobilisation, la création et la protection de la ressource en eau ;
- La valorisation de l'eau comme ressource économique et, en particulier, pour le développement de la production d'électricité d'origine renouvelable ainsi que la répartition de cette ressource ;
- La promotion d'une utilisation efficace, économe et durable de la ressource en eau.

Selon l'Article. L.214-1 du code de l'Environnement : Une notice d'incidences au titre du Code de l'environnement doit être réalisée pour « les installations, les ouvrages, travaux et activités réalisés à des fins non domestiques par toute personne physique ou morale, publique ou privée, et entraînant des prélèvements sur les eaux superficielles ou souterraines, restitués ou non, une modification du niveau ou du mode d'écoulement des eaux, la destruction de frayères, de zones de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole ou des déversements, écoulements, rejets ou dépôts directs ou indirects, chroniques ou épisodiques, même non polluants.. »

Selon l'article L.214-2 du Code de l'Environnement ces ouvrages sont définis dans une nomenclature, établie par décret en Conseil d'Etat après avis du Comité national de l'eau, et soumis à autorisation ou déclaration suivant les dangers qu'ils présentent et la gravité de leurs effets sur la ressource en eau et les écosystèmes aquatiques. La nomenclature actuellement en vigueur est celle présentée dans la partie réglementaire du code de l'environnement, aux articles R214-1 à R214-5. Cette nomenclature classe les potentielles atteintes aux milieux aquatiques aux titres :

1. Des prélèvements ;
2. Des rejets ;
3. Des impacts sur les milieux aquatiques et la sécurité publique ;
4. Des impacts sur les milieux marins ;
5. Des travaux spéciaux régis par l'article L.214-4 du Code de l'Environnement.

Dans le cas des aménagements de gestion des eaux pluviales, aucun prélèvement ne sera prévu. Par ailleurs, le projet ne se développe pas au contact de milieux marins et n'entre pas dans la catégorie des travaux spéciaux listés à l'article L.214-4 du Code de l'environnement.

Aussi, les aménagements de gestion des eaux pluviales n'entrent pas dans le champ d'application des rubriques de la nomenclature inscrites aux titres 1, 4 et 5 de la loi sur l'eau.

En revanche, les travaux envisagés sont en lien direct avec les rejets et les milieux aquatiques. A ce titre, il convient de vérifier si ces derniers sont susceptibles d'être concernés par une ou plusieurs des rubriques de la nomenclature inscrites au titre 2 et 3.

Une analyse des rubriques du titre 2 et 3 de la nomenclature loi sur l'eau s'appliquant au présent projet est présentée dans les parties suivantes.

5.5.1 Analyse des rubriques au titre 2 de la nomenclature loi sur l'eau

Tableau 3 : Analyse des rubriques au titre 2 de la nomenclature loi sur l'eau

Rubrique		Procédure
2.1.1.0	Stations d'épuration des agglomérations d'assainissement ou dispositifs d'assainissement non collectif devant traiter une charge brute de pollution organique au sens de l'article R.2224-6 du Code Général des Collectivités Territoriales : 1) Supérieure à 600 kg de DBO5 : *Autorisation* 2) Supérieure à 12 kg de DBO5, mais inférieure ou égale à 600 kg de DBO5 : *Déclaration*	***Le projet n'a pas vocation à traiter une charge brute de pollution organique au sens de l'article R.2224-6 du Code Général des Collectivités Territoriales.*** **Non concerné**
2.1.2.0	Déversoirs d'orage situés sur un système de collecte des eaux usées destiné à collecter un flux polluant journalier : 1) Supérieure à 600 kg de DBO5 : *Autorisation* 2) Supérieur à 12 kg de DBO5, mais inférieur ou égal à 600 kg de DBO5 : *Déclaration*	***Le projet n'a pas vocation à créer un déversoir d'orage.*** **Non concerné**
2.1.3.0	Épandage des boues issues du traitement des eaux usées, la quantité de boues épandues dans l'année, produites dans l'unité de traitement considérée, présentant les caractéristiques suivantes : 1) Quantité de matière sèche supérieure à 800 t/an ou azote total supérieur à 40 t/an : *Autorisation* 2) Quantité de matière sèche est comprise entre 3 et 800 t/an ou azote total compris entre à 0,15 t/an et 40/t an : *Déclaration* Pour l'application de ces seuils, sont à prendre en compte les volumes et quantités maximales de boues destinées à l'épandage dans les unités de traitement concernées.	***Le projet n'a pas vocation à mettre en place des épandages de boues.*** **Non concerné**
2.1.4.0	Épandage d'effluents ou de boues à l'exception de celles visées à la rubrique 2.1.3.0, la quantité d'effluents ou de boues épandues présentant les caractéristiques suivantes : 1) Azote total supérieur à 10 t/an ou volume annuel supérieur à 500000 m^3/an ou DBO5 supérieure à 5 t/an : *Autorisation*. 2) Azote total est comprise entre 1t/an et 10 t/an ou volume annuel compris entre 50 000 et 500 000 m^3/an ou DBO5 comprise entre 500 kg et 5 t/an : *Déclaration*.	***Le projet n'a pas vocation à mettre en place d'épandages d'effluents ou de boues à l'exception de celles visées à la rubrique 2.1.3.0.*** **Non concerné**

Rubrique		Procédure
2.1.5.0	Rejets d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant : 1°) Supérieure ou égale à 20 ha : *Autorisation* 2°) Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha : *Déclaration*	***Conformément au guide ministériel pour l'instruction des demandes d'autorisations d'urbanisme pour les centrales solaires au sol (2020), les projets de centrale solaire au sol ne sont, sauf terrain d'implantation très spécifique, pas concernés par la nomenclature « loi sur l'eau » et les procédures d'autorisation ou déclaration associées.*** **Potentiellement concerné selon les incidences du projet sur les enjeux identifiés**
2.2.1.0	Rejet dans les eaux douces superficielles susceptible de modifier le régime des eaux, à l'exclusion des rejets visés à la rubrique 2.1.5.0 ainsi que des rejets des ouvrages visés aux rubriques 2.1.1.0 et 2.1.2.0, la capacité totale de rejet de l'ouvrage étant : 1°) Supérieure ou égale à 10 000 m³/j ou à 25% du débit moyen inter annuel du cours d'eau : *Autorisation* 2) Supérieure à 2 000 m³/j ou à 5 % du débit moyen inter annuel du cours d'eau mais inférieure à 10 000 m³/j et à 25% du débit moyen inter annuel du cours d'eau : *Déclaration*	***Concernant des rejets, le projet n'est concerné que par des rejets d'eaux pluviales, conforme à la rubrique 2.1.5.0.*** **Non concerné**
2.2.2.0	Rejets en mer, la capacité totale de rejet étant supérieure à 100 000 m³/j. : Oui *: Déclaration*	***Le projet n'a pas vocation à effectuer des rejets en mer.*** **Non concerné**
2.2.3.0	Rejet dans les eaux de surface, à l'exclusion des rejets visés aux rubriques 4.1.3.0, 2.1.1.0, 2.1.2.0 et 2.1.5.0 : A] Le flux total de pollution brute étant : 1) Supérieur ou égal au niveau de référence R 2(*) pour l'un au moins des paramètres qui y figurent 2) Compris entre les niveaux de référence R 1 et R 2(*) pour l'un au moins des paramètres qui y figurent B] Le produit de la concentration maximale d'Escherichia coli, par le débit moyen journalier du rejet situé à moins de 1 km d'une zone conchylicole ou de culture marine, d'une prise d'eau potable ou d'une zone de baignade, au sens des articles D1332-1 et D1332-16 du code de la santé publique, étant : 1) Supérieur ou égal à 1011 E coli/j : *Autorisation* 2) Compris entre 1010 à 1011 E coli/ : *Déclaration*	***Concernant des rejets, le projet n'est concerné que par des rejets d'eaux pluviales, conforme à la rubrique 2.1.5.0.*** **Non concerné**
2.2.4.0	Installations ou activités à l'origine d'un effluent correspondant à un apport au milieu aquatique de plus de 1 t/jour de sels dissous : Oui *: Déclaration*	***Le projet n'est pas une installation/activité à l'origine d'effluents.*** **Non concerné**
2.3.1.0	Rejets d'effluents sur le sol ou dans le sous-sol, à l'exclusion des rejets visés à la rubrique 2.1.5.0, des rejets des ouvrages visés aux rubriques 2.1.1.0, 2.1.2.0, des épandages visés aux rubriques 2.1.3.0 et 2.1.4.0, ainsi que des réinjections visées à la rubrique 5.1.1.0 : Oui : *Autorisation*	***Concernant des rejets, le projet n'est concerné que par des rejets d'eaux pluviales, conforme à la rubrique 2.1.5.0.*** **Non concerné**
2.3.2.0	Recharge artificielle des eaux souterraines : Oui : *Autorisation*	***Le projet n'a pas vocation à affecter des recharges artificielles des eaux souterraines.*** **Non concerné**

5.5.2 Analyse des rubriques au titre 3 de la nomenclature loi sur l'eau

Tableau 4 : Analyse des rubriques au titre 3 de la nomenclature loi sur l'eau

Rubrique		Procédure
3.1.1.0	Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau, constituant : 1) Un obstacle à l'écoulement des crues. : *Autorisation* 2) Un obstacle à la continuité écologique : a) Entraînant une différence de niveau supérieure ou égale à 50 cm, pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation : *Autorisation* b) Entraînant une différence de niveau supérieure à 20 cm mais inférieure à 50 cm pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation : *Déclaration*	***Aucun cours d'eau n'est inscrit sur l'aire d'étude du projet.*** **Non concerné**
3.1.2.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau. 1) Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m : *Autorisation* 2) Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m : *Déclaration* Le lit mineur d'un cours d'eau est l'espace recouvert par les eaux à pleins bords avant débordement.	***Aucun cours d'eau n'est inscrit sur l'aire d'étude du projet.*** **Non concerné**
3.1.3.0	Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau sur une longueur : 1) Supérieure ou égale à 100 m : *Autorisation* 2) Supérieure ou égale à 10 m et inférieure à 100 m : *Déclaration*	***Aucun cours d'eau n'est inscrit sur l'aire d'étude du projet.*** **Non concerné**
3.1.4.0	Consolidation ou protection des berges, à l'exclusion des canaux artificiels, par des techniques autres que végétales vivantes : 1) Sur une longueur supérieure ou égale à 200 m : *Autorisation* 2) Sur une longueur supérieure ou égale à 20 m mais inférieure à 200 m : *Déclaration*	***Aucun cours d'eau n'est inscrit sur l'aire d'étude du projet.*** **Non concerné**

Rubrique		Procédure
3.1.5.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens, ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet : 1) Destruction de plus de 200 m² de frayères : *Autorisation* 2) Dans les autres cas : *Déclaration*	***Aucun cours d'eau n'est inscrit sur l'aire d'étude du projet.*** **Non concerné**
3.2.1.0	Entretien de cours d'eau ou de canaux, à l'exclusion de l'entretien visé à l'art. L. 215-14 du code de l'environnement réalisé par le propriétaire riverain, des dragages visés à la rubrique 4.1.3.0 et de l'entretien des ouvrages visés à la rubrique 2.1.5.0, le volume des sédiments extraits étant au cours d'une année : 1) Supérieur à 2 000 m³ : *Autorisation* 2) Inférieur ou égal à 2 000 m³ dont la teneur des sédiments extraits est supérieure ou égale au niveau de référence S1 : *Autorisation* 3) Inférieur ou égal à 2 000 m³ dont la teneur des sédiments extraits est inférieure au niveau de référence S1 : *Déclaration* L'autorisation est valable pour une durée qui ne peut être supérieure à dix ans. L'autorisation prend également en compte les éventuels sous-produits et leur devenir	***Aucun cours d'eau n'est inscrit sur l'aire d'étude du projet.*** **Non concerné**
3.2.2.0	Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau : 1) Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m² : *Autorisation* 2) Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m² et inférieure à 10 000 m² : *Déclaration* Au sens de la présente rubrique, le lit majeur du cours d'eau est la zone naturellement inondable par la plus forte crue connue ou par la crue centennale si celle-ci est supérieure. La surface soustraite est la surface soustraite à l'expansion des crues du fait de l'existence de l'installation ou ouvrage, y compris la surface occupée par l'installation, l'ouvrage ou le remblai dans le lit majeur.	***L'aire d'étude s'inscrit en zone inondable des PPRI de l'Eurométropole de Strasbourg et de la Vallée de la Bruche - Communauté de communes de la Région de Molsheim-Mutzig.*** ***Dans ce contexte, l'impact du projet sur les zones naturellement inondables lors de la plus forte crue ou la crue 100 ans devra être quantifier.*** **Potentiellement concerné**
3.2.3.0	Plans d'eau, permanents ou non : 1) Dont la superficie est supérieure ou égale à 3 ha : *Autorisation* 2) Dont la superficie est supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 3 ha : *Déclaration*	***Le projet n'a pas vocation à créer des plans d'eau*** **Non concerné**
3.2.4.0	Vidanges de plans d'eau : 1) Vidanges de plans d'eau issus de barrages de retenue, dont la hauteur est supérieure à 10 m ou dont le volume de la retenue est supérieur à 5 000 000 m³ : *Autorisation* 2) Autres vidanges de plans d'eau, dont la superficie est supérieure à 0,1 ha, hors opération de chômage des voies navigables, hors piscicultures mentionnées à l'art. L431-6 du code de l'environnement, hors plans d'eau mentionnés à l'art. L431-7 du même code : *Déclaration* Les vidanges périodiques des plans d'eau visées au 2° font l'objet d'une déclaration unique	***Le projet n'a pas vocation à vidanger des plans d'eau.*** **Non concerné**
3.2.5.0	Barrage de retenue et ouvrages assimilés relevant des critères de classement prévus par l'article R.214-112 : *Autorisation*	***Aucun cours d'eau n'est inscrit sur l'aire d'étude du projet.*** **Non concerné**

Rubrique		Procédure
3.2.6.0	Ouvrages construits ou aménagés en vue de prévenir les inondations et les submersions : 1) Système d'endiguement au sens de l'article R.562-13 : *Autorisation* 2) Aménagement hydraulique au sens de l'article R.562-18 : *Autorisation*	***Hormis des aménagements de gestion des eaux pluviales, l'étude hydraulique ne concerne pas une problématique inondation et submersion.*** **Non concerné**
3.2.7.0	Piscicultures d'eau douce mentionnées à l'article L.431-6 du code de l'environnement : *Déclaration*	***Le projet n'a pas vocation à créer une pisciculture.*** **Non concerné**
3.3.1.0	Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant : 1) Supérieure ou égale à 1 ha : *Autorisation* 2) Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha : *Déclaration*	***Si le projet impact des zones humides identifiées sur le site.*** **Potentiellement concerné**
3.3.2.0	Réalisation de réseaux de drainage permettant le drainage d'une superficie : 1) Supérieure ou égale à 100 ha : *Autorisation* 2) Supérieure à 20 ha mais inférieure à 100 ha : *Déclaration*	***Le projet n'a pas vocation à réaliser des drainages.*** **Non concerné**
3.3.3.0	Canalisations de transports d'hydrocarbures liquides ou de produits chimiques liquides de longueur supérieure à 5 kilomètres ou dont le produit du diamètre extérieur par la longueur est supérieur à 2 000 mètres carrés : *Autorisation*	***Le projet n'a pas vocation à mettre en place des canalisations de transports d'hydrocarbures liquides ou de produits chimiques liquides.*** **Non concerné**
3.3.4.0	Travaux de recherche de stockages souterrains de déchets radioactifs. 1) Travaux de recherche nécessitant un ou plusieurs forages de durée de vie supérieure à un an : *Autorisation* 2) Autres travaux de recherche : *Déclaration*	***Le projet ne concerne pas des travaux de recherche de stockage souterrains de déchets radioactifs.*** **Non concerné**
3.3.5.0	Travaux, définis par un arrêté du ministre chargé de l'environnement, ayant uniquement pour objet la restauration des fonctionnalités naturelles des milieux aquatiques, y compris les ouvrages nécessaires à cet objectif : *Déclaration.*	***Le projet ne concerne pas des travaux de restauration des fonctionnalités naturelles des milieux aquatiques*** **Non concerné**

5.5.3 Synthèse de l'analyse des rubriques de la nomenclature loi sur l'eau

Après analyse de l'ensemble des rubriques des titres 2 & 3 de la nomenclature loi sur l'eau, il en résulte que le présent projet de centrale photovoltaïque pourrait potentiellement être soumis aux rubriques 2.1.5.0, 3.2.2.0 et 3.3.1.0 de la nomenclature de la Loi sur l'Eau, en application des seuils définis à l'article R.214-1 du Code de l'Environnement.

5.6 Synthèse des contraintes et des enjeux de l'aire d'étude

Suite à la réalisation de l'état initial, du diagnostic hydraulique et de l'analyse réglementaire, il en ressort plusieurs emprises présentant des enjeux et des contraintes hydrauliques et réglementaires :

- **Préserver au maximum les zones boisées humides** pour leur rôle tampon dans le stockage et l'infiltration des eaux pluviales ;
- **Concernant les zones humides avérées,** en cas de création de pistes, de postes de conversion/livraison, de citernes et de tranchées de câbles au droit ou à proximité immédiate de ces zones, des mesures devront être prises pour compenser l'impact du projet sur ces milieux sensibles.
- **Le fossé de collecte et de transfert des eaux de l'impluvium extérieur** devra être conservé afin d'assurer la continuité hydraulique du bassin versant actuel.

Annexe 4 : Etude hydraulique – Phase 1.2 : Analyse des impacts et dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux

Nota : Cette annexe n'a pas été mise à jour, l'impact étant moindre de par la suppression de modules photovoltaïque entre la variante n°3 ici étudiée et la variante 4 finalement retenue.

Centrale photovoltaïque au sol de la zone de desserrement de Strasbourg sur Entzheim et Duppigheim (67)

Etude Hydraulique
Phase 1.2 : Analyse des impacts et dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux

Rapport du 07/12/22 VERSION C

Mise à jour juillet 2024 en rouge

Maître d'Ouvrage

EDF Renouvelables France

Cœur Défense – Tour B
100 Esplanade du Général de Gaulle
92932 PARIS – LA DEFENSE CEDEX

Document établi par

INGETEC

Agence de Normandie (adresse administrative)
135 Allée Paul Langevin, Immeuble Faraday
B.P. 66
76233 BOIS-GUILLAUME CEDEX

Référence, auteur et archivage du document

Référence	11085-53
Auteur	Natacha LALANDE – Chef de projet Eau et Milieux Aquatiques
Archivage	P:\Operations\OPE11000\11085\53\Documents\11085-53_Entzheim_Phase1.2-VC.docx

Contrôle interne et suivi des modifications

Contrôle	Date :	Par :
Auto-contrôlé	07/12/22	Natacha LALANDE – Chef de projet Eau et Milieux Aquatiques
Vérifié	07/12/22	Nazila JAVANSHIR – Responsable du Pôle Eau et Milieux Aquatiques
Approuvé	07/12/22	Nazila JAVANSHIR – Responsable du Pôle Eau et Milieux Aquatiques

Version	Date	Nature des modifications
A	22/11/22	Version initiale de la phase 1.2 de l'étude hydraulique
B	30/11/22	Version mise à jour selon les remarques d'EDF Renouvelables France
C	07/12/22	Version mise à jour selon les remarques d'EDF Renouvelables France

Sommaire

SOMMAIRE 3
TABLE DES ILLUSTRATIONS 3
1 PREAMBULE 4
2 MESURES PRISES EN TERMES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES 6
2.1 ETUDE HYDROLOGIQUE ET HYDRAULIQUE 6
2.1.1 HYPOTHESES DE CALCUL 6
2.1.2 RESULTATS DES CALCULS 10
2.2 DIMENSIONNEMENT DES MESURES PRISES EN TERMES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES 10
2.2.1 PRINCIPES D'AMENAGEMENT ET METHODES DE DIMENSIONNEMENT 11
2.2.2 AMENAGEMENTS DE GESTION DES EAUX PLUVIALES RETENUS 13
2.3 SURVEILLANCE ET MESURES EN PHASE TRAVAUX 14
2.4 SURVEILLANCE ET ENTRETIEN DES AMENAGEMENTS EN PHASE DE FONCTIONNEMENT 14
3 INCIDENCES DU PROJET 15
3.1 INCIDENCES ET MESURES SUR LES EAUX SUPERFICIELLES / RUISSELLEMENT 15
3.1.1 INCIDENCES QUANTITATIVES 15
3.1.2 INCIDENCES QUALITATIVES 15
3.1.3 MESURES CORRECTIVES MISES EN ŒUVRE POUR EVITER, REDUIRE OU COMPENSER LES INCIDENCES DU PROJET SUR LES EAUX SUPERFICIELLES 15
3.2 INCIDENCES ET MESURES SUR LES EAUX SOUTERRAINES 15
3.2.1 INCIDENCES QUANTITATIVES 15
3.2.2 INCIDENCES QUALITATIVES 15
3.2.3 MESURES CORRECTIVES MISES EN ŒUVRE POUR EVITER, REDUIRE OU COMPENSER LES INCIDENCES DU PROJET SUR LES EAUX SOUTERRAINES 15
3.3 INCIDENCES ET MESURES SUR LES ZONES HUMIDES 15
3.4 INCIDENCES ET MESURES SUR LES ZONES INONDABLES 16
3.5 INCIDENCES ET MESURES EN PHASE TRAVAUX 16
3.5.1 INCIDENCES 16
3.5.2 MESURES 16
3.6 INCIDENCES DU PROJET SUR LES SITES NATURA 2000 ET MESURES 17

Table des illustrations

Liste des schémas

Schéma 1 : Localisation de l'aire d'étude pour le projet de centrale photovoltaïque (67) 4
Schéma 2 : Implantation retenue pour le projet de centrale photovoltaïque de la zone de desserrement de Strasbourg sur Entzheim et Duppigheim (67) 5
Schéma 3 : Sous bassins versants du projet 7
Schéma 4 : Coefficient de ruissellement en fonction de l'occupation des sols et de la pente 8
Schéma 5 : Localisation générale des aménagements de gestion des eaux pluviales 12
Schéma 6 : Sites Natura 2000 à proximité du projet (Source : Géoportail) 17

Liste des tableaux

Tableau 1 : Coefficients de Montana à la station de Strasbourg-Entzheim (Source : Météo-France) 6
Tableau 2 : Occupations des sols actuelle et future sur les sous bassins versants du projet 8
Tableau 3 : Résultats des calculs sur les sous-bassins versants du projet 10
Tableau 4 : Aménagements de gestion des eaux pluviales retenus au droit du projet de centrale photovoltaïque 13

1 Préambule

Dans le cadre de la mise en œuvre de la centrale photovoltaïque (PV) au sol de la zone de desserrement de Strasbourg sur Entzheim et Duppigheim, dans le département du Bas-Rhin (Région Grand Est), EDF Renouvelables France souhaite réaliser une étude hydraulique afin d'appréhender les impacts éventuels du projet sur le milieu et le cas échéant proposer des mesures hydrauliques adaptées et cohérentes.

Les objectifs de cette mission sont les suivants :

- **Phase 1.1 :**
  - Réaliser un état initial du secteur ;
  - Réaliser un diagnostic du fonctionnement hydraulique du bassin versant du projet, comprenant une identification des phénomènes de ruissellement, une analyse des dysfonctionnements hydrauliques et une détermination de leurs origines (s'ils existent) ;
  - Analyser les enjeux et les contraintes du site (techniques, réglementaires, etc).
- **Phase 1.2 :**
  - Définir des actions de gestion des ruissellements adaptées, avec une estimation des coûts associés ;
  - Évaluer les moyens de surveillance et d'entretien à prévoir ;
  - Analyser les incidences hydrauliques du projet en phase travaux et exploitation de la centrale ;

Afin d'atteindre ces objectifs, ingetec a mis en œuvre un **diagnostic précis de la situation hydraulique** au droit de la centrale photovoltaïque et de son bassin versant en vue de **proposer un programme de solutions** de gestion des eaux pluviales cohérent et adapté.

Ce rapport correspond à la phase 1.2 de la mission.

L'aire d'étude est localisée sur le schéma ci-dessous.

Schéma 1 : Localisation de l'aire d'étude pour le projet de centrale photovoltaïque (67)

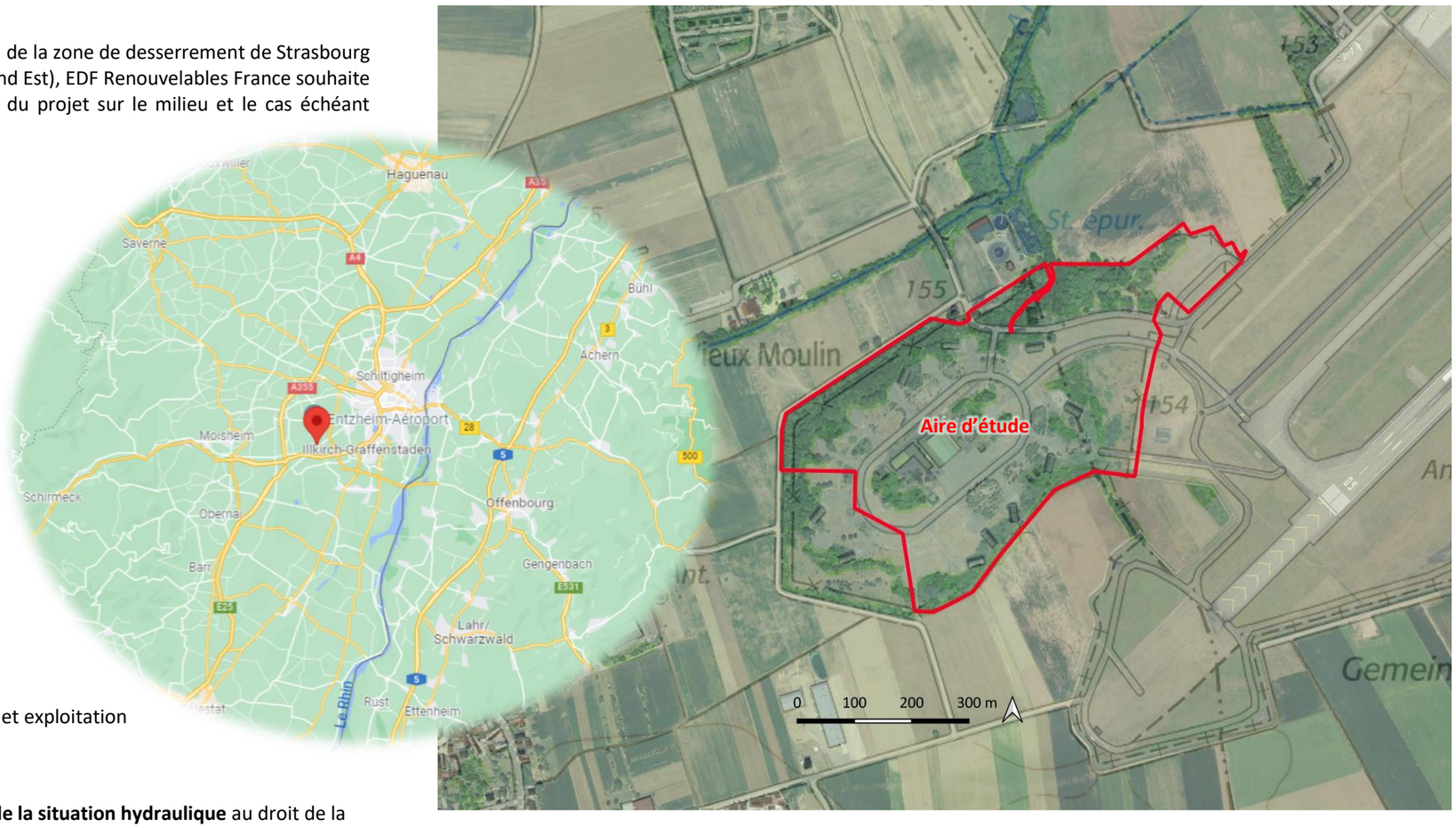
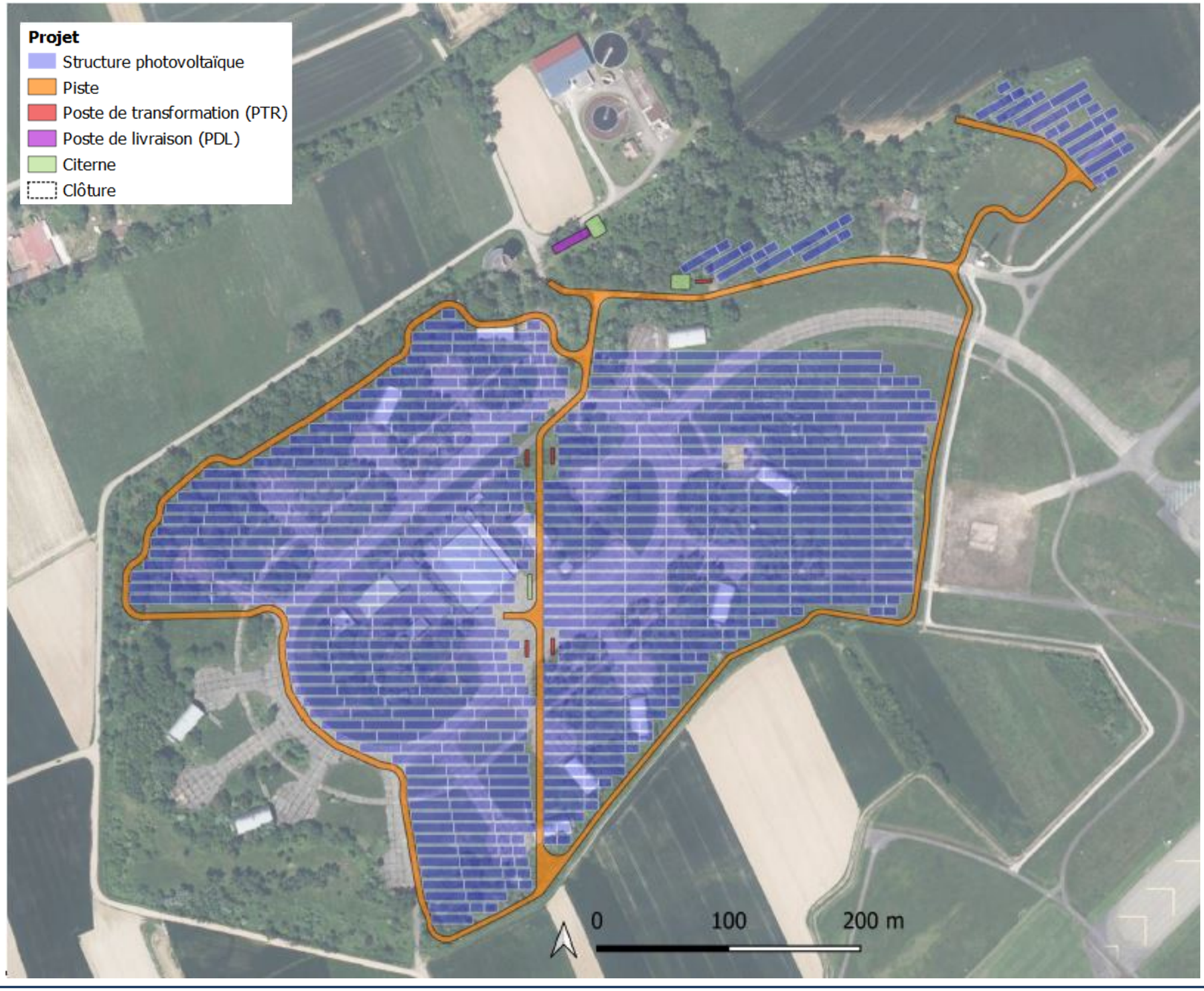


Schéma 2 : Implantation retenue pour le projet de centrale photovoltaïque de la zone de desserrement de Strasbourg sur Entzheim et Duppigheim (67)



2

Mesures prises en termes de gestion des eaux pluviales

Le présent projet de centrale photovoltaïque va engendrer une augmentation des surfaces imperméabilisées, notamment avec la création des pistes, des postes et des citernes.

Dans le but de la non-aggravation de la situation actuelle en termes de ruissellement et d'érosion, plusieurs mesures sont ici proposées afin de gérer les eaux pluviales du projet (cf. chapitre 2.2).

L'objectif est de :

- Mettre en place une gestion raisonnée des eaux pluviales générées par l'augmentation de l'imperméabilisation des surfaces (réduire les vitesses d'écoulement et faciliter l'infiltration) ;
- Maintenir la continuité hydraulique au droit du projet.

2.1 Etude hydrologique et hydraulique

2.1.1 Hypothèses de calcul

Dans le cadre de la présente mission, les préconisations de la note de doctrine pour la gestion des eaux pluviales en région Grand-Est[1] ont été prises en compte, en cohérence avec l'orientation T5A-O5-D4 du SDAGE Bas-Rhin 2022-2027 :

- **Gestion de la pluie courante (N1) : Pluie faible avec une lame d'eau de 10 mm à infiltrer au droit du projet en 24 h (période de retour de l'ordre de 1 mois) ;**
- **Gestion de la pluie moyenne (N2) à forte (N3) jusqu'à l'occurrence trentennale au droit du projet, par infiltration, avec un temps de vidange ne devant pas excéder 4 jours ;**
- **Compréhension de l'écoulement des eaux pluviales pour les pluies d'intensité exceptionnelle, pour une période de retour supérieure à 30 ans (N4).**

2.1.1.1 Pluie de projet

Les dimensionnements des volumes à stocker pour les pluies moyennes à fortes seront réalisés sur la base des données statistiques de la station météorologique de Strasbourg-Entzheim (ID : 67124001), localisée à moins de 2 km au nord-est du projet.

En effet, cette station possède un enregistrement fin permettant de calculer les hauteurs de pluie pour des durées de 6 à 1 440 minutes et déjà exploitées statistiquement par Météo-France pour des périodes de retour de 5 à 100 ans, avec des données d'observation sur 36 ans (1982-2018).

Les coefficients de Montana de la station de Strasbourg-Entzheim sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 1 : Coefficients de Montana à la station de Strasbourg-Entzheim (Source : Météo-France)

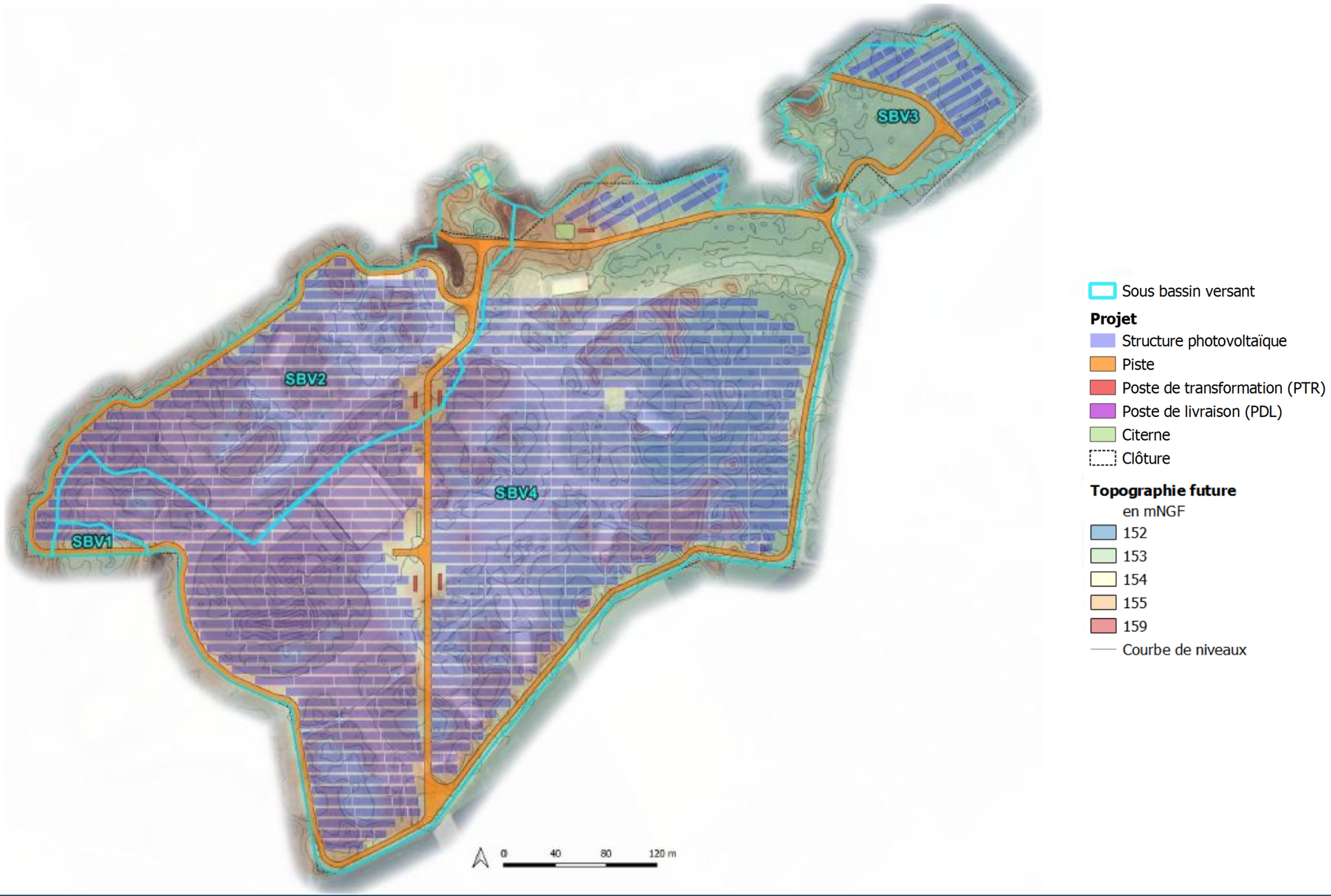
Type de pluie	*a*	*b*
Pluie trentennale (6 min à 3 h)	9,0	0,6
Pluie trentennale (3 h à 24 h)	27,8	0,9

[1] *La gestion des eaux pluviales en région Grand-Est – Note de doctrine – Préfet de la région Grand Est, agences de l'eau Rhin-Meuse, Seine-Normandie et Rhône-Méditerranée Corse, CEREMA – février 2020 – 35 pages + annexes.*

2.1.1.2 Découpage en sous bassins versants

Le découpage des sous bassins versants du projet est déterminé par le fonctionnement hydrologique.
Autrement dit, il est effectué dans un souci de séparer les unités ruisselantes aboutissant en un point (en général à la confluence de plusieurs talwegs). Les sous-bassins versants (SBV) du projet sont présentés sur le schéma suivant.

Schéma 3 : Sous bassins versants du projet



2.1.1.3 Occupation des sols

La cartographie de l'occupation actuelle des sols est présentée dans la phase 1.1 et celle de l'occupation future a été effectuée à partir des plans de projet.

La répartition de l'occupation des sols, actuelle et future, sur les sous-bassins versants du projet est présentée dans le tableau suivant.

Tableau 2 : Occupations des sols actuelle et future sur les sous bassins versants du projet

Sous-bassin versant	Superficie (ha)	Bois *(ha)*		Surfaces enherbées / friche *(ha)*		Pistes à créer *(ha)*		Bâtiments /voiries existantes *(ha)*		Postes/citernes à créer (ha)	
		Actuel	*Futur*	*Actuel*	*Futur*	*Actuel*	*Futur*	*Actuel*	*Futur*	*Actuel*	*Futur*
SBV1	0.15	< 0.1	< 0.1	0.1	0.1	0.0	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.0	0.0
SBV2	4.27	1.8	1.5	1.0	1.0	0.0	0.4	1.5	1.5	0.0	0.1
SBV3	1.56	0.4	0.4	1.2	1.1	0.0	0.1	< 0.1	< 0.1	0.0	< 0.1
SBV4	14.39	4.0	3.3	5.8	5.6	0.0	0.9	4.6	4.6	0.0	0.2

N.B. : En situation future, l'occupation des sols comprend les structures photovoltaïques, en cohérence avec le guide ministériel (janvier 2020) qui précise que les panneaux photovoltaïques sont transparents d'un point de vue hydraulique.

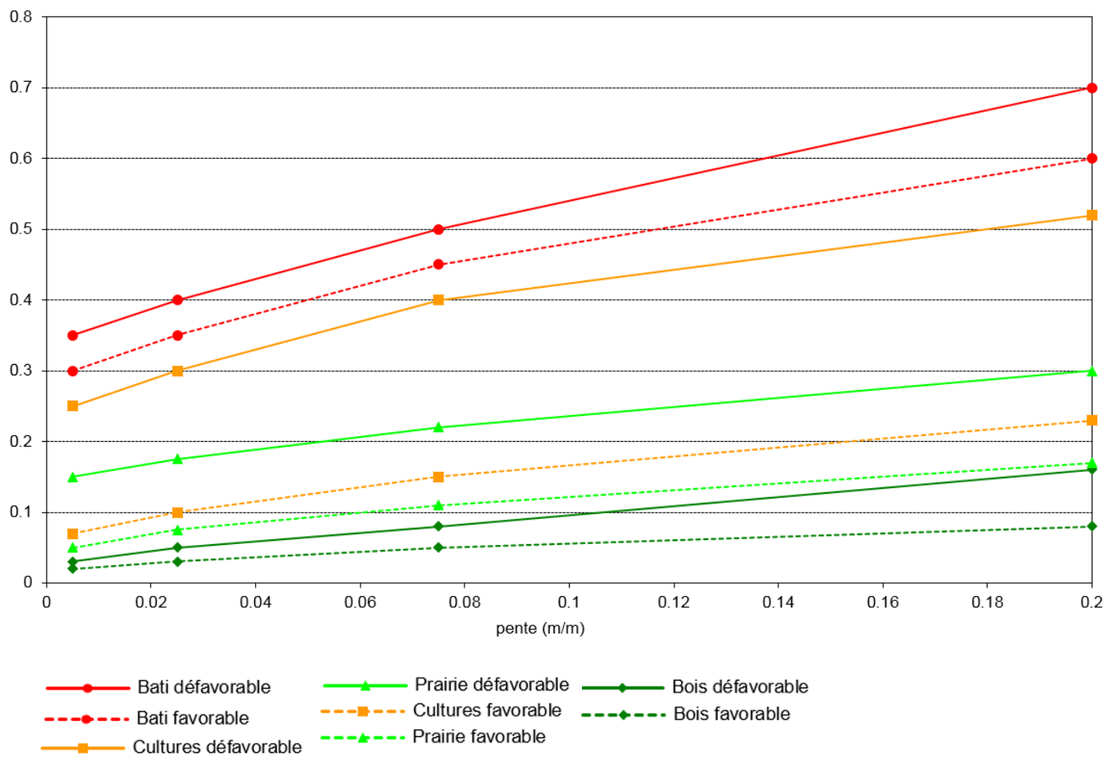
2.1.1.4 Caractérisation des surfaces ruisselantes

Le coefficient de ruissellement représente la proportion de pluie non infiltrée (pluie nette = pluie brute – pertes initiales) sur une surface. C'est une grandeur dépendante de nombreuses variables notamment de l'état de saturation du sol, de la durée de l'averse, de la pente et de la nature de l'occupation du sol or la méthode rationnelle de calcul du débit de pointe suppose que ce coefficient est constant dans le temps. Les deux dernières variables (pente et occupation du sol) sont les plus fixes dans le temps à l'échelle d'un bassin versant.

Nous proposons donc une méthode d'estimation du coefficient de ruissellement selon la pente et l'occupation du sol, qui peut être récapitulée sur le graphique suivant.

La situation défavorable évoquée dans le graphique suivant correspond à des sols saturés en eau (pluie d'hiver) et la situation favorable à des sols non saturés (pluie d'été). Cette méthode permet de prendre en compte l'état de saturation du sol dans le calcul du ruissellement.

Schéma 4 : Coefficient de ruissellement en fonction de l'occupation des sols et de la pente



Dans le cadre du présent projet, afin de conserver des hypothèses sécuritaires de dimensionnement, il a été retenu :

- La condition « moyenne » du coefficient de ruissellement ;

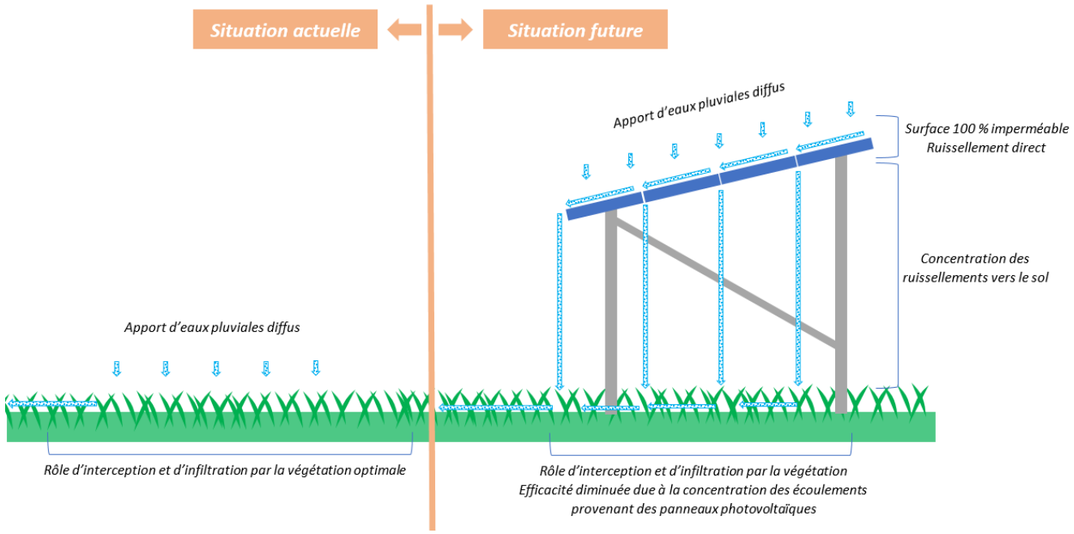
- Le coefficient attribué à la friche est égal à 0.3 ;

- Pour les pistes à créer, le coefficient de ruissellement est de 0,9 ;

- Enfin, le coefficient de ruissellement retenu au droit des voiries/bâtiments existants, des postes de livraison/transformation, des citernes et des longrines est pris égal à 1.

Les structures photovoltaïques sont placées au-dessus du sol, les eaux pluviales sont ainsi en contact avec cette surface imperméable avant de rejoindre la surface enherbée au sol grâce aux espaces entre les panneaux.

En situation future, les panneaux vont concentrer les ruissellements et ainsi diminuer la surface d'absorption efficace de la végétation.
La végétation va continuer à recevoir de la lumière et donc à se développer, des mesures sont prises pour maintenir la végétation sous les panneaux.



Conformément au guide ministériel des installations photovoltaïques au sol (janvier 2020), l'imperméabilisation engendrée par les projets photovoltaïques concerne les pistes, les postes, les citernes et la mise en place des pieux des structures photovoltaïques. Aux vues des faibles emprises concernées par les pieux, ceux-ci sont considérés transparents d'un point de vue hydraulique et donc n'engendrent pas d'imperméabilisation complémentaire.

De plus, il est à noter que le projet se développe en partie sur des surfaces déjà imperméabilisées.
Le projet aura donc un impact limité sur le site en termes de ruissellement.

2.1.1.5 Débits de pointe

Le calcul des débits de pointe sur les sous bassins versants du projet permet de dimensionner les aménagements de gestion des eaux pluviales pour le projet de centrale photovoltaïque.

Compte tenu de la configuration des sous bassins versants étudiés (sous bassins versants de petite taille, talwegs peu ramifiés), nous avons choisi de calculer les débits de pointe selon la méthode rationnelle.

$$Q_p = \frac{1}{360} CIA$$

Q_p = débit de pointe de l'hydrogramme (m^3/s)
C = coefficient de ruissellement
I = intensité de la pluie (mm/h)
A = surface du bassin versant (ha) < 200 ha

L'intensité de la pluie est liée, pour une période de retour donnée, à sa durée, par une relation de type $I = a.t^{-b}$ où a et b sont les coefficients de Montana. Ainsi, statistiquement, plus une averse est courte, plus elle est intense. Sa durée la plus pénalisante est la plus courte pour laquelle le bassin versant participe entièrement au ruissellement. **La durée de l'averse est donc généralement prise égale au temps de concentration du bassin versant, c'est-à-dire au temps maximal mis par l'eau pour arriver à l'exutoire**. Afin d'être vraisemblable et de rester dans les limites d'application de la formule de Montana, **cette durée ne doit pas être inférieure à 6 minutes.**

Le temps de concentration est généralement évalué par une des formules suivantes :

$$T_c = 7.62 \times \sqrt{\frac{A}{100S}}$$ Ventura

$$T_c = 1.4 \times \left(\frac{AL}{1000}\right)^{1/3} S^{-0.5}$$ Passini

T_c = temps de concentration (min)
L = longueur du PLPH (m)
S = pente (m/m)
A = surface du bassin versant (ha)

Le temps de concentration est obtenu par la moyenne des résultats de ces formules.

Le débit de pointe pour la pluie trentennale est calculé pour une pluie de 30 minutes, dont la durée est proche du temps de concentration moyen des sous bassins versants.

2.1.1.6 Volumes ruisselés

Les volumes ruisselés pour une pluie de même intensité seront directement proportionnels à la surface active.
Ils sont calculés par extension de la méthode rationnelle. Cela revient à multiplier la hauteur d'eau tombée par la surface active.

Les volumes ruisselés sont calculés d'après une extension de la méthode rationnelle, selon la durée T de la pluie par la formule suivante :

$$V_r = \frac{1}{6} CIAT = 10.CAaT^{(1-b)}$$

Vr = Volume ruisselé (m^3)
C = Coefficient de ruissellement
I = Intensité de la pluie (mm/h)
T = Durée de la pluie (min)
a, b = Paramètres de Montana (I=at-b)
A = Surface du Bassin Versant (ha)

Le volume ruisselé est calculé pour la pluie d'occurrence trentennale, d'une durée de 24 heures.

2.1.2 Résultats des calculs

Le tableau suivant présente les coefficients de ruissellement, les débits de pointe et les volumes ruisselés par sous-bassin versant.

Tableau 3 : Résultats des calculs sur les sous-bassins versants du projet

SBV	Superficie (ha)	Coefficient de ruissellement[1]		Débit de pointe 30 ans (m^3/s)		Volume ruisselé 24 h 30 ans (m^3)	
		Actuel	Futur	Actuel	Futur	Actuel	Futur
SBV1	0.15	*0.23*	*0.38*	*0.01*	*0.01*	*22*	*36*
SBV2	4.27	*0.43*	*0.50*	*0.32*	*0.37*	*1206*	*1404*
SBV3	1.56	*0.24*	*0.29*	*0.07*	*0.08*	*248*	*301*
SBV4	14.39	*0.45*	*0.50*	*1.11*	*1.23*	*4241*	*4686*

Au droit du projet photovoltaïque, les aménagements engendrent une augmentation du débit de 6 % pour une pluie d'occurrence trentennale, avec un volume ruisselé complémentaire de 710 m^3 (24 h – 30 ans).

Le projet a donc un impact sur les ruissellements, avec une hausse des débits et des volumes transités sur le site et en aval. Des aménagements complémentaires de gestion des eaux pluviales seront proposés pour gérer ces augmentations et ainsi maîtriser les ruissellements engendrés par la centrale photovoltaïque.

2.2 Dimensionnement des mesures prises en termes de gestion des eaux pluviales

Sur le SBV1, présentant un fonctionnement endoréique avec un point bas naturel constituant l'exutoire des eaux, le projet engendre une incidence mineure avec une hausse des débits de 4 l/s (pluie 30 ans). Par conséquent, il n'est pas prévu de mettre en place des aménagements de gestion des eaux pluviales sur ce sous bassin versant. Le point bas naturel aura un rôle de microstockage et d'infiltration des eaux.

Sur les SBV2, SBV3 et SBV4, le projet amène la création de nouvelles surfaces imperméabilisées (pistes, citernes, postes de livraison/transformation, longrines) qui engendrent une hausse des débits en situation future.

Pour réduire l'impact hydraulique du projet et maintenir la continuité hydraulique au droit du site, des aménagements de gestion des eaux pluviales seront mis en place :

- **Des fossés enherbés seront placés le long des pistes en aval afin de stocker et infiltrer les eaux générées par le projet, d'une pluie courante à une pluie d'occurrence trentennale. Ces aménagements assurent la non-augmentation des débits et des volumes ruisselés vers l'aval.**
- **Les pistes auront un profil en monopente pour diriger efficacement les eaux vers les fossés et elles ne seront pas surélevées par rapport au terrain naturel afin de maintenir la continuité hydraulique sur le site.**

Les solutions retenues sur la centrale photovoltaïque au sol de la zone de desserrement de Strasbourg sur Entzheim et Duppigheim assurent une gestion raisonnée des eaux du projet (infiltration des eaux sur site et non-augmentation des ruissellements vers l'aval).

Il est également préconisé le maintien ou la mise en herbe de la zone du projet, quand cela est possible, en cohérence avec les enjeux écologiques identifiés, pour favoriser la diffusion des eaux et limiter la formation d'érosion, notamment au pied des structures. En effet, les retours d'expérience montrent la formation d'érosion lorsque les sols sont à nu, contrairement aux surfaces enherbées.

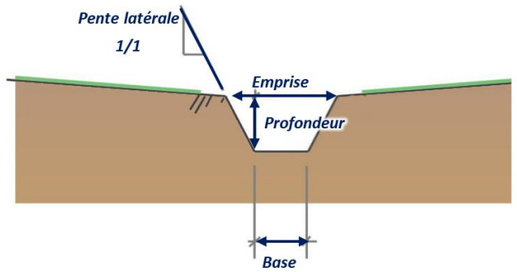
Enfin, il est à noter que le site présente de multiples points bas naturels constituant des zones tampons ponctuels favorables au microstockage des eaux au droit du futur projet.

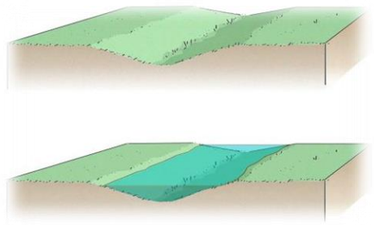
[1] Le coefficient de ruissellement (CR) appliqué à chaque sous-bassin versant résulte de la moyenne des coefficients de chaque type de sol, proportionnés aux superficies correspondantes.
Exemple : CR-SBVx = 1 ha de friche avec CR = 0,3 + 2 ha de pistes avec CR = 0,9
CR-SBVx = (1 x 0,3 + 2 x 0,9) / 3
CR-SBVx = 0,7

2.2.1 Principes d'aménagement et méthodes de dimensionnement

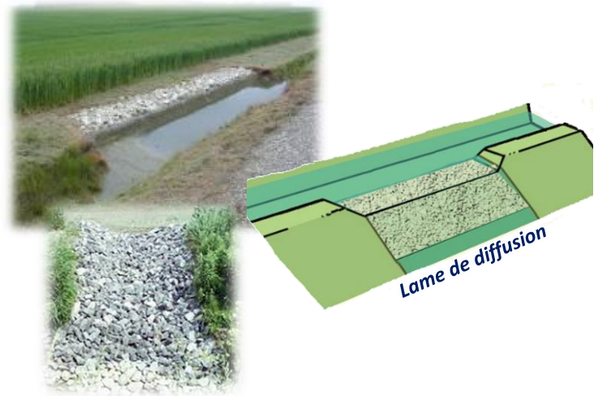
2.2.1.1 Fossés d'infiltration

Les fossés de stockage et d'infiltration des eaux pluviales sont des aménagements qui assurent la rétention des eaux pluviales le temps d'une pluie donnée.



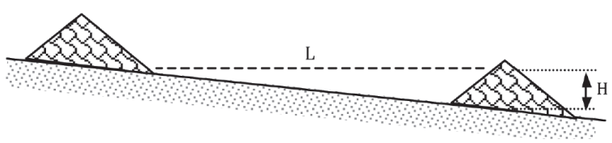


Au-delà d'une occurrence 30 ans pour les eaux du projet et afin d'assurer la continuité hydraulique des eaux de l'impluvium extérieur, tout en protégeant le fossé de l'érosion, une lame de diffusion (surverse) au point bas des fossés permet la diffusion des eaux vers le milieu naturel en aval. Cette surverse constitue une petite ouverture dans la berge du fossé avec la mise en place d'enrochements (diamètre compris entre 100 et 200 mm) qui assurent la protection du fossé et du terrain naturel en aval immédiat.



Les fossés de stockage et d'infiltration pourront être associés à des redents, pour compenser la pente et assurer son rôle dans la gestion des eaux.

Les redents pourront être constitués de pierres sèches ou de gabions pour assurer leur bonne résistance aux écoulements (diamètre compris entre 50 et 200 mm). L'espacement entre chaque redent doit être adapté à la pente du fossé : plus la pente est forte plus les redents doivent être rapprochés. *Source : APPEL*



La formule suivante présente le calcul correspondant à la distance requise pour que la base du redent en amont soit à la même élévation que le sommet (hauteur H) du redent en aval.

$$Distance\ entre\ les\ redents\ (m) = \frac{\text{Hauteur du redent (m)}}{Pente\ du\ fossé/noue\ (\%)}\ x\ 100$$

Les fossés de transfert des eaux pluviales sont des aménagements qui collectent et transitent les eaux pluviales du site et de l'impluvium extérieur le temps d'une pluie, sans aucune rétention. Hors temps de réponse des bassins versants à une pluie significative, ces ouvrages resteront secs.

Dimensionnement – Calcul du volume de stockage nécessaire

La méthode des pluies est basée sur l'analyse statistique des pluies. Elle suppose qu'on connaisse les hauteurs de pluie maximales pour différentes durées et périodes de retour. On utilise les hauteurs de pluie de la station de Strasbourg-Entzheim (67), connues pour des durées de 6 à 1 440 minutes et déjà exploitées statistiquement par Météo-France pour des périodes de retour de 5 à 100 ans.

La méthode des pluies consiste à déterminer graphiquement la hauteur spécifique de stockage maximal. Cette hauteur est représentée par l'écart entre la courbe de hauteur de pluie et celle de hauteur équivalente du débit de fuite :

$$q = \frac{360Q}{C.A}$$

q = hauteur équivalente du débit de fuite (mm/h)
Q = débit de fuite (m³/s)
C = coefficient de ruissellement
A = superficie du bassin versant (ha)

Dimensionnement – Régulation des ruissellements du projet

La vitesse d'infiltration a été définie selon la bibliographie. Nous avons retenu une vitesse d'infiltration K de 9,45 x 10^{-7} m/s au droit des fossés d'infiltration puisqu'ils reposent sur une formation composée de limons et de cailloutis peu épais, présentant une capacité d'infiltration moyenne (Fergusson, 1994). Il est à noter que cette valeur présente un facteur de sécurité.

Au niveau des fossés d'infiltration, le débit de fuite (infiltration) sera estimé selon la formule suivante :

$$Qf = S \times K$$

Qf = débit de fuite (infiltration) (L/s)
S = section hydraulique (surface)
K = perméabilité du sol (m/s)

2.2.1.2 Données financières

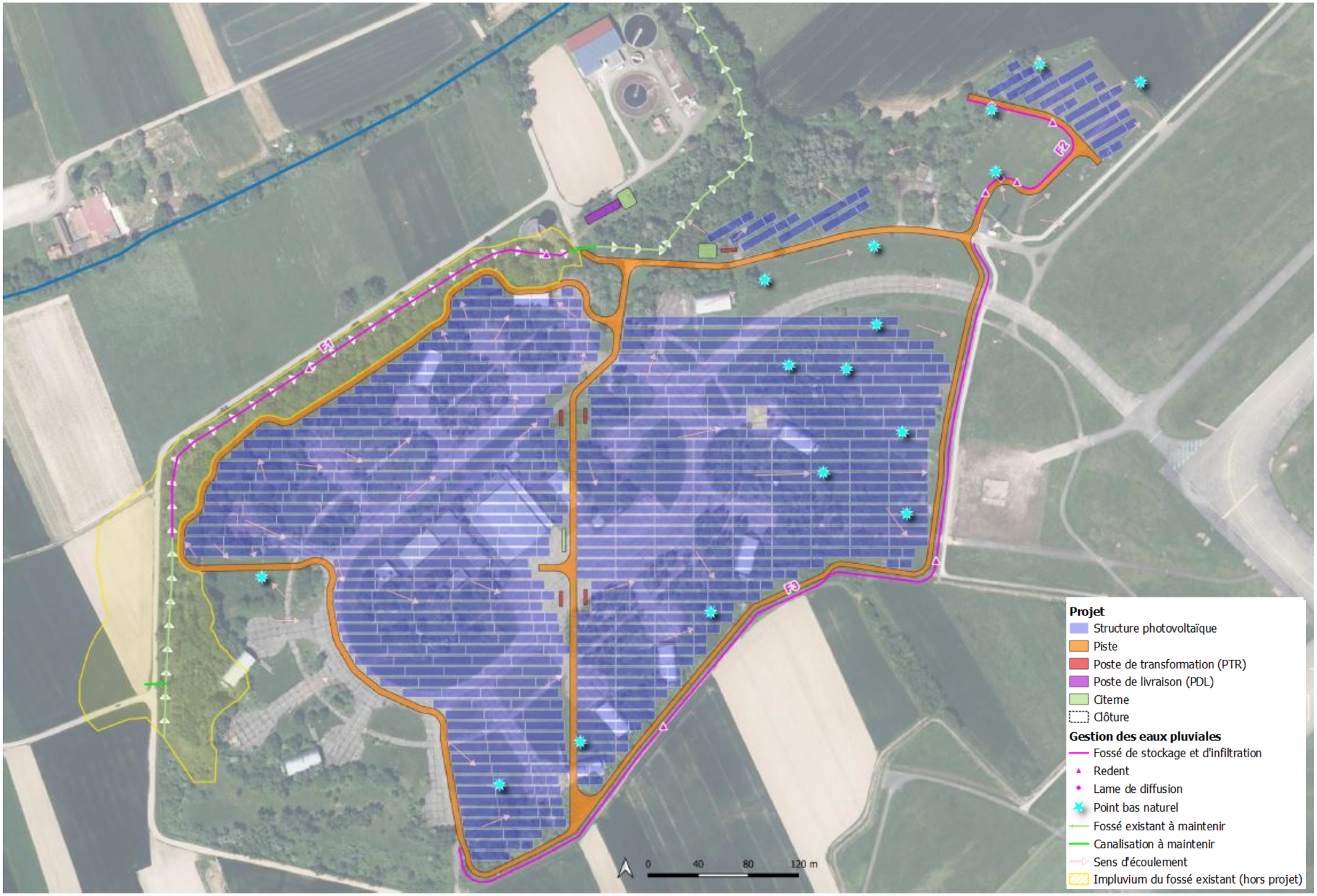
Coûts des travaux

- Les fossés enherbés présentent un coût moyen de réalisation de 30 €/ml ;
  - L'ajout de redents représente un coût de 100 €/unité.

Coûts d'entretien

- Fauche (minimum 2x/an) : de l'ordre de 1 €/m² (variable selon les modalités de réalisation notamment s'il y a valorisation en fourrage) ;
- Curage des fossés (périodicité à définir en fonction des observations : environ 1x/5 ans) : de l'ordre de 15 €/m³.

Schéma 5 : Localisation générale des aménagements de gestion des eaux pluviales



2.2.2 Aménagements de gestion des eaux pluviales retenus

Tableau 4 : Aménagements de gestion des eaux pluviales retenus au droit du projet de centrale photovoltaïque

Identifiant	Aménagement	Description	Principales caractéristiques techniques	Coût (euros HT)
	Fossé de stockage et d'infiltration	Le fossé de collecte et de transfert existant au nord du site sera soit : - Maintenu s'il présente sur tout son linéaire une profondeur minimale de 0.5 m et une emprise minimale de 1 m ; - Repris s'il présente sur son linéaire une profondeur inférieur à 0.5 m et une emprise inférieure à 1 m. Des redents seront ajoutés afin d'assurer la régulation et l'infiltration des eaux du projet d'une pluie courante à une pluie d'occurrence 30 ans. L'ouvrage de traversée sous la voirie en aval, exutoire des eaux du fossé, devra être maintenu.	Débit à gérer (SBV1 + impluvium extérieur) = 0.09 m^3/s Surface imperméabilisée du projet gérée = 0,2 ha (SBV2) Volume à stocker (pluie courante) : 21 m^3 – Vidange : 9 h Volume à stocker (pluie 30 ans) : 101 m^3 – Vidange : 43 h Dimensions du fossé : Base : 0.2 m / Profondeur : 0.5 m / Emprise : 1 m 1 redent tous les 200 m, soit 2 redents Hauteur des redents : 0.4 m Débit capacitaire du fossé : 0.14 m^3/s Linéaire : 425 m (Pente ≈ 0.2 %)	12 950 €
	Fossé de stockage et d'infiltration	Création d'un fossé de stockage le long de la piste pour réguler et infiltrer les eaux du projet d'une pluie courante à une pluie d'occurrence 30 ans. Deux lames de diffusion (surverse) assureront la continuité hydraulique des eaux de l'impluvium extérieur et des pluies > 30 ans.	Surface imperméabilisée du projet gérée = 0.1 ha (SBV2) Volume à stocker (pluie courante) : 11 m^3 – Vidange : 10 h Volume à stocker (pluie 30 ans) : 54 m^3 – Vidange : 47 h Dimensions du fossé : Base : 0.2 m / Profondeur : 0.5 m / Emprise : 1 m 2 redents sur la partie sud et 1 redent au nord Hauteur des redents : 0.4 m Linéaire : 209 m (Pente comprise entre 0.2 % et 2 %)	6 570 €
	Fossé de stockage et d'infiltration	Création d'un fossé de stockage le long de la piste pour réguler et infiltrer les eaux du projet d'une pluie courante à une pluie d'occurrence 30 ans. Deux lames de diffusion (surverse) assureront la continuité hydraulique des eaux de l'impluvium extérieur et des pluies > 30 ans.	Surface imperméabilisée du projet gérée = 0.8 ha (SBV4) Volume à stocker (pluie courante) : 71 m^3 – Vidange : 14 h Volume à stocker (pluie 30 ans) : 375 m^3 – Vidange : 74 h Dimensions du fossé : Base : 0.5 m / Profondeur : 0.5 m / Emprise : 1.5 m 1 redent tous les 400 m, soit 2 redents Hauteur des redents : 0.4 m Linéaire : 773 m (Pente ≈ 0.1 %)	23 390 €
			Coût total des aménagements de gestion des eaux pluviales (euros HT)	**42 910 €**

2.3 Surveillance et mesures en phase travaux

EDF RENOUVELABLES FRANCE aura la charge de la surveillance en phase travaux et veillera à la mise en œuvre des mesures suivantes :

- **Tenue du chantier** : Le chantier sera placé sous la responsabilité d'un chef de chantier qui veillera à la bonne réalisation des opérations et au respect des règles de sécurité et des préconisations présentées dans le présent document ;
- **Emploi d'engins** : Les engins de chantier devront être conformes à la réglementation en vigueur et les carburants devront être stockés sur des aires étanches ;
- **Écoulement des eaux** : L'écoulement naturel des eaux superficielles sera normalement assuré pendant les travaux, sans entraîner de lessivage de matériaux. Dans la mesure du possible, les terrassements seront à éviter durant les fortes périodes pluvieuses ;
- **Nettoyage du chantier et des abords** : Afin d'éviter tout apport de déchets (papiers, plastiques…), il sera procédé à la remise en état et au nettoyage des sites en fin de chantier ;
- **Limitation des apports en matières en suspension** : Le pétitionnaire veillera par tout moyen à limiter la remise en suspension des sédiments environnants induits par le projet et à limiter ainsi les risques pour les nappes souterraines et les eaux superficielles. Les dépôts de terre et de tout autre matériau seront temporaires lors des travaux et le dépôt de produits susceptibles de contaminer les eaux souterraines sera interdit. Les entreprises fourniront l'indication du lieu de décharge des déblais évacués ;
- **Limitation des risques de pollution accidentelle** : Le pétitionnaire veillera au respect de toutes les précautions techniques d'utilisation de produits et de matériaux nécessaires à la réalisation des travaux. Le stationnement des engins se fera en dehors de toute zone décapée afin de limiter les risques de pollution des eaux souterraines ;
- **Interdiction des opérations d'entretien et de vidange** : Les opérations d'entretien, de remplissage de carburant et de vidange des matériels de chantier sont interdites sur le site. Elles seront réalisées sur des plateformes spécifiques, hors zones humides ;
- **Limitation des vitesses de transit** : La vitesse des engins de chantier sera limitée ;
- **Prévention des incidents** : Il conviendra de prévoir un recours rapide et systématique aux services de sécurité civile compétents et la mise en œuvre de mesures d'urgence ;
- **Mise en place de kits anti-pollution** dans chaque engin de chantier et d'un système de rétention mobile en cas de rupture de flexible.

Afin de limiter les impacts en cas de pollution accidentelle, le maître d'ouvrage élaborera au préalable un plan d'intervention qui comprendra les modalités de l'identification de l'accident pour les premières personnes intervenant sur les lieux, les consignes de sécurité à respecter, la liste des personnes et organismes à prévenir et les moyens d'action à mettre en œuvre. Ce plan d'intervention sera intégré au marché qui sera passé avec l'entreprise qui aura la charge des travaux.

En cas de problème, la Police de l'Eau sera immédiatement informée. Tous les moyens d'intervention (pompiers, DREAL, DDT, OFB…) seront mis en œuvre en cas d'incident ou d'accident.

2.4 Surveillance et entretien des aménagements en phase de fonctionnement

Une fois les différents aménagements mis en place, *EDF RENOUVELABLES FRANCE* se chargera de surveiller leur bon fonctionnement et leur entretien.

Ainsi, des visites régulières seront réalisées pour vérifier le niveau d'envasement des fossés. Ces visites permettront de mettre en évidence les possibles dysfonctionnements des ouvrages et de mettre en œuvre des mesures correctives adaptées dans les plus brefs délais.

Des visites occasionnelles seront également à programmer, notamment après les épisodes pluvieux importants, pour vérifier l'efficacité des aménagements mis en place et déclencher un éventuel entretien post-épisode pluvieux.

L'entretien des ouvrages se fera sur un temps régulier (fauche de la végétation deux fois par an) et sur un temps occasionnel (curage). Il sera mis en œuvre en fonction des besoins et/ou des dysfonctionnements constatés. Les déchets produits (déchets verts et boues) seront valorisés ou éliminés conformément à la réglementation.

3

Incidences du projet

3.1 Incidences et mesures sur les eaux superficielles / ruissellement

Le projet, à travers ses mesures de gestion des eaux pluviales, assure le stockage et l'infiltration des eaux générées par le projet et maintient la continuité hydraulique actuelle sur le site.

3.1.1 Incidences quantitatives

Les aménagements projetés permettront de maîtriser les ruissellements de la centrale photovoltaïque de la pluie courante jusqu'à la pluie trentennale.

Le projet n'aura donc pas d'effet significatif sur les ruissellements des bassins versants concernés.

3.1.2 Incidences qualitatives

Les fossés enherbés favoriseront le ralentissement des écoulements qui aura pour effet de décanter et de filtrer les eaux, permettant d'améliorer la qualité des eaux de ruissellement.

Même si ce n'est pas son but premier, le projet aura un effet globalement bénéfique sur la qualité des eaux superficielles grâce à la limitation des matières en suspension entraînées par les eaux de ruissellement.

3.1.3 Mesures correctives mises en œuvre pour éviter, réduire ou compenser les incidences du projet sur les eaux superficielles

Le projet et ses mesures de gestion des eaux pluviales permettront la non-aggravation des risques liés aux ruissellements vers l'aval.
Il n'est donc pas nécessaire de mettre en place des mesures correctives complémentaires vis-à-vis des incidences du projet sur les eaux superficielles.

3.2 Incidences et mesures sur les eaux souterraines

3.2.1 Incidences quantitatives

Le projet, au travers de ces mesures de gestion des eaux pluviales, n'est pas à même de modifier les conditions d'alimentation de la nappe.

Le projet n'aura donc pas d'incidence quantitative significative sur les eaux souterraines.

3.2.2 Incidences qualitatives

Le projet, au travers de ces mesures de gestion des eaux pluviales, n'aura pas d'effet direct sur la qualité des eaux souterraines.

Cependant, l'amélioration de la qualité des eaux superficielles s'infiltrant en partie vers la nappe favorisera une meilleure qualité des eaux souterraines.

Ainsi, le projet aura un effet bénéfique sur la qualité des eaux souterraines.

3.2.3 Mesures correctives mises en œuvre pour éviter, réduire ou compenser les incidences du projet sur les eaux souterraines

Le projet en tant que tel n'aura pas d'impact significatif sur cette ressource. Il n'est donc pas nécessaire de mettre en place des mesures correctives vis-à-vis des incidences du projet sur les eaux souterraines.

3.3 Incidences et mesures sur les zones humides

Le projet de centrale photovoltaïque ne s'inscrit pas au droit de zones humides avérées.

Le projet n'aura donc pas d'effet significatif sur les zones humides.

3.4 Incidences et mesures sur les zones inondables

Le projet se développe au droit des zones inondables par débordement de cours d'eau du :

- PPRI de l'Eurométropole de Strasbourg pour la commune d'Entzheim (approuvé le 20 avril 2018) ;
- PPRI de la Vallée de la Bruche – Communauté de Communes de la Région de Molsheim-Mutzig pour la commune de Duppigheim (approuvé le 28 novembre 2019).

Sur l'emprise du projet, 87 % de la surface s'inscrit en zone bleu clair du règlement des PPRI, c'est-à-dire en « zone urbanisée inondable par un aléa faible ou moyen. Compte tenu de l'urbanisation existante, il convient de permettre la poursuite d'un développement urbain compatible avec l'exposition aux risques, notamment par des dispositions constructives. Le principe général associé est la possibilité de réaliser des travaux et projets nouveaux, sous certaines prescriptions et conditions ».

Le projet va soustraire environ 3.0 ha de zones inondables par débordement de cours d'eau, au sein du lit majeur tel que défini dans les PPRI. Par conséquent, la surface soustraite étant supérieure à 10 000 m², le projet est soumis à une procédure d'*Autorisation* au titre de la loi sur l'eau (rubrique 3.2.2.0).

Dans ce contexte, un bilan déblais/remblais a été mené (INGETEC, 2022) afin de mettre en évidence les incidences des terrassements et des aménagements du projet sur les zones inondables présentes.

La comparaison des zones inondables, entre l'état actuel et l'état projet, met en évidence un bilan positif sur le plan volumétrique, avec une hausse du volume inondable de 7 400 m³ au droit du projet et une extension de la surface inondable de près de 12 400 m (7.3%).

Par conséquent, le projet n'aura pas d'incidence négative sur le risque inondation.
Au contraire, il aura un effet bénéfique avec l'augmentation de la capacité de stockage et d'expansion de la crue.

Le projet est donc compatible avec le SDAGE Rhin Meuse 2022-2027 et son orientation T5A - O4 - D3, puisqu'il compense à plus de 100 % le volume soustrait.
Cette orientation est en cohérence avec la disposition O4.1-D4 du PGRI 2022-2027 « Préserver et reconstituer les capacités d'écoulement et d'expansion des crues ».

3.5 Incidences et mesures en phase travaux

3.5.1 Incidences

Les risques de pollution liés à la phase des travaux de réalisation des aménagements seront relativement limités dans le temps. Néanmoins, les incidences les plus importantes seront dues :

- À la production de matières en suspension (MES) pendant les opérations de creusement, de dépôt et de mouvement de terre (surtout par temps de pluie) ;
- Au risque de pollution accidentelle par les engins de chantier dans les zones les plus sensibles.

Il est nécessaire que les recommandations du présent dossier soient respectées afin de limiter les risques de pollution des eaux superficielles et souterraines durant la phase travaux.

3.5.2 Mesures

Durant les travaux, l'incidence hydraulique potentielle est liée au risque de perturbation des conditions d'écoulement dans l'hypothèse d'un événement ruisselant de première importance, dans la mesure où des stocks de terre, de matériaux ou des engins seraient entreposés en travers des talwegs.

Durant les travaux, le risque de perturbation locale du fonctionnement hydraulique sera limité par la mise en œuvre des prescriptions suivantes :

- Stockage des matériaux, parcage et entretien des engins (hors période d'activité) en dehors de l'axe des talwegs ;
- Concentration des interventions sur une période courte ;
- Contrôle de l'état des engins de chantier (fuites éventuelles) ;
- Information préalable du Coordonnateur Santé Sécurité ;
- Sensibilisation préalable des chefs de chantier afin qu'ils intègrent la contrainte hydraulique et assurent une intervention rapide en cas de problème particulier ou de pollution accidentelle durant les travaux.

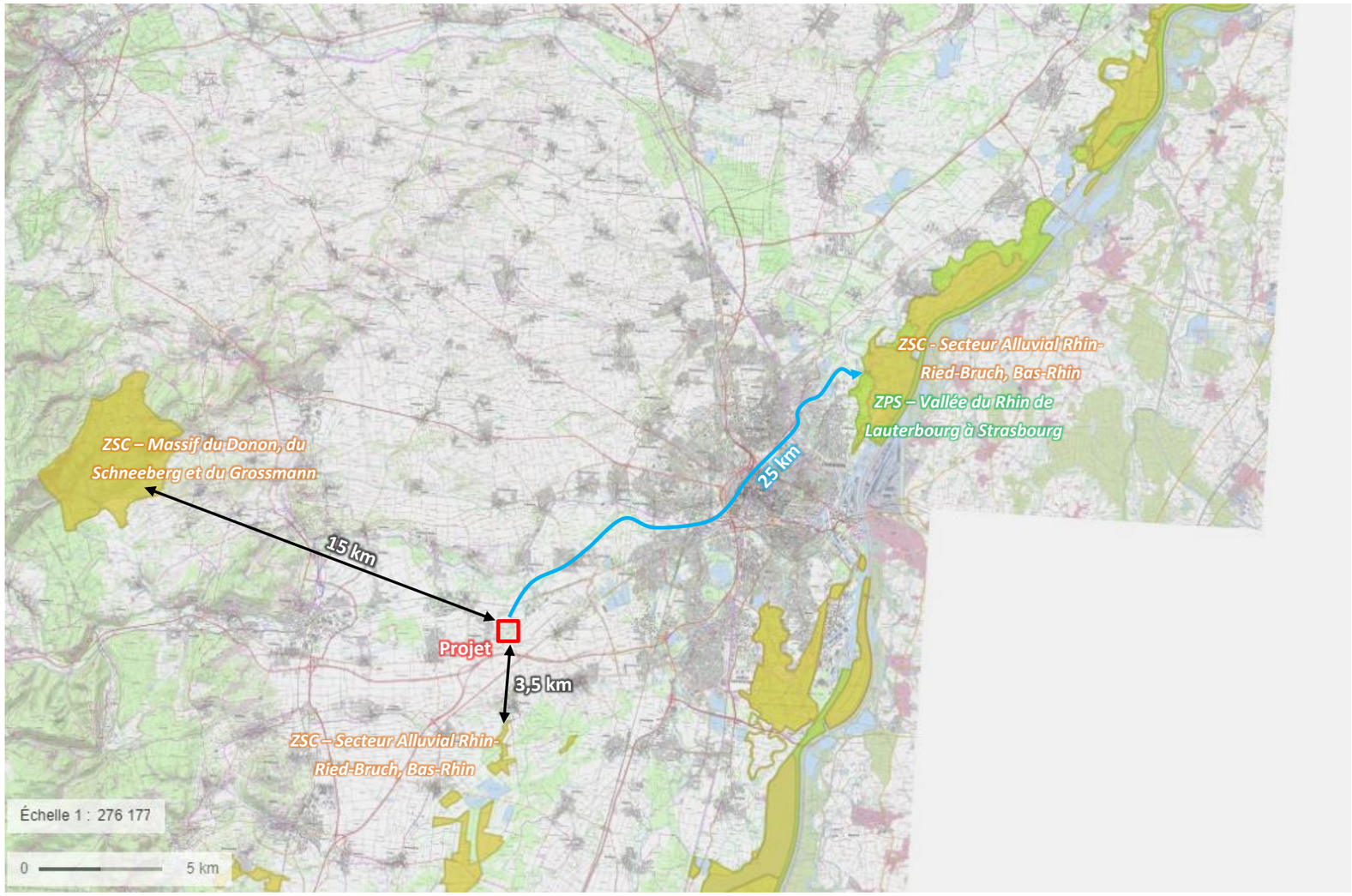
Si ces prescriptions sont suivies, les incidences du programme d'actions en phase travaux sur le milieu aquatique seront très faibles.

3.6 Incidences du projet sur les sites Natura 2000 et mesures

Il n'y a pas de site Natura 2000 en aval immédiat du projet. Le plus proche est localisé à 25 km en aval (linéaire d'écoulement), il s'agit des sites Natura 2000 « ZSC – Secteur Alluvial Rhin-Ried-Bruch, Bas-Rhin » et « ZPS : Vallée du Rhin de Lauterbourg à Strasbourg ».

Le plus proche se situe à moins de 4 km au sud, en amont du projet, il s'agit du site Natura 2000 « ZSC - Secteur Alluvial Rhin-Ried-Bruch, Bas-Rhin ».

Schéma 6 : Sites Natura 2000 à proximité du projet (Source : Géoportail)



Il n'y a pas de site Natura 2000, au droit ou à proximité du projet, susceptible d'être impacté par les aménagements.

Annexe 5 : Bilan déblais / remblais (mis à jour)

Centrale photovoltaïque au sol de la zone de desserrement de Strasbourg sur Entzheim et Duppigheim (67)

Bilan déblais / remblais

Rapport du 22/12/22 VERSION VF
Mise à jour juillet 2024 (les modifications apparaissent en rouge)

Assistant à Maître d'Ouvrage

EDF Renouvelables France

Cœur Défense - Tour B
100, Esplanade du Général de Gaulle
92932 PARIS – LA DEFENSE CEDEX

Document établi par

INGETEC

Agence de Normandie (Adresse administrative)
135 Allée Paul Langevin, Immeuble Faraday
B.P. 66
76233 BOIS-GUILLAUME CEDEX

Référence, auteur et archivage du document

Référence	11085-76
Auteur	Natacha LALANDE – Chef de Projets Eau et Milieux Aquatiques
Archivage	P:\Operations\OPE11000\11085\76\Documents\11085-76_Equilibre déblais-remblais_Projet Entzheim_VF.docx

Contrôle interne et suivi des modifications

Contrôle	Date :	Par :	Visa :
Auto-contrôlé	22/12/22	Natacha LALANDE – Chef de Projets Eau et Milieux Aquatiques	
Vérifié	22/12/22	Nazila JAVANSHIR - Responsable du Pôle Eau et Milieux Aquatiques	
Approuvé	22/12/22	Nazila JAVANSHIR - Responsable du Pôle Eau et Milieux Aquatiques	

Version	Date	Nature des modifications
A	13/10/22	Version initiale
B	22/12/22	Version finale

Sommaire

SOMMAIRE 3

TABLE DES ILLUSTRATIONS 3

1 PREAMBULE 4

2 RUBRIQUE 3.2.2.0 DE LA NOMENCLATURE LOI SUR L'EAU 5

3 BILAN DEBLAIS / REMBLAIS 6

Table des illustrations

Liste des schémas

Schéma 1 : Zone inondable au droit de l'emprise du projet 4

Schéma 2 : Identification des surfaces soustraites dans le lit majeur 5

Schéma 3 : Comparaison des surfaces inondables entre l'état initial et l'état projet 6

Liste des tableaux

Tableau 1 : Comparaison de l'incidence sur le lit majeur entre l'état initial et l'état projet 6

1 Préambule

Dans le cadre de la mise en œuvre de la centrale photovoltaïque (PV) au sol de la zone de desserrement de Strasbourg sur Entzheim et Duppigheim, dans le département du Bas-Rhin (Région Grand Est), EDF Renouvelables France a missionné INGETEC pour réaliser une étude hydraulique afin d'appréhender les impacts éventuels du projet sur le milieu et le cas échéant proposer des mesures compensatoires adaptées et cohérentes.

L'étude hydraulique en cours, menée par INGETEC, a permis de définir les enjeux sur l'eau et les milieux aquatique/physique, et de mettre en évidence les contraintes réglementaires, grâce à une état des lieux et un diagnostic hydraulique de l'aire d'étude.
Il en ressort que le projet se développe au droit des zones inondables par débordement de cours d'eau du :

- PPRI de l'Eurométropole de Strasbourg pour la commune de Entzheim (approuvé le 20 avril 2018) ;
- PPRI de la Vallée de la Bruche - Communauté de communes de la Région de Molsheim-Mutzig pour la commune de Duppigheim (approuvé le 28 novembre 2019).

Sur les 21.25 ha de l'emprise du projet, 87 % de la surface s'inscrit en zone bleu clair du règlement de ces PPRI : *« zone urbanisée inondable par un aléa faible ou moyen. Compte tenu de l'urbanisation existante, il convient de permettre la poursuite d'un développement urbain compatible avec l'exposition aux risques, notamment par des dispositions constructives. Le principe général associé est la possibilité de réaliser des travaux et projets nouveaux, sous certaines prescriptions et conditions. »*

Suite à cette phase de la mission, les concertations d'EDF Renouvelables France avec la Police de l'Eau ont acté la nécessité de vérifier la soumission du projet vis-à-vis de la rubrique 3.2.2.0 de la nomenclature Loi sur l'Eau, et le cas échéant d'élaborer le dossier loi sur l'eau en cohérence avec les seuils définis à l'article R.214-1 du Code de l'Environnement.

Rubrique 3.2.2.0 : Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau :

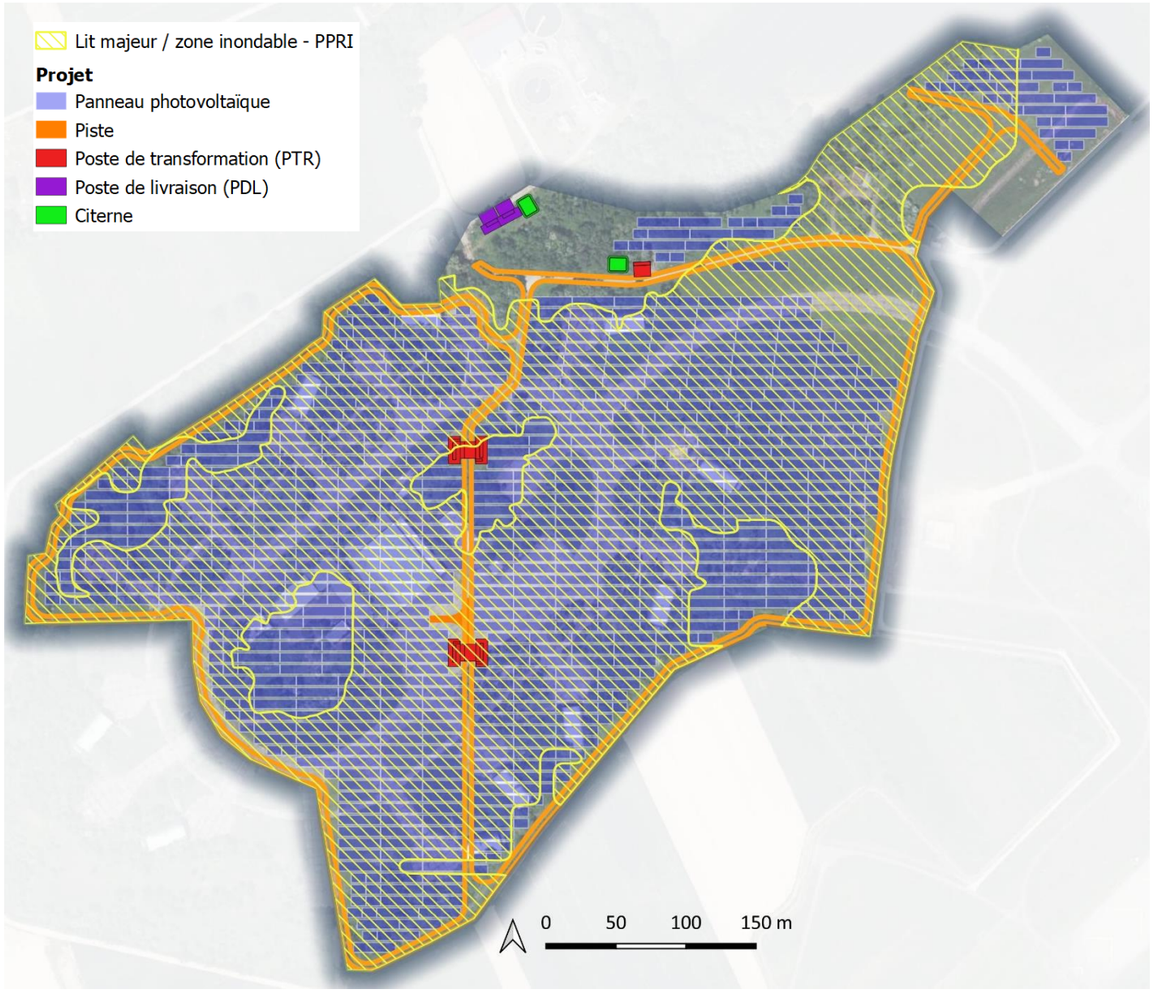
1) Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m² : Autorisation

2) Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m² et inférieure à 10 000 m² : Déclaration

Au sens de la présente rubrique, le lit majeur du cours d'eau est la zone naturellement inondable par la plus forte crue connue ou par la crue centennale si celle-ci est supérieure. La surface soustraite est la surface soustraite à l'expansion des crues du fait de l'existence de l'installation ou ouvrage, y compris la surface occupée par l'installation, l'ouvrage ou le remblai dans le lit majeur.

Dans ce contexte, le présent rapport présente les surfaces soustraites au lit majeur conformément à la rubrique 3.2.2.0 de la nomenclature Loi sur l'Eau et le bilan déblais / remblais de l'état initial vis-à-vis de l'état projet.

Schéma 1 : Zone inondable au droit de l'emprise du projet



Nota : carte non mise à jour, situation sensiblement identique pour la variante n°4 finalement retenue.

2

Rubrique 3.2.2.0 de la nomenclature Loi sur l'Eau

Indépendamment de la conformité avec les dispositions des PPRI, le projet d'aménagement relève également d'obligations au titre du code de l'environnement notamment lorsqu'il entre dans le cadre d'application de la rubrique 3.2.2.0 de la nomenclature Loi sur l'eau.

Le lit majeur tel qu'il est défini dans la rubrique 3.2.2.0 correspond à la carte des aléas du PPRI qui a été établie à partir de la crue centennale et qui est la plus haute connue. Les NPHEC sont compris entre 153.6 et 155.1 mNGF au droit du projet, selon les données extraites des PPRI.

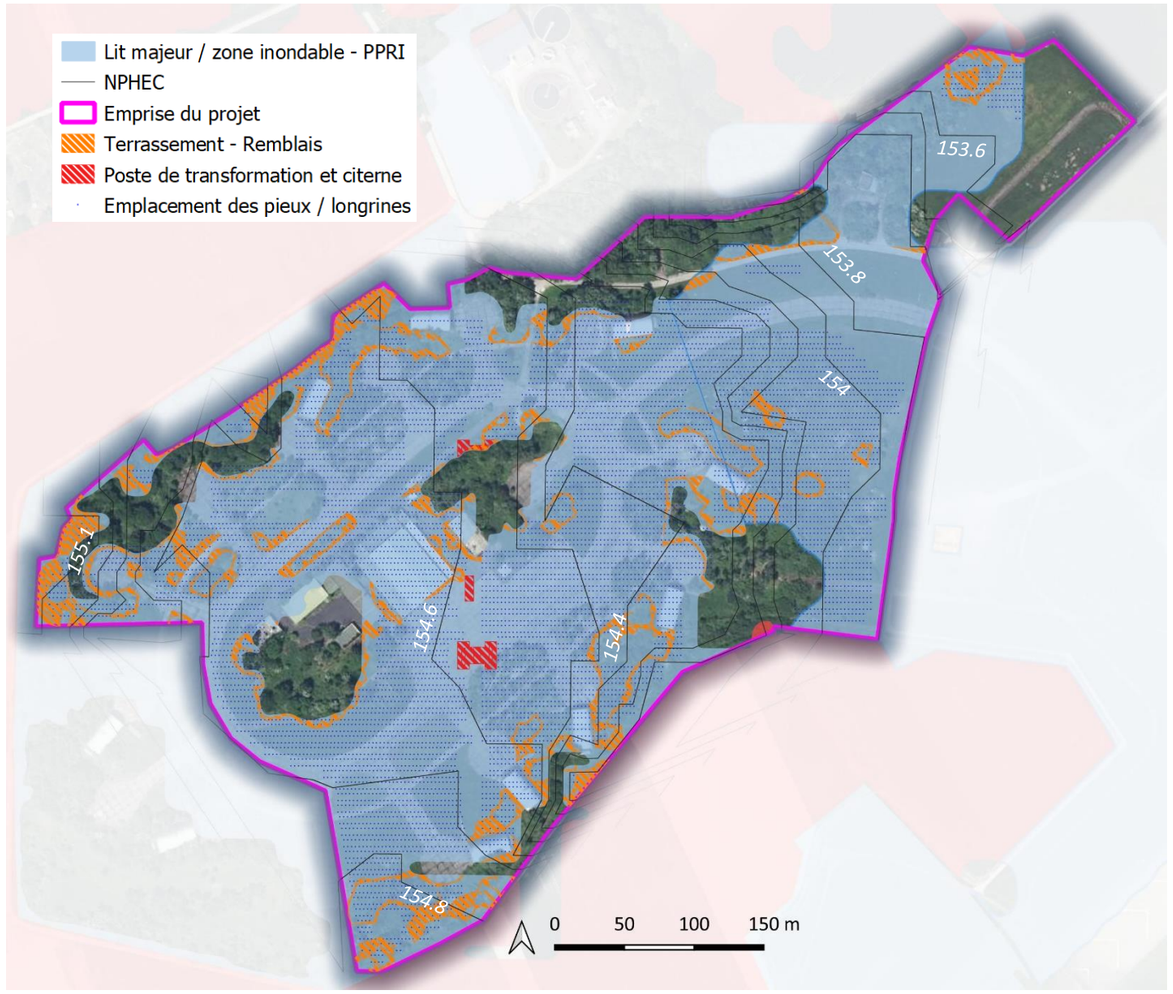
Dans le cadre du projet, la mise en place des panneaux, des postes, des citernes et les opérations de nivellement vont indéniablement engendrer une modification du champ d'expansion de crue actuel et seront donc susceptibles d'avoir un impact sur le risque d'inondation sur le secteur.

La surface soustraite au lit majeur au droit du projet correspond aux :

- **252.4 m²** de surfaces nouvellement construites au-dessus du terrain initial ;
  - **245.7 m²** : Trois postes de transformation (PTR) surélevés au NPHEC, augmentée d'une revanche de 0,30 m (18.2 m x 4.5 m) ;
  - **0.03 m²** : une citerne surélevée au NCPHE par deux longrines (272 mm x 55 mm) ;
  - **6.69 m²** de structures photovoltaïques → micropieux (12126x 0,000552 m²).
- **13 647.2 m²** de surfaces soustraites à l'expansion des crues du fait des modifications de topographie (déplacements de terre, remblais) ;
- **0 ha** de surfaces soustraites à l'expansion des crues du fait d'une construction ayant un effet digue ou barrage. Pas de surélévations des pistes par rapport au niveau du terrain naturel (TN).

Le schéma ci-dessous illustre les remblais prévus sur l'emprise du projet.

Schéma 2 : Identification des surfaces soustraites dans le lit majeur



Il est prévu de soustraire 1.4 ha du lit majeur sur l'emprise du projet, au droit des zones inondables par débordement de cours d'eau inscrites dans les PPRI.

Par conséquent, la surface soustraite étant > 10 000 m², le projet est soumis à une procédure d'Autorisation au titre de la Loi sur l'eau.

Conformément à l'orientation T5A - O4 - D3 du SDAGE Rhin Meuse 2022-2027, la soumission d'un projet à la rubrique 3.2.2.0 entraine la nécessité de satisfaire un principe de neutralité hydraulique pour la crue de référence.

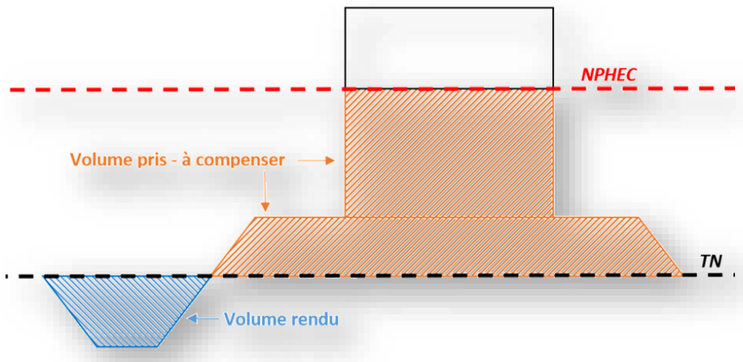
La compensation en volume correspond à 100 % du volume prélevé sur le champ d'expansion de crues pour la crue de référence.

3

Bilan déblais / remblais

Les remblais en zone inondable diminuent les capacités de stockage de la crue. Il en est de même pour les volumes de aménagements prévus (postes, citernes, structures photovoltaïques, etc).

Le volume à compenser est celui soustrait à la situation actuelle, entre la cote du Terrain Naturel (TN) et le Niveau des Plus Hautes Eaux Connues (NPHEC) sur l'emprise du projet.

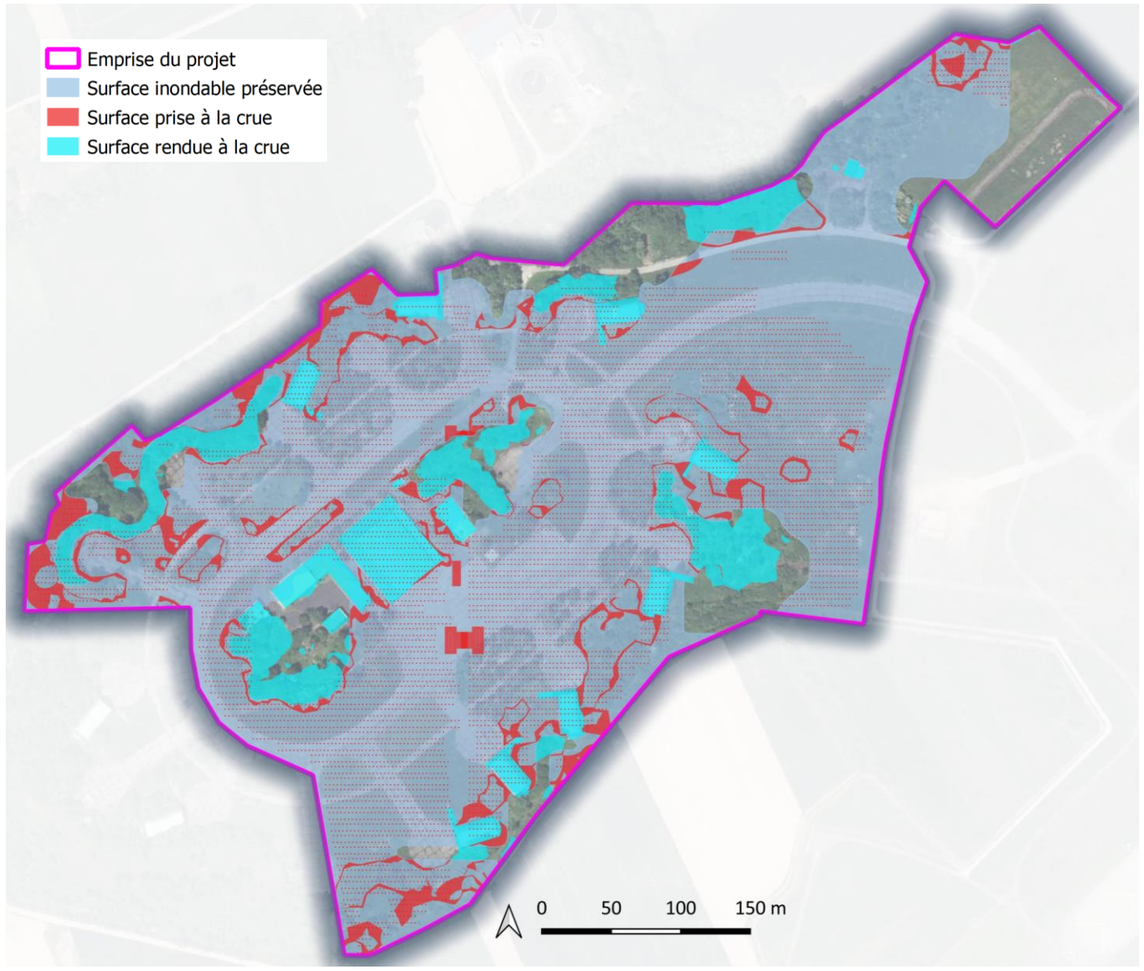


La comparaison entre l'état initial et l'état projet est détaillée dans le tableau suivant.

Tableau 1 : Comparaison de l'incidence sur le lit majeur entre l'état initial et l'état projet

Selon le NPHEC des PPRI	Volumes en m³	Surface en m²
État initial **Lit majeur inondé** **(Terrain Naturel -TN)**	**22 584.7**	**170 200.0**
État projet **Lit majeur rendu à la crue, comprenant :**	**50 953.6**	**26 265.3**
• Déblais	48 611.5	15 570.7
• Bâtiments démolis	2 342.1	10 694.6
État projet **Lit majeur pris à la crue par le projet, comprenant :**	**24 466.5**	**29 998.0**
• Remblais	20 897.0	13 647.2
• PTR surélevés	42.4	245.7
• Citerne	0.01	0.03
• Longrines	0	0
• Micropieux	1.5	6.7
État projet **Lit majeur inondé**	**30 012.7**	**182 565.7**

Schéma 3 : Comparaison des surfaces inondables entre l'état initial et l'état projet



La comparaison des zones inondables, entre l'état actuel et l'état projet, met en évidence un bilan positif sur le plan volumétrique, avec une hausse du volume inondable de 7 400 m³ au droit du projet et une extension de la surface inondable de près de 12 400 m² (7.3%).

Par conséquent, le projet n'aura pas d'incidences négatives sur le risque inondation. Au contraire, il aura un effet bénéfique avec l'augmentation de la capacité de stockage et d'expansion de la crue.

Le projet est donc compatible avec le SDAGE Rhin Meuse 2022-2027 et son orientation T5A - O4 - D3, puisqu'il compense à plus de 100 % le volume soustrait.
Cette orientation est en cohérence avec la disposition O4.1-D4 du PGRI 2022-2027 "Préserver et reconstituer les capacités d'écoulement et d'expansion des crues".

Annexe 6 : Diagnostic de la qualité des sols

EDF Renouvelables

Rapport

Ancien dépôt militaire d'essence K3 de la base aérienne 124 à Entzheim

Diagnostic de la qualité des sols

Rapport n°A118234/version A du 28 juillet 2022

Projet suivi par Hugues DURAND – 06.27.61.21.82 – hugues.durand@anteagroup.fr

Fiche signalétique

Ancien dépôt militaire d'essence K3 de la base aérienne 124 à Entzheim (67)

Diagnostic de la pollution des sols

CLIENT	SITE
EDF Renouvelables	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124
8 rue Gustave Adolphe Hirn 67000 STRASBOURG	Aéroport de Strasbourg-Entzheim
Mathieu CHARBONNEAU Chef de projet Eolien et Photovoltaïque Tél : 06 34 99 46 22 Mail : Mathieu.Charbonneau@edf-re.fr	Mathieu CHARBONNEAU

RAPPORT D'ANTEA GROUP	
Responsable du projet	Hugues DURAND
Interlocuteur commercial	Hugues DURAND
Implantation chargée du suivi du projet	Implantation de Strasbourg 03.88.78.90.60 Secretariat.strasbourg@anteagroup.fr
Rapport n°	A118234
Version n°	A
Votre commande et date	Commande 4500134371 du 22/04/2022
Projet n°	ALSP220170
Codes prestation selon NF X31-620	DIAG A200, A270

	Nom	Fonction	Date	Signature
Rédaction	Rémi COMBET	Ingénieur stagiaire	Juin 2022	
Vérification	Hugues DURAND	Chef du projet	Juillet 2022	
Approbation	Anne-Sophie BACHARD	Superviseur du projet	Juillet 2022	

Suivi des modifications

Indice Version	Date de révision	Nombre de pages	Nombre d'annexes	Objet des modifications
PROV	07/07/2022	50	6	Etablissement du rapport provisoire
A	28/07/2022	56	6	Etablissement du rapport définitif

Ancien dépôt militaire d'essence K3 de la base aérienne 124 Entzheim (67)
Diagnostic de la pollution des sols

Sommaire

Résumé non technique 7
1. Contexte et objectif de l'étude 9
2. Méthodologie générale 10
2.1. Textes de références 10
2.2. Description de la mission 10
3. Présentation et analyse de l'existant 11
3.1. Descriptif de la zone d'étude 11
3.2. Documents et informations transmis par le client 13
3.2.1. Synthèse des études réalisées 13
3.2.2. Projet ou usage futur 15
4. Investigations sur site 16
4.1. Objectifs 16
4.2. Sécurité de l'intervention 16
4.2.1. Plan de prévention 16
4.2.2. Sécurisation vis-à-vis des réseaux enterrés 16
4.2.3. Contrôle de la présence potentielle d'amiante dans les joints de dallage et les enrobés 16
4.2.4. Sécurisation pyrotechnique des sondages 17
4.3. Investigations sur les sols (A200) 17
4.3.1. Réalisation des sondages sur site 17
4.3.2. Suivi des travaux et prélèvement des échantillons sur site 24
4.3.3. Programme analytique des sols 24
4.4. Limites de la méthode d'investigation 27
5. Résultats des investigations et interprétation (A270) 28
5.1. Préambule 28
5.2. Valeurs de comparaison 29
5.3. Résultats obtenus dans les sols 30
5.3.1. Observations de terrain 30
5.3.2. Résultats des analyses de sol en laboratoire 31
5.3.3. Interprétation des résultats analytiques sur les sols 41
5.4. Interprétation générale 45
5.4.1. Qualité des talus 45
5.4.2. Qualité des sols au droit des zones non investiguées. 45
5.4.3. Délimitation des impacts identifiés en 2013 45
5.4.4. Recherche d'amiante 46
5.5. Elaboration du schéma conceptuel final 47

5.5.1. Sources de pollution retenues 47
5.5.2. Voie de transfert 47
5.5.3. Cibles 48
5.5.4. Voies d'exposition et scenarii retenus 48
5.6. Estimation des surcoûts liés à l'évacuation des terres excavées 49
5.6.1. Hypothèses de travail 49
5.6.2. Caractérisation des terres à excaver et estimation des volumes et surcoûts associés 50
6. Conclusions 53
7. Recommandations 55

Table des figures

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude (source Géoportail) 11
Figure 2 : Plan parcellaire (source Géoportail) 12
Figure 3 : Carte piézométrique de l'APRONA (Rapport SITA, 2013) 13
Figure 4 : Carte de localisation des investigations réalisées par SITA (Rapport SITA, 2013) 15
Figure 5 : Illustration du sondage M20 18
Figure 6 : Localisation des sondages merlons réalisés 19
Figure 7 : Illustration du sondage SP5 20
Figure 8 : Localisation des sondages pelle réalisés 20
Figure 9 : Illustration du sondage SG2 22
Figure 10 : Localisation des sondages géoprobe réalisés 22
Figure 11 : Illustration du carottage SC5 23
Figure 12 : Localisation des carottages béton réalisés 23
Figure 13 : Cartographie des anomalies 44
Figure 14 : Schéma conceptuel 49

Table des tableaux

Tableau 1 : Codification des prestations selon la norme NFX31-620-2 10
Tableau 2 : Référence cadastrale de la zone d'étude 12
Tableau 3 : Sondages merlons réalisés 18
Tableau 4 : Sondages complémentaire réalisés 19
Tableau 5 : Sondages géoprobe / carotteuse portative réalisés 21
Tableau 6 : Descriptif du programme analytique réalisé sur les échantillons de sols 24
Tableau 7 : Valeurs de référence ou de comparaison 29
Tableau 8 : Observations organoleptiques rencontrées sur site 31
Tableau 9 : Résultat d'analyses obtenus sur les sols (8 pages) 33
Tableau 10 : Synthèse de la délimitation des impacts 45
Tableau 11 : Synthèse des sources de pollution retenues dans le schéma conceptuel 47
Tableau 12 : Scénarii d'exposition retenus 48
Tableau 13 : Estimation du volume des terres pouvant être excavées avec la filière appropriée 51
Tableau 14 : Estimations des volumes et des surcoûts 51

Ancien dépôt militaire d'essence K3 de la base aérienne 124 Entzheim (67)
Diagnostic de la pollution des sols

Table des annexes

Annexe I : Abréviations générales
Annexe II : Normes de prélèvement et d'échantillonnage
Annexe III : Rapport repérage d'amiante
Annexe IV : Fiches de suivi de sondages et prélèvements des sols
Annexe V : Rapport d'essais géotechniques
Annexe VI : Bordereaux d'analyses des sols

Résumé non technique

CONTEXTE	
Maitre d'Ouvrage	EDF Renouvelables
Adresse du site	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124
Contexte	Aménagement d'un parc photovoltaïque
Activités actuelles	Friche
Investigations réalisées	Investigations sur les sols : • 20 sondages sur les merlons de 3-4 m de hauteur, • 22 sondages complémentaires aux sondages de 2013, jusqu'à 3 m de profondeur, • 10 sondages dans des zones non investiguées, à 3 m de profondeur, • 8 carottages béton. Des prélèvements et analyses de sols ont été effectués pour tous les sondages, les paramètres analysés sur les sols sont : - Pack ISDI + 12 métaux sur les sondages merlons et pour les échantillons de surface pour le reste des sondages, - Analyses HC C5-C40 + HAP + COHV + PCB + CAV + 12 métaux pour tous les sondages en profondeur (hors merlons), - Essais de compression pour les carottes béton.

RESULTATS	
Lithologie rencontrée	- Remblais sableux et/ou limoneux graveleux entre 30 et 50 cm d'épaisseur, - Limons graveleux jusqu'à environ 1-2 m de profondeur, - Alluvions rouges de la Bruche.
Observations de terrain	De fortes odeurs d'hydrocarbures ont été détectées sur les sondages SG5, SG9, SG12, SG15, SG17, SG18, SG19, SG20. Odeurs confirmées par des mesures élevées au PID. Des odeurs plus légères ont été détectées sur les sondages SG11 et SG16 sans teneur significative mesurée au PID.
Qualité des sols	- Absence d'impact sur les merlons, hormis au droit de la fouille M10 qui montre des dépassements du fond géochimique local et ASPITET en métaux (cuivre, zinc, cadmium, antimoine et mercure, ainsi qu'un dépassement des seuils d'acceptabilité en ISDI en antimoine sur éluat. - Absence d'impact sur les terres au droit des zones non investiguées en 2013 - Impact en hydrocarbures au droit du sondage SG9, SG15 et SG18 - Dépassement seuil ISDI en antimoine au droit du sondage SG14 - Dépassement seuil ISDI en carbone organique total au droit du sondage SG1. La recherche d'amiante dans les dalles bétons et les joints des dalles, constitutives des pistes a montré la présence d'amiante dans les échantillons de joint bitumineux et l'absence de détection d'amiante dans les échantillons d'enrobés.
Scénarii d'exposition évalués pour les usagers des zones réaménagées	– Inhalation de composés volatils issus du sol dans l'air intérieur de bâtiments (cible adulte), – Inhalation de poussières au droit des sols nus impactés (cible adulte).

RECOMMANDATIONS	
Estimations sur les évacuations	En cas de terrassement, les terres impactées en hydrocarbures et en métaux devront être évacuées en filière biocentre ou ISDND. Ces terres concernent : • La zone à feu au droit du sondage SG9, • le bâtiment n°219 au droit des sondages SG15, SG17 et SG18,

RECOMMANDATIONS	

	• le centre du site au droit des sondages SG19 et SG20 • Le merlon au droit du sondage M10 Hors gestion particulière du merlon, le volume de ces terres concernées est estimé à 1 230 m3 soit 2 210 tonnes environ. Le coût de traitement est estimé entre 162 et 217 k€/HT. Les merlons non impactés peuvent faire l'objet d'une évacuation. Le coût pour les évacuer en ISDI varie entre 600 k€/HT et 1,3 M€/HT. Ils peuvent aussi être régalés sur la surface du site sur au moins 30 cm d'épaisseur pour éliminer toute voie d'exposition par inhalation de poussière au droit des sols nus impactés. Ces filières sont à confirmer auprès d'un centre de traitement par transmission de l'ensemble des résultats d'analyses et d'une estimation des volumes en jeu. Le centre devra ensuite fournir un Certificat d'Acceptation Préalable. Les opérations de terrassement pourront se faire sous la supervision d'un bureau d'études spécialisé pour la bonne gestion des terres polluées vers les filières adaptées et le contrôle de la purge complète des anomalies par analyses en bords et fond de fouille. Enfin, au regard du schéma conceptuel, nous recommandons si possible la réalisation d'un suivi de la qualité des eaux souterraines et la réalisation d'une évaluation des risques sanitaires pour les usagers du site, pendant la phase de travaux d'aménagement et pendant la phase d'exploitation.

1. Contexte et objectif de l'étude

La société EDF Renouvelables souhaite aménager un parc solaire sur une partie de l'ancienne base militaire 124 à l'ouest de l'aéroport d'Entzheim. Le site a été occupé par un dépôt militaire de carburant, avec station-service et cuves de stockage, et menait une activité d'atelier mécanique pour les avions.
Un diagnostic environnemental du site a déjà été réalisé en 2013 par SITA REMEDIATION. Cette étude a permis de retracer l'historique complet des activités passées du site et de faire un premier bilan de la qualité des sols au droit des sources potentielles de contamination identifiées.

Afin de s'assurer de la bonne compatibilité entre le projet photovoltaïque et la qualité des sols, EDF Renouvelables a missionné Antea Group pour compléter les données de la qualité des sols en prenant en compte les études déjà réalisées en 2013. La mise en œuvre de cette mission implique de réaliser des investigations de sols, de caractériser les terres constitutives de plusieurs merlons, de chercher la présence potentielle d'amiante dans les joints des dalles et de mesurer la résistance mécanique de certaines dalles béton présentes sur le site. Ensuite, une stratégie d'excavation des terres pour les futurs travaux d'aménagement pourra être mise en place.

Le rapport d'étude rend compte des résultats de la mission qui a consisté en :

- la recherche d'amiante dans les joints de dalles
- la caractérisation des terres constitutives des merlons
- la réalisation d'une campagne d'investigation des sols,
- la réalisation d'une campagne de carottage de dalle béton pour essais géotechnique,
- l'interprétation des résultats de ces investigations.

Ancien dépôt militaire d'essence K3 de la base aérienne 124 Entzheim (67)
Diagnostic de la pollution des sols

2. Méthodologie générale

2.1. Textes de références

La méthodologie appliquée pour la réalisation de la mission répond :

- à la note du 19 avril 2017 et la mise à jour de la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués d'avril 2017 éditée par le Ministère en charge de l'Environnement,
- aux exigences et préconisations des normes NF X31-620, révision de décembre 2021, « Qualité du sol – Prestations de services relatives aux sites et sols pollués »,
- aux exigences du référentiel de certification de service, révision 7 de février 2022, des prestataires dans le domaine des sites et sols pollués,
- document spécifique.

Les abréviations utilisées figurent en Annexe I. Les normes techniques de prélèvement et d'échantillonnage applicables sont mentionnées en Annexe II.

2.2. Description de la mission

La présente étude entre dans le champ d'application de la norme NF X 31-620-2 de décembre 2018 applicable aux « *Prestations de service relatives aux sites et sols pollués - Partie 2 : Exigences dans le domaine des prestations d'études, d'assistance et de contrôle* » et codifiée (cf. tableau ci-dessous) :

Tableau 1 : Codification des prestations selon la norme NFX31-620-2

Codification	Prestations
DIAG	Mise en œuvre d'un programme d'investigations et interprétation des résultats • A200 : Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols • A270 : Interprétation des résultats des investigations

Notre prestation, conformément à la méthodologie et aux normes précitées, s'applique à la gestion des pollutions chimiques. Elle ne s'applique pas à la gestion des pollutions par des substances radioactives, par des agents pathogènes ou infectieux, par l'amiante ou par des engins pyrotechniques.

Les prestations réalisées sont décrites dans les chapitres suivants.

3. Présentation et analyse de l'existant

3.1. Descriptif de la zone d'étude

La zone d'étude concernée est localisée au sud-est de l'aéroport de Strasbourg-Entzheim, à cheval sur les communes d'Entzheim et de Duppigheim (voir Figure 1). Il s'agit de l'ancienne base militaire aérienne 124 de la Marguerite 2. Le site est en inactivité depuis septembre 1994 et l'enceinte est entièrement clôturée.

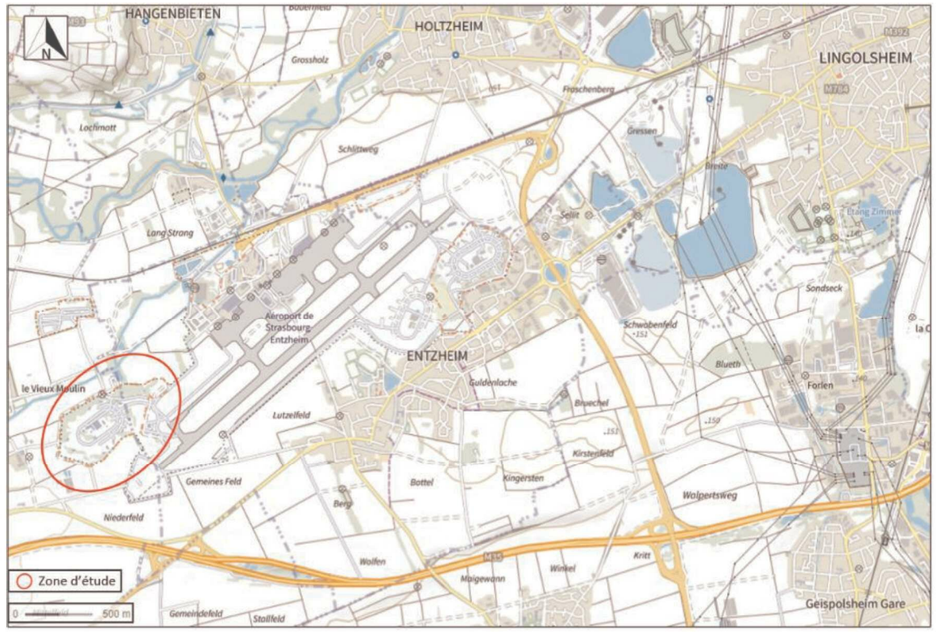


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude (source Géoportail)

La zone d'étude occupe une superficie de 24 ha. Actuellement en friche, elle comprend des hangars ayant abrité des avions, des ateliers d'entretien, des voies bétonnées et aires de stationnement, et différents autres bâtiments.
De plus, des merlons de terres sont présents sur la quasi-totalité du périmètre de la zone d'étude. La surface occupée de ces merlons est estimée à 17 800 m² selon EDF Renouvelables.

La zone d'étude est délimitée au nord, au sud et à l'ouest par des parcelles agricoles cultivées et à l'est par l'aéroport de Strasbourg-Entzheim.

Les parcelles cadastrales concernées par la présente étude sont les suivantes :

Tableau 2 : Référence cadastrale de la zone d'étude

Section	Parcelle	Adresse(s) associé(s)	Zone d'étude	Surface bâtie
62	684		165000 m²	9100 m²
06	420		65000 m²	420 m²
06	419		1100 m²	Aucune
29	373		5450 m²	Aucune

Figure 2 : Plan parcellaire (source Géoportail)

Le site étudié est référencé à une altitude moyenne de + 154 m NGF.

3.2. Documents et informations transmis par le client

3.2.1. Synthèse des études réalisées

Un diagnostic de la qualité des sols a été réalisé en 2012 par le bureau d'études PLUME-ECI puis une étude historique et un diagnostic environnemental du site a été réalisé par SITA REMEDIATION en 2013.

L'étude de vulnérabilité réalisée par SITA en 2013 a mis en évidence les éléments suivants :

- le site est localisé sur le domaine des alluvions quaternaires de la Bruche et du Rhin, recouvertes par des horizons argileux ou limoneux ;
- ces alluvions constituent un aquifère qui draine la nappe d'Alsace dont le toit, au droit du site est présent vers 10 m de profondeur, et qui présente un écoulement en direction du nord-est ; du fait de la faible profondeur de la nappe et de l'absence d'horizons imperméable, la nappe alluviale est vulnérable vis-à-vis d'une contamination qui surviendrait en surface ;

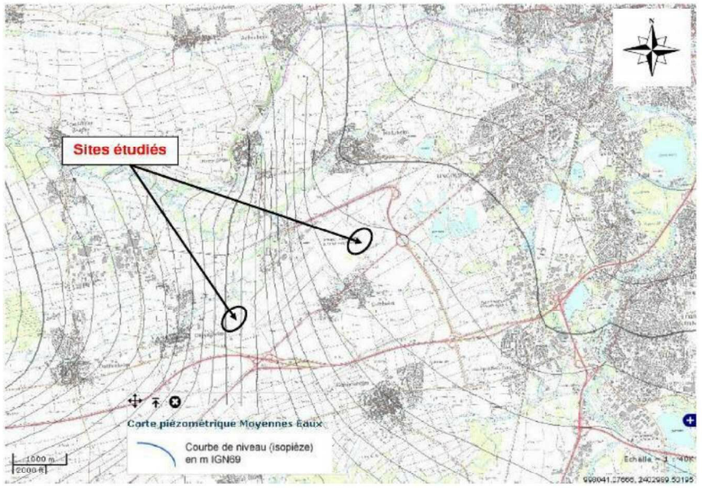


Figure 3 : Carte piézométrique de l'APRONA (Rapport SITA, 2013)

- 3 cours d'eau sont recensés dans un périmètre de 3 km autour de la zone d'étude : le bras de d'Altorf à 200 m au nord, la Bruche à 1,2 km au nord et l'Ehn à 3 km au sud ; le bras de l'Altorf et la Bruche sont en position aval de la zone d'étude et au regard de leur distance au site, seul le bras de l'Altorf est vulnérable vis-à-vis d'une contamination ;
- Le recensement des usages des eaux souterraines a montré l'existence d'un captage AEP (0272-1X-0015/F) en aval direct de la zone d'étude (800 m au nord-est) sur l'emprise de l'aéroport, révélant un caractère vulnérable vis-à-vis d'une contamination survenue au sein de la zone d'étude ; de nombreux captages agricoles sont aussi recensés en aval, montrant aussi caractère vulnérable.

D'un point de vue historique, les informations recueillies montrent que le site a pu être l'objet de bombardements lors de la guerre de 1870 et la Seconde Guerre Mondiale.
L'aéroport de Strasbourg-Entzheim s'est fortement développé dans l'entre-deux-guerres, notamment au niveau de sa superficie. Les Marguerites 1 et 2 ont été construites en 1955 sur les terrains agricoles.

Et à partir de 1957, la base aérienne s'est développée avec la construction de casernements, de hangars et de dépôts de carburants.

Les résultats d'analyses des investigations sur les bâtiments 218 et 221 de la Marguerite 2 effectuées lors du diagnostic de la qualité des sols par PLUME-ECI montrent :

- un impact en hydrocarbures au droit des cuves FOD du bâtiment 218 (alimentation de la chaufferie) avec 7 660 mg/kg et au niveau des chaudières avec 1 080 mg/kg,
- la présence de mercure dans les sols du bâtiment 218, jusqu'à 5,44 mg/kg,
- la présence de HAP jusqu'à 15,7 mg/kg dans le 2ème mètre du bâtiment 218.

Ces éléments sont issus de la consultation du rapport SITA de 2013, le rapport PLUME-ECI n'a pas été consulté par Antea Group.

Le diagnostic réalisé par SITA REMEDIATION en 2013 a consisté en la réalisation de 37 sondages à la pelle mécanique ou au carottier portatif.

Les résultats d'analyses des sols ont montré différentes zones d'impact :

- en hydrocarbures, en relation avec les activités de maintenance mécanique, stockage de carburant ou d'huiles :
  - abri avion n°226 avec 1 800 mg/kg au droit du sondage S39,
  - abri avion n°230 avec 1 500 mg/kg au droit du sondage S41,
  - abri avion n°225 avec 110 mg/kg au droit du sondage S43,
  - zone feu avec 130 mg/kg au droit du sondage S44 et 3 000 mg/kg au droit du sondage S45,
  - zone de dépôt K3 avec 590 mg/kg au droit du sondage S52 et 2 100 mg/kg au droit du sondage S68,
  - abri avion n°233 avec 590 mg/kg au droit du sondage S47,
  - au centre du site avec 100 mg/kg (bâtiment n°220), 1 300 mg/kg au droit du sondage S65 et 4 700 mg/kg au droit du bâtiment n°219 et le sondage S61,
- en BTEX au centre du site, sondage S65 avec 6,45 mg/kg,
- en métaux au droit du sondage S59 dans le labo photo avec dépassements du fond géochimique local en cadmium, cuivre, plomb et zinc.

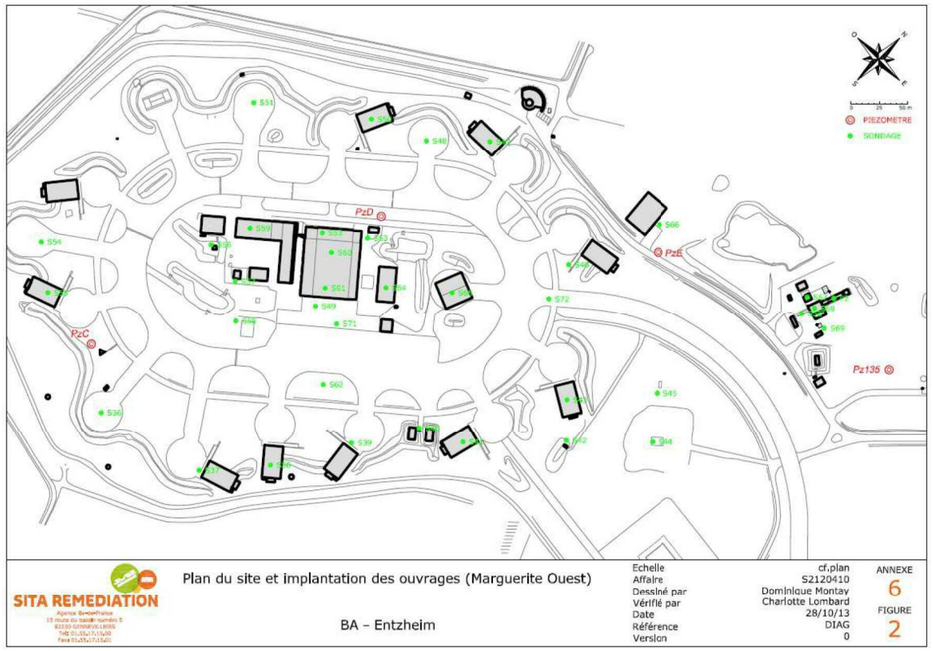


Figure 4 : Carte de localisation des investigations réalisées par SITA (Rapport SITA, 2013)

3.2.2. Projet ou usage futur

Le projet consiste à la mise en place de panneaux photovoltaïques sur le site d'étude.

Les travaux de réaménagement ne nous ont pas été communiqués par EDF Renouvelables.

4. Investigations sur site

4.1. Objectifs

L'objectif des investigations sur les milieux sol est :

- d'identifier et caractériser la qualité des sols au droit des sources potentielles de pollution identifiées,
- caractériser les terres constitutives des merlons,
- d'obtenir les éléments nécessaires à la réalisation du projet d'aménagement

4.2. Sécurité de l'intervention

4.2.1. Plan de prévention

Les risques auxquels a été exposée l'équipe d'Antea Group intervenant sur site ont été évalués dans le cadre d'une analyse des risques et des mesures de prévention relatives ont été mises en place.

4.2.2. Sécurisation vis-à-vis des réseaux enterrés

4.2.2.1. DT/DICT

Conformément à la réglementation en vigueur, les DICT (Déclarations d'Intention de Commencement de Travaux) ou DT/DICT conjointes (Déclaration de Travaux et Déclarations d'Intention de Commencement de Travaux) ont été établies et traitées par Antea Group préalablement aux travaux sur site.

4.2.2.2. Détecteur de réseau

Une inspection au détecteur de réseaux a été réalisée au droit de chacun des sondages afin de valider l'absence de réseaux en complément des plans et réponses obtenues suite aux DICT.

Les inspections au détecteur de réseaux ont été réalisées par un ingénieur d'Antea Group.

4.2.3. Contrôle de la présence potentielle d'amiante dans les joints de dallage et les enrobés

Un contrôle amiante dans les joints des pistes et dalles extérieures a été effectué à la demande d'EDF Renouvelables. La présence potentielle d'amiante présente un risque pour nos opérateurs. Des prélèvements au niveau des zones concernées par nos sondages a été réalisé par la société certifiée Habitat Santé Environnement le 12/05/2022.

Des prélèvements ont été réalisés le 12/05/2022 par le personnel habilité SS4 de la société Habitat Santé Environnement. Les prélèvements ont été réalisés sur les enrobés au nord-est du site et sur les joints bitumineux coulés entre les dalles béton de la circulation de la base aérienne. Ces milieux sont susceptibles de contenir de l'amiante pour lesquelles il était prévu que nous réalisions des travaux de sondages. Les échantillons ont fait l'objet ensuite d'un double ensachage pour envoi au laboratoire pour analyse de l'amiante.

Dans le cas présent, 1 échantillon d'enrobés (nommé ENR-01) et 3 échantillons de joint bitumineux (notés BIT-1 à BIT-3) ont été constitués.

Les résultats analytiques montrent la présence d'amiante dans les échantillons de joint bitumineux, ce qui devra donc être pris en considération pour la suite des travaux par EDF Renouvelables. Ces résultats montrent également l'absence de détection d'amiante dans les échantillons d'enrobés.

Ce repérage ayant mis en évidence la présence d'amiante dans les échantillons prélevés sur la zone de nos investigations, la présence d'amiante a été considérée lors de l'analyse de risques de notre intervention. Nos sondages ont donc été réalisés hors des joints bitumineux coulés entre les dalles béton.

Le rapport de mission de la société Habitat Santé Environnement est présenté en Annexe III.

4.2.4. Sécurisation pyrotechnique des sondages

La zone d'étude ayant pu connaitre des épisodes de bombardements, il existe un risque de découverte fortuite de munitions non désamorcées dans le sous-sol. Afin d'écarter tout risque lors de la réalisation des sondages, une sécurisation pyrotechnique a été prévue avec intervention de la société DIANEX.
Avant chaque sondage, la sécurisation débute par une détection magnétométrique de surface, qui permet une détection d'éléments métalliques jusqu'à 4 m de profondeur. Pour la sécurisation des sondages effectués à la géoprobe et à la carotteuse portative, le magnétomètre monosonde a été équipé d'une sonde de surface munie d'un câble de 25 m afin de sécuriser la partie la plus profonde du sondage.
La sécurisation pyrotechnique a eu lieu du 30/05 au 07/06, durant toute la phase d'investigation. Aucune anomalie n'a été détectée lors de la réalisation des sondages.

4.3. Investigations sur les sols (A200)

4.3.1. Réalisation des sondages sur site

La stratégie d'implantation des sondages dans les merlons a été définie de manière à couvrir l'ensemble du site. La surface des merlons représente environ 17 800 m². Un total de 20 sondages linéaires a été prévu pour ces investigations, soit un sondage par tranche de 900 m² environ.

La stratégie d'implantation des sondages géoprobe a été définie de manière à compléter les données sur la qualité des sols datant de 2013, dans les zones d'impact en métaux, hydrocarbures et BTEX. Un total de 22 sondages à 3 m de profondeur a été prévu.

Des sondages complémentaires ont été réalisés dans des zones non investiguées afin d'avoir des informations complémentaires sur la qualité des sols au droit du site. Ces sondages sont effectués à la pelle mécanique. 10 sondages à la pelle mécanique à 3 m de profondeur sont prévus.

4.3.1.1. Sondages merlon

Au total, 20 sondages merlons (nommés M1 à M20) entre 3 et 4 mètres ont été réalisés du 30 au 31 mai 2022 à la pelle mécanique.

Le tableau suivant présente les sondages réalisés :

Tableau 3 : Sondages merlons réalisés

Zone concernée	Sondage	Profondeur prévisionnelle (m)	Profondeur atteinte (m)
Merlon du site	M1 à M20	3 – 4 (selon la hauteur du merlon)	3 – 4

Le matériel utilisé (pelle mécanique) a été mis à disposition par l'entreprise LEGRAND TP sous la supervision d'Antea Group.

Selon l'accessibilité des merlons, certains sondages se sont retrouvés décalés par rapport à leur implantation initiale. Ces décalages ont seulement consisté à changer l'angle d'attaque du sondage de 180°.

La photographie suivante illustre un exemple de sondage dans les merlons.

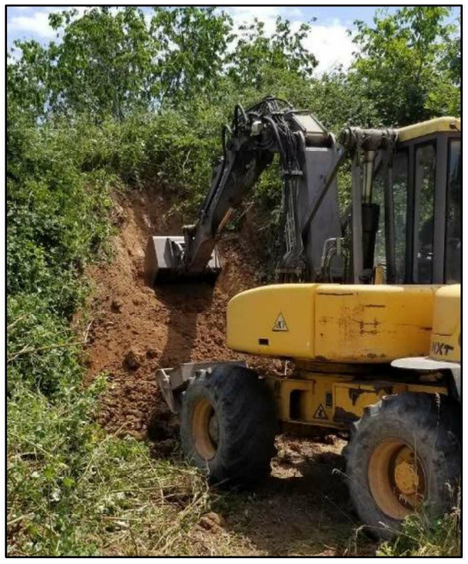


Figure 5 : Illustration du sondage M20

La localisation des sondages réalisés est présentée dans la figure suivante :

Figure 6 : Localisation des sondages merlons réalisés

Les terres ont été immédiatement remises en place au sein des merlons avec les matériaux extraits directement après l'observation organoleptique et la prise d'échantillons.

4.3.1.2. Sondages complémentaires à la pelle mécanique

Au total, 10 sondages (nommés SP1 à SP10) à 3 mètres de profondeur ont été réalisés du 31 mai au 1er juin 2022 à la pelle mécanique.

Le tableau suivant présente les sondages réalisés :

Tableau 4 : Sondages complémentaire réalisés

Zone concernée	Sondage	Profondeur prévisionnelle (m)	Profondeur atteinte (m)
Zones hors route et hors-piste	SP1 à SP10	3	3

Le matériel utilisé (pelle mécanique) a été mis à disposition par l'entreprise LEGRAND TP sous la supervision d'Antea Group.

La photographie suivante illustre un exemple de sondage à la pelle mécanique.

Ancien dépôt militaire d'essence K3 de la base aérienne 124 Entzheim (67)
Diagnostic de la pollution des sols

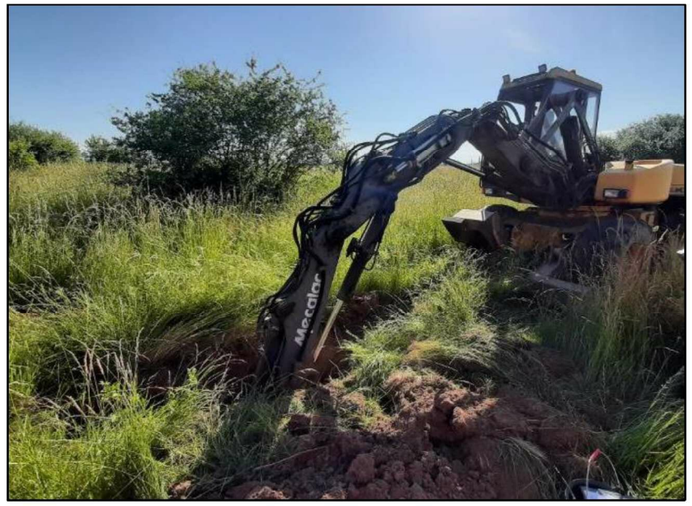


Figure 7 : Illustration du sondage SP5

La localisation des sondages réalisés est présentée dans la figure suivante :

Figure 8 : Localisation des sondages pelle réalisés

L'ensemble des sondages a été immédiatement rebouché avec les matériaux extraits directement après l'observation organoleptique et la prise d'échantillons.

4.3.1.3. Sondages géoprobe / carotteuse portative

Au total 22 sondages (nommés SG1à SG22) à 3 mètres de profondeur ont été réalisés le 2, 3 et 7 juin 2022. Les sondages SG1 à SG17 ont été réalisés à la géoprobe, les sondages SG18 à SG22 ont été réalisés à la carotteuse portative. Ce changement de matériel a été décidé à la suite d'un nombre important de refus lors des sondages à la géoprobe.

Le tableau suivant présente les sondages réalisés :

Tableau 5 : Sondages géoprobe / carotteuse portative réalisés

Zone concernée	Zones d'impact recensées 2013	Sondage	Profondeur prévisionnelle (m)	Profondeur atteinte (m)
Partie extérieur hangar 226	S39, 1800 mg/kg d'hydrocarbures	SG1	3,0	3,0
		SG2	3,0	3,0
	S41, 1500 mg/kg d'hydrocarbures	SG3	3,0	3,0
		SG4	3,0	2,4 (refus)
Extérieur bâtiment 116	Zone dépôt K3 S52 et S68, jusqu'à 2100 mg/kg d'hydrocarbures	SG5	3,0	2,0 (refus)
		SG6	3,0	2,0 (refus)
		SG7	3,0	1,0 (refus)
		SG8	3,0	1,0 (refus)
Extérieur nord-est, aire à feu 257	S45, 3000 mg/kg d'hydrocarbures	SG9	3,0	2,0 (refus)
		SG10	3,0	2,1 (refus)
		SG11	3,0	2,0 (refus)
		SG12	3,0	1,9 (refus)
Partie extérieur hangar 233	S47, 590 mg/kg d'hydrocarbures	SG13	3,0,	2,4 (refus)
		SG14	3,0	2,2 (refus)
Intérieur bâtiment 219	S61, 4700 mg/kg d'hydrocarbures	SG15	3,0	1,9 (refus)
		SG16	3,0	1,7 (refus)
		SG17	3,0	1,7 (refus)
		SG18	3,0	3,0
Piste à l'est du bâtiment 220	S65, 1300 mg/kg d'hydrocarbures et 6,45 mg/kg de BTEX	SG19	3,0	2,5 (refus)
		SG20	3,0	2,0 (refus)
Extérieur bâtiment 20	S59, dépassement fond géochimique en Cd, Cu, Pb, et Zn.	SG21	3,0	2,4 (refus)
		SG22	3,0	3,0

Le matériel utilisé (géoprobe et carotteuse portative) a été mis à disposition par l'entreprise WTG Environnement sous la supervision d'Antea Group.

Un refus a été rencontré au droit de tous les sondages hormis pour SG1, SG2, SG3, SG18 et SG22. Hormis pour les échantillons SG7 et SG8, les refus sont sans incidence notable sur la représentativité de l'échantillonnage considérant les profondeurs des sources potentielles de contamination ciblées.

Ancien dépôt militaire d'essence K3 de la base aérienne 124 Entzheim (67)
Diagnostic de la pollution des sols

La photographie suivante illustre un exemple de sondage à la géoprobe.

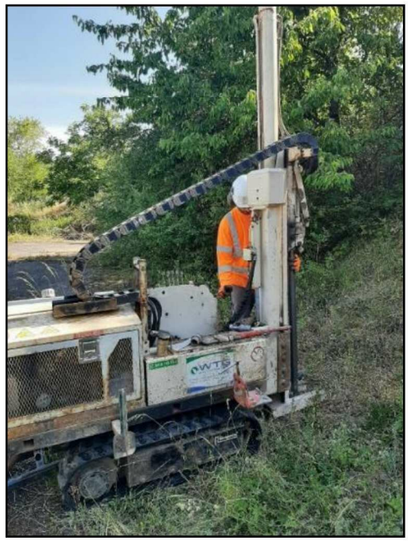


Figure 9 : Illustration du sondage SG2

La localisation des sondages réalisés est présentée dans la figure suivante :

Figure 10 : Localisation des sondages géoprobe réalisés

L'ensemble des sondages a été immédiatement rebouché avec les matériaux extraits directement après l'observation organoleptique et la prise d'échantillons.
Pour les sondages sur dalle béton à l'intérieur du bâtiment 219, ils ont été rebouchés avec les matériaux extraits avant d'être recouverts avec du ciment.

4.3.1.4. Carottage dalles béton

Au total 8 carottes de dalles béton (nommés SC1 à SC8) d'environ 20 cm ont été réalisés le 9 juin 2022.

La photographie suivante illustre un exemple de carottage béton.

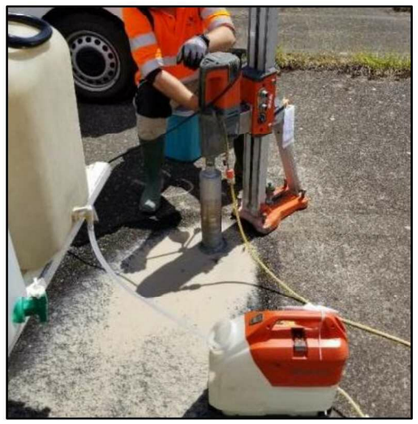


Figure 11 : Illustration du carottage SC5

La localisation des carottages réalisés est présentée dans la figure suivante.

Figure 12 : Localisation des carottages béton réalisés

L'ensemble des sondages ont d'abord été partiellement rebouchés par des gravettes avant d'être totalement recouverts par du ciment.

4.3.2. Suivi des travaux et prélèvement des échantillons sur site

Nicolas Lapointe, technicien spécialisé d'Antea Group, présent constamment lors des investigations, a assuré le respect des mesures de prévention, dirigé les sondages, noté les coupes techniques, choisi et constitué les échantillons nécessaires à la caractérisation analytique des sols traversés.

La stratégie d'échantillonnage des sols a consisté en un échantillonnage par couche lithologique homogène ou suivant les observations visuelles et olfactives de terrain.

Les coupes des sondages sont présentées en Annexe IV, précisant ainsi les lithologies observées et l'agencement des échantillons prélevés.

Les échantillons ont été conditionnés dans des flacons en verre étanches neufs de qualité laboratoire, soigneusement étiquetés dès leur conditionnement, conservés dans des glacières limitant le risque d'altération et expédiés au laboratoire. Les échantillons de sol ont été envoyés au laboratoire WESSLING :

- le 31 mai et réceptionnés le 1 juin pour les sondages M1 à M11,
- le 1 juin et réceptionnés le 2 juin pour les échantillons M12 à M20 et SP1 à SP4,
- le 2 juin et réceptionnés le 3 juin pour les échantillons SP5 à SP10,
- le 8 juin et réceptionnés le 9 juin pour les échantillons SG1 à SG20.

4.3.3. Programme analytique des sols

Le programme analytique a été établi en fonction des objectifs de l'étude, sur la base des informations disponibles et en particulier sur les sources potentielles de pollution identifiées sur site.

Le programme analytique général est synthétisé dans le tableau suivant :

Tableau 6 : Descriptif du programme analytique réalisé sur les échantillons de sols

Sondages	Profondeur (m)	Echantillons (profondeur d'échantillonnage)	Analyses réalisées	
			Pack ISDI + 12 métaux	HC C5-C40 + HAP + COHV + PCB + CAV + 12 métaux
M1	3,0	0 – 3,0	X	-
M2	3,0	0 – 3,0	X	-
M3	4,0	0 – 4,0	X	-
M4	4,0	0 – 4,0	X	-
M5	4,0	0 – 4,0	X	-
M6	4,0	0 – 4,0	X	-
M7	4,0	0 – 4,0	X	-
M8	4,0	0 – 4,0	X	-
M9	4,0	0,4 - 4,0	X	-
M10	4,0	0 – 4,0	X	-
M11	4,0	0 – 4,0	X	-
M12	2,5	0 – 2,5	X	-
M13	3,5	0 – 3,5	X	-

Sondages	Profondeur (m)	Echantillons (profondeur d'échantillonnage)	Analyses réalisées	
			Pack ISDI + 12 métaux	HC C5-C40 + HAP + COHV + PCB + CAV + 12 métaux
M14	4,0	0 – 4,0	X	-
M15	3,0	0 – 3,0	X	-
M16	4,0	0 – 4,0	X	-
M17	4,0	0 – 4,0	X	-
M18	4,0	0 – 4,0	X	-
M19	4,0	0 – 4,0	X	-
M20	4,0	0 – 4,0	X	-
SP1	3,0	0,1 – 0,7	X	-
		0,7 – 1,7	-	X
		1,7 – 3,0	-	-
SP2	3,0	0,1 – 0,7	X	-
		0,7 – 1,2	-	X
		1,2 – 3,0	-	-
SP3	3,0	0,1 – 0,55	X	-
		0,55 – 1,4	-	X
		1,4 – 3,0	-	-
SP4	3,0	0,2 – 1,1	X	-
		1,1 – 2,0	-	X
		2,0 – 3,0	-	-
SP5	3,0	0,2 – 1,2	X	-
		1,2 – 3,0	-	X
SP6	3,0	0,2 – 1,2	X	-
		1,2 – 3,0	-	X
SP7	3,0	0,2 – 2,2	X	-
		2,2 – 3,0	-	X
SP8	3,0	0,1 – 1,1	X	-
		1,1 – 1,8	-	-
		1,8 – 3,0	-	X
SP9	3,0	0,0 – 0,5	X	-
		0,5 – 1,1	-	-
		1,1 – 3,0	-	X
SP10	3,0	0,2 – 1,1	X	-
		1,1 – 3,0	-	X
SG1	3,0	0,1 – 1,0	X	-
		1,0 – 2,0	-	X
		2,0 – 3,0	-	-
SG2	3,0	0,5 – 1,0	X	-
		1,5 – 2,0	-	-
		2,5 – 3,0	-	X
SG3	3,0	0,5 – 1,0	X	-
		1,5 – 2,0	-	-
		2,5 – 3,0	-	X
SG4	2,4	0,1 – 1,2	X	-
		1,2 – 2,3	-	X
SG5	2,0	0,7 – 1,2	X	-
		1,5 – 2,0	-	X
SG6	2,0	0,3 – 0,7	X	-
		0,7 – 1,7	-	X
		1,7 – 2,0	-	X
SG7	1,0	0,0 – 1,0	X	-
SG8	1,0	0,0 – 1,0	X	-
SG9	2,0	0,2 – 0,8	X	-
		0,8 – 1,7	-	-
		1,7 – 2,0	-	X

Ancien dépôt militaire d'essence K3 de la base aérienne 124 Entzheim (67)
Diagnostic de la pollution des sols

Sondages	Profondeur (m)	Echantillons (profondeur d'échantillonnage)	Analyses réalisées	
			Pack ISDI + 12 métaux	HC C5-C40 + HAP + COHV + PCB + CAV + 12 métaux
SG10	2,1	0,2 – 0,8	X	-
		0,8 – 2,1	-	X
SG11	2,0	0,2 – 0,8	X	-
		0,8 – 2,0	-	X
SG12	1,9	0,2 – 0 8	X	-
		0,8 – 1,9	-	X
SG13	2,4	0,3 – 1,0	X	-
		1,0 – 2,4	-	X
SG14	2,2	0,2 – 0,7	X	-
		0,7 – 2,2	-	X
SG15	1,9	0,2 – 0,65	X	-
		0,65 – 1,5	-	X
		1,5 – 1,9	-	-
SG16	1,7	0,2 – 0,7	X	-
		0,7 – 1,2	-	X
		1,2 – 1,7	-	X
SG17	1,7	0,2 – 0,6	X	-
		0,6 – 1,1	-	X
		1,1 – 1,7	-	-
SG18	3,0	0,2 – 0,7	X	-
		0,7 – 1,1	-	X
		1,1 3,0	-	-
SG19	2,5	0,25 – 1,0	X	-
		1,0 – 2,0	-	X
		2,0 – 2,5	-	-
SG20	2,0	0,25 – 0,9	X	-
		0,9 – 2,0	-	X
SG21	2,4	0,3 – 1,1	X	-
		1,1 – 2,0	-	X
		2,0 – 2,4	-	-
SG22	3,0	0,1 – 0,6	X	-
		0,6 – 1,5	-	X
		1,5 – 3,0	-	-

Les échantillons ont été analysés par le laboratoire WESSLING France à Saint-Quentin Fallavier (38). Ce laboratoire a obtenu l'équivalent COFRAC et un agrément du Ministère de l'Environnement.

4.4. Limites de la méthode d'investigation

Les sondages ponctuels ne peuvent offrir une vision continue de l'état des terrains du site.

Leur implantation et leur densité permettent d'avoir une vision représentative de l'état du sous-sol, sans que l'on puisse exclure l'existence d'une anomalie d'extension limitée entre deux sondages et/ou à plus grande profondeur, qui pourrait échapper à nos investigations.

Par ailleurs, le diagnostic rend compte de l'état du milieu à un instant donné. Des événements ultérieurs anthropiques ou naturels (exemple : variation du niveau de la nappe liée à une saisonnalité) peuvent modifier la situation observée à cet instant.

Enfin, un diagnostic de pollution éventuelle du sous-sol a pour seule fonction de renseigner sur l'état chimique de contamination éventuelle du sous-sol et des éventuelles contraintes engendrées par cette contamination pour le projet d'aménagement. Toute utilisation en dehors de ce contexte (dans un but géotechnique par exemple pour déterminer des assises de fondation) ne saurait engager la responsabilité d'Antea group.

Ancien dépôt militaire d'essence K3 de la base aérienne 124 Entzheim (67)
Diagnostic de la pollution des sols

5. Résultats des investigations et interprétation (A270)

5.1. Préambule

<u>Diagnostic de pollution</u>
Le diagnostic de pollution des milieux doit permettre de caractériser les différents milieux investigués (sols, eaux souterraines et gaz du sol) et d'identifier, localiser et dimensionner les éventuels polluants présents dans les sols.

L'interprétation des résultats obtenus devra permettre de répondre aux objectifs initiaux définis. Celle-ci est réalisée par comparaison des résultats entre eux et également par comparaison à des valeurs de référence ou des valeurs guides. Ces valeurs ne sont pas nécessairement des seuils de réhabilitation, ni des seuils de risque sanitaire. Elles peuvent parfois être réglementaires. Il est ainsi nécessaire de garder à l'esprit l'objectif à atteindre par les investigations menées.

Les résultats du diagnostic de pollution permettront également de statuer sur l'existence ou non de zones de pollution concentrée sur la zone d'étude.

<u>Pollution concentrée</u>
La mise à jour de 2017 de la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués précise que « lorsque des pollutions concentrées sont identifiées [...] la priorité consiste d'abord à déterminer les modalités de suppression des pollutions concentrées, plutôt que d'engager des études pour justifier leur maintien en l'état, en s'appuyant sur la qualité déjà dégradée des milieux ou sur l'absence d'usage de la nappe ».

La définition de la pollution concentrée donnée par cette même méthodologie est la suivante : « volume fini de milieu souterrain au sein duquel les concentrations en une ou plusieurs substances sont significativement supérieures aux concentrations de ces mêmes substances à proximité immédiate de ce volume même en l'absence d'émission dans l'environnement ».

L'existence ou non de zones de pollution concentrée doit être établie par la convergence des résultats obtenus d'au moins deux des méthodes suivantes :

- Interprétation des constats de terrain.
- Interprétation cartographique.
- Analyse statistique.
- Bilan massique.
- Détermination de la présence d'une phase organique dans les sols.
- Approche géostatistique.

La pollution concentrée, si elle est facilement accessible et non associée à une pollution diffuse, peut être traitée directement sans passer par le plan de gestion.

Selon le cas un plan de gestion intégrant une étude des risques sanitaires et environnementaux ainsi qu'un bilan cout/avantage pourra être réalisé afin de déterminer les modes de gestion les plus adaptés.

5.2. Valeurs de comparaison

Valeurs de comparaison
L'interprétation des résultats se fait par comparaison des résultats entre eux et également par comparaison à des valeurs de référence ou des valeurs guides. Ces valeurs ne sont pas nécessairement des seuils de réhabilitation, ni des seuils de risque sanitaire. Elles peuvent parfois être réglementaires. Il est ainsi nécessaire de garder à l'esprit l'objectif à atteindre par les investigations menées.

Le tableau suivant présente les valeurs de comparaison utilisées dans le cadre de cette étude :

Tableau 7 : Valeurs de référence ou de comparaison

Milieu	Valeurs de référence ou de comparaison

Les valeurs analytiques sont comparées à titre indicatif au fond géochimique national : « Teneurs totales en métaux lourds dans les sols français – Gamme de valeurs couramment observées dans les sols ordinaires de toutes granulométries » - Résultats généraux du programme ASPITET (INRA, 2000) ainsi qu'aux valeurs du fond géochimique de l'EMS

Paramètres	Valeur guide retenue pour les métaux (fond géochimique max sur l'ensemble des référentiels)	Fond géochimique de l'EMS
Antimoine	-	< 10
Arsenic	25	20
Baryum	-	594
Cadmium	0,45	2
Chrome	90	132
Cuivre	20	111
Mercure	0,1	0,9
Molybdène	-	<5
Nickel	60	35
Plomb	50	100
Sélénium	-	-
Zinc	100	330
HCT	-	88
6 HAP	-	4,5

Le Haut Conseil de Santé Publique a rédigé un avis en juin 2014[1], indiquant différents niveaux de gestion concernant le plomb en cas d'exposition potentielle d'enfants par contact direct avec les sols :

- **un niveau d'alerte** pour une concentration moyenne en plomb de **300 mg/kg** dans les sols,
- **un niveau de vigilance** pour une concentration moyenne de **100 mg/kg** dans les sols, impliquant la réalisation d'une étude de risque sanitaire fondée sur la VTR proposée par l'EFSA (5 10^{-4} mg/kg/j)[2].

Les hydrocarbures sont naturellement non décelés dans les sols ordinaires, à l'exception des hydrocarbures dans les sols forestiers (humus). Dès lors, l'existence d'une contamination, aussi infime soit elle, du milieu SOL par les hydrocarbures (HCT ou BTEX) peut être appréhendée par comparaison des concentrations mesurées avec les limites de quantification du laboratoire. Pour les HAP, le Guide méthodologique sur les hydrocarbures aromatiques polycycliques de l'INERIS (rapport n°66244-DESP-R01 du 18/08/2005) indique que les teneurs en HAP, dans les sols de terrains peu arborés, liées à des sources naturelles telles que les incendies de forêt ou la synthèse par la végétation sont de l'ordre de 0,1 à 1 mg/kg de sol pour la somme des 16 HAP. Les sols de forêt, généralement riches en matière organique, présentent des teneurs plus élevées, de l'ordre de 10 mg/kg. La valeur de bruit de fond pour les HAP est considérée ici égale à 1 mg/kg MS.

Pour les polluants organiques chimiques, ces substances ne sont normalement pas présentes dans l'environnement. Donc, le constat de leur présence témoigne d'une contamination (même limitée).

[1] HCSP, « Expositions au plomb : détermination de nouveaux objectifs de gestion », juin 2014.
[2] L'EFSA recommande de retenir une plombémie critique de 12 µg/L.

Ancien dépôt militaire d'essence K3 de la base aérienne 124 Entzheim (67)
Diagnostic de la pollution des sols

Sol (terres excavées)

En l'absence de valeur française réglementaire sur les sols excavés ou à excaver, les résultats analytiques ont été comparés, à titre indicatif, aux critères d'acceptation en installation de stockage de déchets inertes (ISDI) de l'arrêté du 12 décembre 2014. Ces valeurs s'appliquent dans le cadre du transfert de terres excavées vers une ISDI et ne représentent pas des seuils de réhabilitation (ceux-ci sont définis selon une démarche d'évaluation des risques propre à chaque site).

Afin de mettre en évidence la présence ou l'absence de contraintes en termes de gestion des éventuels déblais, les résultats d'analyses relatifs aux échantillons de sols ont également été comparés aux valeurs présentes dans l'arrêté du 12 décembre 2014 fixant la liste de types de déchets inertes admissibles dans des installations de stockage de déchets inertes et les conditions d'exploitation de ces installations.

Composés analysés	Unité	Seuils ISDI selon AM du 12/12/14
Sur brut		
COT	mg/kg MS	30000*
HCT C_{10}-C_{40}	mg/kg MS	500
HAP	mg/kg MS	50
PCB	mg/kg MS	1
BTEX	mg/kg MS	6
Sur lixiviat		
COT	mg/kg MS	500*
Fraction soluble	mg/kg MS	4000**
Chlorures	mg/kg MS	800**
Fluorures	mg/kg MS	10
Sulfates	mg/kg MS	1000**
Indice phénol	mg/kg MS	1
Métaux		
Antimoine	mg/kg MS	0,06
Arsenic	mg/kg MS	0,5
Baryum	mg/kg MS	20
Chrome	mg/kg MS	0,5
Cuivre	mg/kg MS	2
Molybdène	mg/kg MS	0,5
Nickel	mg/kg MS	0,4
Plomb	mg/kg MS	0,5
Zinc	mg/kg MS	4
Mercure	mg/kg MS	0,01
Cadmium	mg/kg MS	0,04
Sélénium	mg/kg MS	0,1

**Il est à noter que pour les sols, une limite plus élevée en COT sur brut peut être admise, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche soit respectée pour le COT total sur éluât.*
***Si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour le chlorure, le sulfate ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d'admission s'il respecte soit les valeurs associées au chlorure et au sulfate, soit celle associée à la fraction soluble*

5.3. Résultats obtenus dans les sols

5.3.1. Observations de terrain

5.3.1.1. Lithologie

Les terrains rencontrés au droit des sondages à la pelle et au carottier sont les suivants :

- Remblais sablo graveleux et/ou limono sableux bruns/rouges (hors terrain naturel)
- Limons graveleux bruns/marron
- Limons argileux grisâtres dans les sondages SG15, SG16, SG17, entre 0,4 et 0,5 m d'épaisseur,

- Alluvions rouges graveleuses de la Bruche

Les merlons quant à eux, sont tous constitués de sables graveleux et/ou limons sableux bruns/rouges.

Des traces d'humidité ponctuelle ont été observées dans certains sondages à partir de 2 m de profondeur environ, dans les SP4 à SP8, SG11 et SG22.

5.3.1.2. Observations organoleptiques

La synthèse de toutes les observations organoleptiques rencontrées sur site est disponible dans le tableau ci-dessous.

Tableau 8 : Observations organoleptiques rencontrées sur site

Sondages	Profondeur d'échantillonnage	Observations organoleptiques		
		Odeur hydrocarbure	Mesure PID (ppm)	Autres
M7	0,0 – 4,0	-	0	Morceaux de brique
M10	0,0 – 4,0	-	0	Morceaux de verre et blocs d'oxydes blancs
SP7	2,2 – 3,0	-	0	Présence de tuyaux, câbles et briques
SG2	1,5 – 2,0	X	400	-
	2,5 – 3,0	X	300	-
SG5	0,7 – 1,2	X	20,2	-
	1,5 – 2,0	X	223,5	-
SG9	0,8 – 1,7	-	4	-
	1,7 – 2,0	X	41	-
SG11	0,8 – 2 ,0	X	0,2	-
SG12	0,8 – 1,9	X	95,8	-
SG15	0.65 – 1.5	X	369	-
	1,5 – 1,9	X	680	-
SG16	0,7 – 1,2	X	0	-
	1,2 – 1,7	X	0,2	-
SG17	0,6 – 1,1	X	70,2	-
	1,1 – 1,7	X	3	-
SG18	0,2 – 0,7	-	0,8	-
	0,7 – 1,1	X	150	-
	1,1 – 3,0	X	888	-
SG19	0,25 – 1,0	X	23,3	-
	1,0 – 2,0	X	361	-
	2,0 – 2,5	X	27,4	-
SG20	0,25 – 0,9	X	2,4	-
	0,9 – 2,0	X	693	-

5.3.2. Résultats des analyses de sol en laboratoire

Les tableaux de résultats présentés pages suivantes font apparaître des valeurs de référence présentées précédemment. Ces valeurs sont utilisées à titre indicatif afin de détecter toute éventuelle anomalie dans les sols.

La dénomination des échantillons analysés fait référence au nom du sondage et à la profondeur échantillonnée. Par exemple l'échantillon SP10 (0,1-1) est représentatif des sols échantillonnés entre 0,1 et 1 m au droit du sondage SP10.

Les valeurs précédées du sigle « < » sont inférieures à la limite de quantification (LQ) du laboratoire (substance non quantifiée).

Les résultats sont présentés de la manière suivante :

- en jaune pour les teneurs supérieures aux critères d'acceptations des terres en ISDI (selon l'arrêté du 12/12/2014),
- en bleu pour les teneurs supérieures au fond géochimique de l'Eurométropole,
- en vert pour les teneurs supérieures au fonde géochimique de l'ASPITET.

Les bordereaux d'analyse sont présentés en Annexe VI.

Les informations suivantes sont données par le laboratoire concernant les analyses réalisées (cf. bordereaux d'analyse pour la correspondance des échantillons). Ces informations n'ont pas d'influence notable sur les résultats d'analyses.

« Les seuils de quantification fournis n'ont pas été recalculés d'après la matière sèche de l'échantillon. Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice. Les résultats des échantillons reçus à une température supérieure à 8°C, sont rendus avec réserve pour les analyses réalisées par WESSLING Lyon.

Valeur vérifiée et confirmée par une contre analyse : -Métaux dissous sur eaux / lixiviat (ICP-MS), Antimoine (Sb), Baryum (Ba), Cuivre (Cu) : Valable pour l'échantillon 22-083492-10

Lixiviation : La prise d'essai effectuée sur l'échantillon brut en vue de la lixiviation est réalisée au carottier sans quartage préalable. La quantité de prise d'essai effectuée sur l'échantillon est de 20 g après homogénéisation, séchage et broyage en respectant le ratio 1/10.

Limite de quantification augmentée en raison du résultat de blanc de lixiviation supérieur à la limite de quantification de la méthode : -Carbone organique total (COT), Carbone organique total (COT) : Valable pour les échantillons 22-084085-03, -04, -07, -08, -09, -10, -12, -14 et 22-087173-30, -33, -43

Présence de composés à point d'ébullition élevé (supérieur à C40) : -Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil), Indice hydrocarbure C10-C40 : Valable pour les échantillons 22-085029-05, -09

Afin d'éviter un sous dosage lié aux dilutions pour les paramètres volatils, le résultat d'analyse a été rendu en dehors de la gamme de calibration de l'appareil ce qui peut augmenter potentiellement l'incertitude du résultat. : -Indice hydrocarbures volatils (C5-C10), Indice hydrocarbure (C5-C10) : Valable pour l'échantillon 22-087173-10

Présence de composés à faible point d'ébullition (inférieur à C10) : -Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil), Indice hydrocarbure C10-C40 : Valable pour les échantillons 22-087173-10, -17, -29, -34, -36, -38, -40

Limite de quantification augmentée en raison de la dilution due au dépôt et à la coloration de l'échantillon. : -Métaux dissous sur eaux / lixiviat (ICP-MS), Valable pour tous les paramètres : Valable pour l'échantillon 22-087173-20 »

Tableau 9 : Résultat d'analyses obtenus sur les sols (8 pages)

Paramètres	Unité	Valeurs limites ISDI	Fond géochimique ASPITET	Fond géochimique EMS	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20
					ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDnD	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI
Analyse physique																								
Matière sèche	% masse MB	-	-	-	96,9	95	96,7	92,5	94,6	92,3	94,1	95,1	96,3	96,7	96,5	93,7	92,9	96,9	97,2	95,7	93,1	95,3	94,7	93,2
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	30000	-	-	**18000**	**18000**	**16000**	**21000**	**17000**	**22000**	**23000**	**12000**	**12000**	**19000**	**19000**	**16000**	**18000**	**11000**	**9500**	**16000**	**18000**	**11000**	**11000**	**18000**
Indice hydrocarbures C10-C40																								
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	-	-	-	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	-	-	-	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	-	-	-	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	-	-	-	**31**	<20	<20	<20	<20	**33**	**36**	<20	<20	<20	**33**	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	-	-	-	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	500	-	-	**45**	<20	<20	<20	<20	**46**	**51**	<20	<20	<20	**51**	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Métaux lourds																								
Chrome (Cr)	mg/kg MS	-	90	46 à 132	**15**	**20**	**17**	**19**	**18**	**24**	**21**	**12**	**11**	**20**	**16**	**14**	**16**	**11**	**9**	**17**	**16**	**9**	**12**	**17**
Nickel (Ni)	mg/kg MS	-	60	15 à 35	**12**	**18**	**14**	**16**	**14**	**21**	**18**	**8**	**8**	**22**	**11**	**9**	**11**	**8**	**7**	**13**	**11**	**7**	**8**	**13**
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	-	20	18 à 111	**11**	**12**	**11**	**13**	**11**	**13**	**12**	**8**	**7**	**160**	**11**	**9**	**11**	**7**	**6**	**12**	**10**	**6**	**8**	**16**
Zinc (Zn)	mg/kg MS	-	100	65 à 330	**37**	**35**	**36**	**40**	**40**	**41**	**39**	**26**	**28**	**160**	**37**	**29**	**35**	**27**	**25**	**41**	**37**	**24**	**30**	**43**
Arsenic (As)	mg/kg MS	-	25	6 à 20	**9**	**10**	**9**	**11**	**13**	**11**	**11**	**10**	**8**	**12**	**11**	**10**	**10**	**6**	**5**	**11**	**9**	**6**	**6**	**13**
Sélénium (Se)	mg/kg MS	-	-	-	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	-	-	<5	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	**1**	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	-	0,45	<LQ à 2	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	**6,1**	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	-	-	<10	**1**	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	**31**	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Baryum (Ba)	mg/kg MS	-	-	219 à 594	**97**	**87**	**89**	**100**	**100**	**95**	**94**	**91**	**77**	**130**	**120**	**120**	**130**	**89**	**80**	**130**	**130**	**77**	**110**	**140**
Mercure (Hg)	mg/kg MS	-	0,1	<LQ à 0,9	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	**2,3**	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	-	50	16 à 100 / 300**	**20**	**15**	**16**	**18**	**17**	**17**	**24**	**12**	<10	**22**	**18**	**14**	**17**	<10	<10	**17**	**16**	<10	**13**	**20**
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)																								
Benzène*	mg/kg MS	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène*	mg/kg MS	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène*	mg/kg MS	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène*	mg/kg MS	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène*	mg/kg MS	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-	-	-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Somme des BTEX*	mg/kg MS	6	-	-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)																								
Naphtalène	mg/kg MS	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,85	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtylène	mg/kg MS	-	-	-	<0,05	<0,05	**0,17**	<0,05	<0,85	**0,44**	**0,52**	<0,05	<0,05	<0,05	**0,09**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg MS	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,85	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,85	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,85	**0,09**	**0,07**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Anthracène	mg/kg MS	-	-	-	<0,05	<0,05	**0,11**	<0,05	<0,85	**0,36**	**0,39**	<0,05	<0,05	<0,05	**0,07**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS	-	-	-	**0,05**	<0,05	**0,14**	<0,05	**0,07**	**0,55**	**0,54**	<0,05	<0,05	<0,05	**0,11**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Pyrène	mg/kg MS	-	-	-	<0,05	<0,05	**0,12**	<0,05	**0,05**	**0,56**	**0,54**	<0,05	<0,05	<0,05	**0,09**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	-	-	-	<0,05	<0,05	**0,09**	<0,05	<0,85	**0,38**	**0,29**	<0,05	<0,05	<0,05	**0,07**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysène	mg/kg MS	-	-	-	<0,05	<0,05	**0,09**	<0,05	<0,85	**0,31**	**0,26**	<0,05	<0,05	<0,05	**0,06**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	-	-	-	**0,09**	**0,06**	**0,27**	<0,05	**0,05**	**0,85**	**0,9**	<0,05	<0,05	**0,05**	**0,21**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	-	-	-	<0,05	<0,05	**0,1**	<0,05	<0,85	**0,3**	**0,3**	<0,05	<0,05	<0,05	**0,07**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	-	-	-	**0,06**	<0,05	**0,22**	<0,05	<0,85	**0,76**	**0,83**	<0,05	<0,05	<0,05	**0,18**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,09	<0,05	<0,85	<0,22	<0,27	<0,05	<0,05	<0,05	<0,07	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	-	-	-	**0,06**	<0,05	**0,29**	<0,05	<0,85	**0,72**	**1**	<0,05	<0,05	<0,05	**0,2**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	-	-	-	**0,07**	<0,05	**0,33**	<0,05	<0,85	**0,89**	**1,2**	<0,05	<0,05	<0,05	**0,21**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	50	-	-	**0,34**	**0,06**	**1,9**	-/-	**0,18**	**6,2**	**6,9**	-/-	-/-	**0,05**	**1,4**	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-

Paramètres	Unité	Valeurs limites ISDI	Fond géochimique ASPITET	Fond géochimique EMS	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20
					ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDnD	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI
Polychlorobiphenyles (PCB)																								
PCB n° 28	mg/kg MS	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,81	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,81	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,81	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 118	mg/kg MS	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,81	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,81	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	**0,021**	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 153	mg/kg MS	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,81	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	**0,021**	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 180	mg/kg MS	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,81	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	**0,021**	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	1	-	-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	**0,062**	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Analyses sur lixiviat																								
pH		-	-	-	7,9 à 21,7°C	7,8 à 21,7°C	7,9 à 21,9°C	8 à 21,8°C	7,9 à 21,9°C	7,8 à 21,9°C	7,8 à 21,7°C	8,1 à 21,6°C	7,9 à 21,7°C	7,7 à 21,7°C	7,8 à 21,7°C	8 à 21,2°C	7,8 à 21,2°C	7,7 à 21,3°C	7,7 à 21,3°C	7,7 à 21,3°C	7,7 à 21°C	7,6 à 21,1°C	7,7 à 21,4°C	7,8 à 21,3°C	7,7 à 21°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	-	-	-	52	58	85	85	110	83	60	40	29	49	31	28	24	18	15	88	49	27	43	32
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	500	-	-	**41**	**46**	**36**	**65**	**130**	**46**	**54**	**28**	**39**	**22**	**48**	**48**	**61**	<39,0	<39,0	**49**	**42**	<39,0	<39,0	<39,0
Fraction soluble	mg/kg MS	4000	-	-	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000
Phénol (indice)	mg/kg MS	1	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Sulfates (SO4)	mg/kg MS	1000	-	-	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	**150**	<100	<100	<100	<100
Fluorures (F)	mg/kg MS	10	-	-	**5**	**5**	**6**	**5**	**4**	**6**	**8**	**2**	**2**	**2**	**3**	**4**	**3**	**2**	**2**	**6**	**3**	**4**	**4**	**5**
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	800	-	-	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,01	-	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	0,5	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,85	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	0,4	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	2	-	-	**0,14**	<0,05	<0,05	**0,09**	**0,12**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	**0,05**	**0,05**	<0,05	**0,05**	<0,05	<0,05	**0,05**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	4	-	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,5	-	-	**0,05**	<0,03	**0,04**	**0,04**	**0,08**	<0,03	<0,03	<0,03	**0,03**	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	**0,08**	**0,05**	**0,05**	**0,04**	**0,06**
Sélénium (Se)	mg/kg MS	0,1	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	0,04	-	-	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	20	-	-	**0,17**	**0,07**	**0,07**	**0,11**	**0,31**	**0,07**	**0,07**	**0,15**	**0,14**	**0,16**	**0,12**	**0,16**	**0,18**	**0,16**	**0,12**	**0,15**	**0,26**	**0,31**	**0,14**	**0,24**
Plomb (Pb)	mg/kg MS	0,5	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	0,5	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	0,06	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,85	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	**0,32**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

1	Concentration de l'échantillon supérieure aux seuils de l'arrêté 12/12/2014	-	Non analysés
1	Teneur supérieure au fond géochimique de l'Eurométropole	LQ	Limite de quantification
1	Teneur supérieure au fond géochimique ASPITET	**Gras**	Teneur supérieure à la LQ

Paramètres	Unité	Valeurs limites ISDI	Fond géochimique ASPITET	Fond géochimique EMS	SP1 (0,1-0,7)	SP1 (0,7-1,7)	SP2 (0,1-0,7)	SP2 (0,7-1,2)	SP3 (0,1-0,55)	SP3 (0,55-1,4)	SP4 (0,2-1,1)	SP4 (1,1-2)	SP5 (0,2-1,2)	SP5 (1,2-3)	SP6 (0,2-0,9)	SP6 (2-3)	SP7 (0,2-2,2)	SP7 (2,2-3)	SP8 (0,1-1,1)	SP8 (1,8-3)	SP9 (0-0,5)	SP9 (1,1-3)	SP10 (0,2-1,1)	SP10 (1,1-3)
					TN	TN	R	TN	R	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN	R	TN	R	TN	R	TN	TN	TN
					ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI
Analyse physique																								
Matière sèche	% masse MB	-	-	-	94	95,8	96,3	93,5	92,9	95,1	91,9	96,7	89,5	92,7	88,2	93,4	95,3	88,2	91,2	88,2	96	94	87,8	91
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	30000	-	-	**19000**		**10000**		**19000**		**18000**		**16000**		**19000**		**24000**		**18000**		**11000**		**24000**	
Hydrocarbures volatils C5-C10																								
Somme des C5	mg/kg MS	-	-	-	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	-	-	-	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	-	-	-	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	-	-	-	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	-	-	-	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	-	-	-	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5
Indice hydrocarbure C5-C10	mg/kg MS	-	-	-	-	<10,0	-	<10,0	-	<10,0	-	<10,0	-	<10,0	-	<10,0	-	<10,0	-	<10,0	-	<10,0	-	<10,0
Indice hydrocarbures C10-C40																								
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	-	-	-	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	-	-	-	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	-	-	-	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	-	-	-	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	**87**	<20	<20	<20	**86**	**63**	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	-	-	-	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	**48**	<20	<20	<20	**44**	**27**	<20	<20
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	500	-	-	<20	<20	<20	<20	**23**	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	**150**	**28**	<20	<20	**140**	**91**	**28**	<20
Métaux lourds																								
Chrome (Cr)	mg/kg MS	-	90	46 à 132	**18**	**7**	**10**	**19**	**21**	**24**	**24**	**7**	**29**	**14**	**35**	**11**	**24**	**15**	**18**	**17**	**13**	**9**	**21**	**9**
Nickel (Ni)	mg/kg MS	-	60	15 à 35	**14**	**5**	**9**	**18**	**20**	**23**	**23**	**5**	**26**	**11**	**21**	**7**	**19**	**12**	**12**	**12**	**10**	**6**	**14**	**6**
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	-	20	18 à 111	**12**	**5**	**10**	**16**	**17**	**16**	**15**	**5**	**18**	**11**	**19**	**8**	**20**	**15**	**14**	**11**	**10**	**8**	**20**	**9**
Zinc (Zn)	mg/kg MS	-	100	65 à 330	**39**	**19**	**25**	**47**	**47**	**45**	**46**	**17**	**60**	**30**	**75**	**20**	**200**	**120**	**38**	**37**	**27**	**17**	**59**	**22**
Arsenic (As)	mg/kg MS	-	25	6 à 20	**10**	**4**	**7**	**10**	**12**	**12**	**12**	**5**	**14**	**9**	**13**	**7**	**11**	**9**	**12**	**13**	**9**	**6**	**18**	**7**
Sélénium (Se)	mg/kg MS	-	-	-	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	**1**	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	**1**	<1,0
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	-	-	<5	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	-	0,45	<LQ à 2	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	**0,4**	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	-	-	<10	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	**1**	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	**1**	<1,0
Baryum (Ba)	mg/kg MS	-	-	219 à 594	**100**	**54**	**61**	**120**	**130**	**130**	**130**	**50**	**150**	**73**	**130**	**46**	**280**	**130**	**140**	**110**	**89**	**71**	**160**	**68**
Mercure (Hg)	mg/kg MS	-	0,1	<LQ à 0,9	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	**0,1**	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	**0,2**	<0,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	-	50	16 à 100 / 300**	**17**	<10	<10	**17**	**18**	**14**	**14**	<10	**18**	**10**	**27**	<10	**32**	**18**	**20**	**14**	**10**	<10	**32**	<10
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)																								
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1
Somme des COHV	mg/kg MS	-	-	-	-	-/-	-	-/-	-	-/-	-	-/-	-	-/-	-	-/-	-	-/-	-	-/-	-	-/-	-	-/-
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)																								
Benzène*	mg/kg MS	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène*	mg/kg MS	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène*	mg/kg MS	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène*	mg/kg MS	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène*	mg/kg MS	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltolène	mg/kg MS	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-	-	-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Somme des BTEX*	mg/kg MS	6	-	-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-

Ancien dépôt militaire d'essence K3 de la base aérienne 124 Entzheim (67)
Diagnostic de la pollution des sols

Paramètres	Unité	Valeurs limites ISDI	Fond géochimique ASPITET	Fond géochimique EMS	SP1 (0,1-0,7)	SP1 (0,7-1,7)	SP2 (0,1-0,7)	SP2 (0,7-1,2)	SP3 (0,1-0,55)	SP3 (0,55-1,4)	SP4 (0,2-1,1)	SP4 (1,1-2)	SP5 (0,2-1,2)	SP5 (1,2-3)	SP6 (0,2-0,9)	SP6 (2-3)	SP7 (0,2-2,2)	SP7 (2,2-3)	SP8 (0,1-1,1)	SP8 (1,8-3)	SP9 (0-0,5)	SP9 (1,1-3)	SP10 (0,2-1,1)	SP10 (1,1-3)
					TN	TN	R	TN	R	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN	R	TN	R	TN	R	TN	TN	TN
					ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)																								
Naphtalène	mg/kg MS	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtylène	mg/kg MS	-	-	-	**0,12**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	**0,06**	<0,05	<0,05	<0,05	**0,18**	**0,67**	**0,23**	**0,07**
Acénaphtène	mg/kg MS	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	**0,07**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	**0,2**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	**0,08**	**0,63**	<0,05	<0,05	<0,05	**0,07**	**0,15**	<0,05
Anthracène	mg/kg MS	-	-	-	**0,09**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	**0,07**	**0,19**	<0,05	<0,05	**0,14**	**0,45**	**0,3**	**0,09**
Fluoranthène	mg/kg MS	-	-	-	**0,19**	<0,05	<0,05	<0,05	**1,1**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	**0,22**	**0,61**	<0,05	<0,05	**0,15**	**0,19**	**0,62**	**0,13**
Pyrène	mg/kg MS	-	-	-	**0,17**	<0,05	<0,05	<0,05	**0,59**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	**0,19**	**0,5**	<0,05	<0,05	**0,13**	**0,16**	**0,55**	**0,13**
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	-	-	-	**0,13**	<0,05	<0,05	<0,05	**0,33**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	**0,13**	**0,25**	<0,05	<0,05	**0,08**	**0,14**	**0,33**	**0,08**
Chrysène	mg/kg MS	-	-	-	**0,11**	<0,05	<0,05	<0,05	**0,3**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	**0,12**	**0,2**	<0,05	<0,05	**0,08**	**0,27**	**0,32**	**0,08**
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	-	-	-	**0,28**	<0,05	<0,05	<0,05	**0,42**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	**0,22**	**0,28**	<0,05	<0,05	**0,23**	**1,1**	**0,6**	**0,14**
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	-	-	-	**0,11**	<0,05	<0,05	<0,05	**0,16**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	**0,08**	**0,11**	<0,05	<0,05	**0,08**	**0,39**	**0,22**	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	-	-	-	**0,22**	<0,05	<0,05	<0,05	**0,27**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	**0,15**	**0,24**	<0,05	<0,05	**0,19**	**0,37**	**0,4**	**0,09**
Dibenzo(a,h)aathracène	mg/kg MS	-	-	-	<0,07	<0,05	<0,05	<0,05	<0,07	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,07	<0,05	<0,05	<0,05	<0,09	<0,25	<0,1	<0,05
Indéno(1,2,3,cd)pyrène	mg/kg MS	-	-	-	**0,23**	<0,05	<0,05	<0,05	**0,14**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	**0,14**	**0,16**	<0,05	<0,05	**0,25**	**0,93**	**0,28**	**0,08**
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	-	-	-	**0,28**	<0,05	<0,05	<0,05	**0,15**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	**0,13**	**0,15**	<0,05	<0,05	**0,34**	**0,93**	**0,28**	**0,08**
Somme des HAP	mg/kg MS	50	-	-	**1,9**	-/-	-/-	-/-	**3,6**	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	**1,6**	**3,4**	-/-	-/-	**1,8**	**5,6**	**4,3**	**0,96**
Polychlorobiphényles (PCB)																								
PCB n° 28	mg/kg MS	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	**0,021**	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	**0,13**	**0,023**	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 118	mg/kg MS	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	**0,1**	**0,011**	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	**0,14**	**0,011**	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 153	mg/kg MS	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	**0,084**	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 180	mg/kg MS	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	**0,021**	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	1	-	-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	**0,49**	**0,045**	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Analyses sur lixiviat																								
pH		-	-	-	8,3 à 21°C	-	7,9 à 21,1°C	-	8 à 21,1°C	-	8 à 21,1°C	-	7,4 à 21,2°C	-	7,8 à 21,1°C	-	8,6 à 21°C	-	8,1 à 20,9°C	-	8,3 à 21°C	-	7,7 à 21,1°C	-
Conductivité [25°C]	µS/cm	-	-	-	95	-	57	-	82	-	29	-	26	-	69	-	120	-	31	-	60	-	28	-
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	500	-	-	<39,0	-	<39,0	-	<39,0	-	**47**	-	**40**	-	**32**	-	**51**	-	**64**	-	**24**	-	**120**	-
Fraction soluble	mg/kg MS	4000	-	-	<1000	-	<1000	-	<1000	-	<1000	-	<1000	-	<1000	-	<1000	-	<1000	-	<1000	-	<1000	-
Phénol (indice)	mg/kg MS	1	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
Sulfates (SO4)	mg/kg MS	1000	-	-	<100	-	<100	-	<100	-	<100	-	<100	-	<100	-	**170**	-	<100	-	<100	-	<100	-
Fluorures (F)	mg/kg MS	10	-	-	**6**	-	**3**	-	**5**	-	**5**	-	**3**	-	**5**	-	**9**	-	**7**	-	**4**	-	**5**	-
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	800	-	-	<100	-	<100	-	<100	-	<100	-	<100	-	<100	-	<100	-	<100	-	<100	-	<100	-
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,01	-	-	<0,001	-	<0,001	-	<0,001	-	<0,001	-	<0,001	-	<0,001	-	<0,001	-	<0,001	-	<0,001	-	<0,001	-
Chrome (Cr)	mg/kg MS	0,5	-	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-
Nickel (Ni)	mg/kg MS	0,4	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	2	-	-	<0,05	-	<0,05	-	**0,07**	-	**0,1**	-	**0,06**	-	<0,05	-	**0,07**	-	**0,07**	-	<0,05	-	**0,2**	-
Zinc (Zn)	mg/kg MS	4	-	-	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	-
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,5	-	-	<0,03	-	**0,04**	-	<0,03	-	<0,03	-	<0,03	-	<0,03	-	**0,07**	-	<0,03	-	**0,07**	-	**0,06**	-
Sélénium (Se)	mg/kg MS	0,1	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	0,04	-	-	<0,015	-	<0,015	-	<0,015	-	<0,015	-	<0,015	-	<0,015	-	<0,015	-	<0,015	-	<0,015	-	<0,015	-
Baryum (Ba)	mg/kg MS	20	-	-	**0,18**	-	**0,09**	-	**0,13**	-	**0,05**	-	**0,09**	-	**0,09**	-	**0,22**	-	**0,13**	-	**0,16**	-	**0,35**	-
Plomb (Pb)	mg/kg MS	0,5	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	0,5	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	0,06	-	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-

1	Concentration de l'échantillon supérieure aux seuils de l'arrêté 12/12/2014	-	Non analysés
1	Teneur supérieure au fond géochimique de l'Eurométropole	LQ	Limite de quantification
1	Teneur supérieure au fond géochimique ASPITET	**Gras**	Teneur supérieure à la LQ

Paramètres	Unité	Valeurs limites ISDI	Fond géochimique ASPITET	Fond géochimique EMS	SG1 (0.1-1)	SG1 (1-2)	SG2 (0.5-1)	SG2 (2.5-3)	SG3 (0.5-1)	SG3 (2.5-3)	SG4 (0.1-1)	SG4 (1.2-2.4)	SG5 (0.7-1.2)	SG5 (1.5-2)	SG6 (0.3-0.7)	SG6 (0.7-1.7)	SG6 (1.7-2)	SG7 (0-1)	SG8 (0-1)	SG9 (0.2-0.8)	SG9 (1.7-2)	SG10 (0.2-0.8)	SG10 (0.8-2)	SG11 (0.2-0.8)	SG11 (0.8-2)
					TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN	R	TN	TN	R	R	TN	TN	TN	TN	TN	TN
					ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDnD	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI
Analyse physique																									
Matière sèche	% masse MB	-	-	-	92,4	92,7	94,2	84	90,5	95,2	90,5	86,8	88,7	95	95,1	87	94	94,9	93,1	89,6	95,5	92,3	93,1	92,6	95,3
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	30000	-	-	**14000**	-	**26000**	-	**17000**	-	**20000**	-	**13000**	-	**7100**	-	-	**17000**	**21000**	**20000**	-	**15000**	-	**14000**	-
Hydrocarbures volatils C5-C10																									
Somme des C5	mg/kg MS	-	-	-	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	<1,5	-	-	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	-	-	-	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	<1,5	-	-	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	-	-	-	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	<1,5	-	-	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	-	-	-	-	<1,5	-	**2,38**	-	<1,5	-	<1,5	-	**14,7**	-	<1,5	<1,5	-	-	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	-	-	-	-	<1,5	-	**32,1**	-	<1,5	-	<1,5	-	**71,6**	-	<1,5	<1,5	-	-	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	-	-	-	-	<1,5	-	**84,5**	-	<1,5	-	<1,5	-	**105**	-	<1,5	<1,5	-	-	-	**14,7**	-	<1,5	-	<1,5
Indice hydrocarbure C5-C10	mg/kg MS	-	-	-	-	<10,0	-	**119**	-	<10,0	-	<10,0	-	**192**	-	<10,0	<10,0	-	-	-	**14,7**	-	<10,0	-	<10,0
Indice hydrocarbures C10-C40																									
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	-	-	-	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	**210**	<20	<20	<20	<20	<20	<20	**900**	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	-	-	-	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	**140**	<20	<20	<20	<20	<20	<20	**490**	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	-	-	-	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	**60**	<20	<20	<20	<20	<20	<20	**160**	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	-	-	-	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	**26**	<20	<20	**80**	**35**	<20	<20	**91**	<20	<20	**37**	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	-	-	-	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	**47**	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	500	-	-	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	**440**	<20	<20	**130**	**71**	<20	<20	**1700**	<20	<20	**63**	<20
Métaux lourds																									
Chrome (Cr)	mg/kg MS	-	90	46 à 132	**15**	**12**	**15**	**14**	**19**	**21**	**18**	**9**	**17**	**12**	**9**	**19**	**14**	**18**	**17**	**18**	**9**	**20**	**8**	**20**	**12**
Nickel (Ni)	mg/kg MS	-	60	15 à 35	**12**	**10**	**13**	**10**	**17**	**11**	**17**	**9**	**12**	**9**	**8**	**12**	**10**	**14**	**12**	**17**	**6**	**18**	**6**	**18**	**8**
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	-	20	18 à 111	**11**	**10**	**10**	**9**	**14**	**8**	**13**	**8**	**10**	**7**	**7**	**10**	**8**	**13**	**11**	**13**	**7**	**15**	**8**	**16**	**9**
Zinc (Zn)	mg/kg MS	-	100	65 à 330	**34**	**28**	**31**	**30**	**43**	**24**	**41**	**26**	**32**	**34**	**20**	**39**	**34**	**66**	**38**	**43**	**22**	**57**	**20**	**60**	**25**
Arsenic (As)	mg/kg MS	-	25	6 à 20	**10**	**15**	**8**	**8**	**11**	**5**	**10**	**7**	**6**	**9**	**8**	**21**	**21**	**9**	**9**	**10**	**9**	**9**	**6**	**10**	**9**
Sélénium (Se)	mg/kg MS	-	-	-	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	-	-	<5	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	**4**	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	**1**
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	-	0,45	<LQ à 2	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	**0,5**	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	-	-	<10	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	**3**	**2**	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	**2**	<1,0	**1**	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Baryum (Ba)	mg/kg MS	-	-	219 à 594	**130**	**100**	**120**	**93**	**120**	**48**	**130**	**64**	**120**	**78**	**57**	**120**	**96**	**100**	**110**	**100**	**47**	**150**	**43**	**160**	**48**
Mercure (Hg)	mg/kg MS	-	0,1	<LQ à 0,9	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	-	50	16 à 100 / 300**	**14**	**11**	**12**	<10	**16**	**14**	**16**	<10	**20**	**12**	<10	**14**	**11**	**29**	**25**	**13**	<10	**16**	<10	**20**	<10
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)																									
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	<0,1	-	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	<0,1	-	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	<0,1	-	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	<0,1	-	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	<0,1	-	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	<0,1	-	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	<0,1	-	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	<0,1	-	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	<0,1	-	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	<0,1	-	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	<0,1	-	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1
Somme des COHV	mg/kg MS	-	-	-	-	-/-	-	-/-	-	-/-	-	-/-	-	-/-	-	-/-	-/-	-	-	-	-/-	-	-/-	-	-/-
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)																									
Benzène*	mg/kg MS	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène*	mg/kg MS	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène*	mg/kg MS	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène*	mg/kg MS	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène*	mg/kg MS	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	**0,53**	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	**3,1**	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	**4,4**	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-	-	-	-/-	-/-	-/-	**3,1**	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	**4,9**	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Somme des BTEX*	mg/kg MS	6	-	-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-

Paramètres	Unité	Valeurs limites ISDI	Fond géochimique ASPITET	Fond géochimique EMS	SG1 (0.1-1)	SG1 (1-2)	SG2 (0.5-1)	SG2 (2.5-3)	SG3 (0.5-1)	SG3 (2.5-3)	SG4 (0.1-1)	SG4 (1.2-2.4)	SG5 (0.7-1.2)	SG5 (1.5-2)	SG6 (0.3-0.7)	SG6 (0.7-1.7)	SG6 (1.7-2)	SG7 (0-1)	SG8 (0-1)	SG9 (0.2-0.8)	SG9 (1.7-2)	SG10 (0.2-0.8)	SG10 (0.8-2)	SG11 (0.2-0.8)	SG11 (0.8-2)
					TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN	R	TN	TN	R	R	TN	TN	TN	TN	TN	TN
					ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDnD	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)																									
Naphtalène	mg/kg MS	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,08	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	**0,29**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtylène	mg/kg MS	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg MS	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	**0,06**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	**0,17**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	**0,08**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Anthracène	mg/kg MS	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	**0,07**	**0,12**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	**0,08**	<0,05	<0,05	<0,05	**0,06**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Pyrène	mg/kg MS	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	**0,09**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	**0,06**	<0,05	<0,05	<0,05	**0,05**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysène	mg/kg MS	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,06	<0,09	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	**0,07**	<0,05	<0,05	<0,05	**0,09**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	50	-	-	-/-	-/-	-/-	-/-	**0,07**	**0,21**	-/-	-/-	-/-	**0,23**	**0,22**	-/-	-/-	-/-	**0,2**	-/-	**0,38**	-/-	-/-	-/-	-/-
Polychlorobiphényles (PCB)																									
PCB n° 28	mg/kg MS	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 118	mg/kg MS	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 153	mg/kg MS	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 180	mg/kg MS	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	1	-	-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Analyses sur lixiviat																									
pH		-	-	-	8,3 à 21,5°C	-	8 à 21,6°C	-	8,3 à 21,6°C	-	8,2 à 21,5°C	-	7,9 à 21,2°C	-	7,8 à 21,4°C	-	-	8 à 21,4°C	7,5 à 21,3°C	8,1 à 21,1°C	-	7,5 à 20,7°C	-	9,8 à 20,8°C	-
Conductivité [25°C]	µS/cm	-	-	-	23	-	51	-	81	-	69	-	56	-	19	-	-	99	110	49	-	26	-	320	-
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	500	-	-	**740**	-	**53**	-	**33**	-	**37**	-	**310**	-	**270**	-	-	**330**	**90**	**200**	-	**62**	-	**380**	-
Fraction soluble	mg/kg MS	4000	-	-	<1000	-	<1000	-	<1000	-	<1000	-	<1000	-	<1000	-	-	<1000	<1000	<1000	-	<1000	-	**3900**	-
Phénol (indice)	mg/kg MS	1	-	-	**0,12**	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
Sulfates (SO4)	mg/kg MS	1000	-	-	<100	-	<100	-	<100	-	<100	-	<100	-	<100	-	-	<100	**240**	<100	-	<100	-	**160**	-
Fluorures (F)	mg/kg MS	10	-	-	**2**	-	**2**	-	**4**	-	**4**	-	**3**	-	**1**	-	-	**5**	**3**	**7**	-	**3**	-	**6**	-
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	800	-	-	<100	-	<100	-	<100	-	<100	-	<100	-	<100	-	-	<100	<100	<100	-	<100	-	<100	-
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,01	-	-	<0,001	-	<0,001	-	<0,001	-	<0,001	-	<0,001	-	<0,001	-	-	<0,001	<0,001	<0,001	-	<0,001	-	<0,02	-
Chrome (Cr)	mg/kg MS	0,5	-	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	-	<0,05	-	<1,0	-
Nickel (Ni)	mg/kg MS	0,4	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	-	<0,1	<0,1	**0,12**	-	<0,1	-	<2,0	-
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	2	-	-	**0,06**	-	**0,09**	-	**0,06**	-	**0,08**	-	**0,05**	-	<0,05	-	-	**0,1**	**0,07**	**0,38**	-	**0,1**	-	<1,0	-
Zinc (Zn)	mg/kg MS	4	-	-	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	-	-	<0,5	<0,5	<0,5	-	<0,5	-	<10	-
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,5	-	-	**0,03**	-	**0,04**	-	**0,05**	-	**0,09**	-	<0,03	-	<0,03	-	-	**0,05**	<0,03	**0,08**	-	<0,03	-	<0,6	-
Sélénium (Se)	mg/kg MS	0,1	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	-	<0,1	-	<2,0	-
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	0,04	-	-	<0,015	-	<0,015	-	<0,015	-	<0,015	-	<0,015	-	<0,015	-	-	<0,015	<0,015	<0,015	-	<0,015	-	<0,3	-
Baryum (Ba)	mg/kg MS	20	-	-	**0,19**	-	**0,13**	-	**0,12**	-	**0,1**	-	**0,23**	-	**0,06**	-	-	**0,17**	**0,18**	**0,29**	-	**0,11**	-	<1,0	-
Plomb (Pb)	mg/kg MS	0,5	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	-	<0,1	-	<2,0	-
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	0,5	-	-	<0,1	-	**0,12**	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	-	<0,1	-	<2,0	-
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	0,06	-	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	-	<0,05	-	<1,0	-

1	Concentration de l'échantillon supérieure aux seuils de l'arrêté 12/12/2014
1	Teneur supérieure au fond géochimique de l'Eurométropole
1	Teneur supérieure au fond géochimique ASPITET

-	Non analysés
LQ	Limite de quantification
Gras	Teneur supérieure à la LQ

Paramètres	Unité	Valeurs limites IS2I	Fond géochimique ASPITET	Fond géochimique EMS	SG12 (0.2-0.8)	SG12 (0.8-1.9)	SG13 (0.3-1)	SG13 (1-2.4)	SG14 (0.2-0.7)	SG14 (0.7-2.2)	SG15 (0.2-0.65)	SG15 (0.65-1.5)	SG16 (0.2-0.7)	SG16 (0.7-1.2)	SG16 (1.2-1.7)	SG17 (0.2-0.6)	SG17 (0.6-1.1)	SG18 (0.2-0.7)	SG18 (0.7-1.1)	SG19 (0.25-1)	SG19 (1-2)	SG20 (0.25-0.9)	SG20 (0.9-2)	SG21 (0.3-1.1)	SG21 (1.1-2)	SG22 (0.1-0.6)	SG22 (0.6-1.5)
					TN	TN	TN	TN	TN	TN	R	TN	R	TN	TN	R	TN	R	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN	R	TN
					ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDnD	ISDI	ISDI	ISDnD	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDnD	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI
Analyse physique																											
Matière sèche	% masse MB	-	-	-	92,1	93	93,5	95	95,1	96,5	96,9	85,2	97,4	90,1	93	97	90,5	96,5	95,5	85,5	92,8	86,6	93,6	89,2	97,1	97,4	87,4
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	30000	-	-	**26000**	-	**11000**	-	**5100**	-	**2100**	-	**8400**	-	-	**2300**	-	**5300**	-	**8300**	-	**4500**	-	**7500**	-	**1700**	-
Hydrocarbures volatils C5-C10																											
Somme des C5	mg/kg MS	-	-	-	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<15,0	-	<1,5	<1,5	-	<1,5	-	<15,0	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	-	-	-	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<15,0	-	<1,5	<1,5	-	<1,5	-	<15,0	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	-	-	-	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<15,0	-	<1,5	<1,5	-	<1,5	-	<15,0	-	**2,16**	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	-	-	-	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	<15,0	-	<1,5	<1,5	-	**2,21**	-	**58,6**	-	**15,1**	-	**7,48**	-	<1,5	-	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	-	-	-	-	<1,5	-	<1,5	-	<1,5	-	**18,8**	-	<1,5	<1,5	-	**19,9**	-	**95,3**	-	**46,3**	-	**48,1**	-	<1,5	-	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	-	-	-	-	**6,45**	-	<1,5	-	<1,5	-	**376**	-	<1,5	<1,5	-	**65,2**	-	**199**	-	**77,6**	-	**86,5**	-	<1,5	-	<1,5
Indice hydrocarbure C5-C10	mg/kg MS	-	-	-	-	<10,0	-	<10,0	-	<10,0	-	**394**	-	<10,0	<10,0	-	**87,3**	-	**353**	-	**141**	-	**142**	-	<10,0	-	<10,0
Indice hydrocarbures C10-C40																											
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	-	-	-	<20	**66**	<20	<20	<20	<20	<20	**740**	<20	<20	<20	<20	**130**	<20	**410**	<20	**220**	<20	**210**	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	-	-	-	<20	**58**	<20	<20	<20	<20	<20	**340**	<20	<20	<20	<20	**57**	<20	**180**	<20	**120**	<20	**100**	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	-	-	-	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	-	-	-	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	**45**	<20	**34**	<20	**34**	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	-	-	-	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	**24**	<20
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	500	-	-	<20	**150**	<20	<20	<20	<20	<20	**1100**	<20	<20	<20	<20	**200**	<20	**610**	<20	**340**	**30**	**320**	**53**	<20	**60**	<20
Métaux lourds																											
Chrome (Cr)	mg/kg MS	-	90	46 à 132	**20**	**8**	**15**	**6**	**10**	**9**	**7**	**30**	**7**	**23**	**22**	**8**	**14**	**7**	**16**	**15**	**11**	**11**	**8**	**12**	**8**	**15**	**12**
Nickel (Ni)	mg/kg MS	-	60	15 à 35	**16**	**7**	**12**	**5**	**7**	**6**	**6**	**23**	**6**	**20**	**15**	**6**	**13**	**6**	**25**	**10**	**9**	**8**	**7**	**9**	**6**	**17**	**9**
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	-	20	18 à 111	**13**	**7**	**13**	**6**	**8**	**6**	**7**	**15**	**6**	**13**	**13**	**6**	**11**	**7**	**34**	**9**	**9**	**7**	**9**	**8**	**7**	**7**	**7**
Zinc (Zn)	mg/kg MS	-	100	65 à 330	**140**	**23**	**42**	**16**	**22**	**19**	**17**	**49**	**19**	**45**	**45**	**19**	**33**	**17**	**74**	**34**	**27**	**25**	**23**	**28**	**18**	**19**	**25**
Arsenic (As)	mg/kg MS	-	25	6 à 20	**10**	**6**	**10**	**7**	**9**	**9**	**8**	**20**	**8**	**17**	**17**	**7**	**26**	**7**	**34**	**5**	**7**	**10**	**7**	**9**	**6**	**4**	**8**
Sélénium (Se)	mg/kg MS	-	-	-	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	-	-	<5	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	**2**	<1,0	<1,0	1	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	-	0,45	<LQ à 2	<3,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	-	-	<10	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	**5**	**2**	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1	<1,0	<1,0	<1,0	1	<1,0	<1,0	<1,0	1	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Baryum (Ba)	mg/kg MS	-	-	219 à 594	**130**	**45**	**120**	**45**	**79**	**52**	**60**	**150**	**53**	**170**	**120**	**50**	**140**	**52**	**160**	**110**	**78**	**85**	**56**	**91**	**53**	**28**	**78**
Mercure (Hg)	mg/kg MS	-	0,1	<LQ à 0,9	<3,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	-	50	16 à 100 / 300**	**24**	<10	**21**	<10	**11**	<10	<10	**17**	<10	**18**	**12**	<10	**14**	<10	**21**	**17**	<10	**11**	<10	**14**	<10	<10	<10
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)																											
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<1,0	-	<0,1	<0,1	-	<0,1	-	<1,0	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<1,0	-	<0,1	<0,1	-	<0,1	-	<1,0	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<1,0	-	<0,1	<0,1	-	<0,1	-	<1,0	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<1,0	-	<0,1	<0,1	-	<0,1	-	<1,0	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<1,0	-	<0,1	<0,1	-	<0,1	-	<1,0	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<1,0	-	<0,1	<0,1	-	<0,1	-	<1,0	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<1,0	-	<0,1	<0,1	-	<0,1	-	<1,0	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<1,0	-	<0,1	<0,1	-	<0,1	-	<1,0	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<1,0	-	<0,1	<0,1	-	<0,1	-	<1,0	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<1,0	-	<0,1	<0,1	-	<0,1	-	<1,0	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<1,0	-	<0,1	<0,1	-	<0,1	-	<1,0	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1
Somme des COHV	mg/kg MS	-	-	-	-	-/-	-	-/-	-	-/-	-	-/-	-	-/-	-/-	-	-/-	-	-/-	-	-/-	-	-/-	-	-/-	-	-/-
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)																											
Benzène*	mg/kg MS	-	-	-	<3,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<1,0	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<1,0	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène*	mg/kg MS	-	-	-	<3,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<1,0	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<1,0	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène*	mg/kg MS	-	-	-	<3,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<1,0	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<1,0	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène*	mg/kg MS	-	-	-	<3,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	**1,9**	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<1,0	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	**1,9**	<0,1
o-Xylène*	mg/kg MS	-	-	-	<3,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	**1,8**	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<1,0	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	-	-	-	<3,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<1,0	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<1,0	<0,1	**0,11**	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	-	-	-	<3,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	**8,1**	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<1,0	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	-	-	-	<3,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	**4,2**	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<1,0	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	-	-	-	<3,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	**3,9**	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<1,0	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	-	-	-	<3,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	**11**	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	**8,7**	<0,1	**1,5**	<0,1	**0,53**	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-	-	-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	**31**	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	**8,7**	-/-	**1,6**	-.-	**0,53**	-/-	-/-	-/-	-/-
Somme des BTEX*	mg/kg MS	6	-	-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	**3,7**	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-.-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-

Paramètres	Unité	Valeurs limites IS2I	Fond géochimique ASPITET	Fond géochimique EMS	SG12 (0.2-0.8)	SG12 (0.8-1.9)	SG13 (0.3-1)	SG13 (1-2.4)	SG14 (0.2-0.7)	SG14 (0.7-2.2)	SG15 (0.2-0.65)	SG15 (0.65-1.5)	SG16 (0.2-0.7)	SG16 (0.7-1.2)	SG16 (1.2-1.7)	SG17 (0.2-0.6)	SG17 (0.6-1.1)	SG18 (0.2-0.7)	SG18 (0.7-1.1)	SG19 (0.25-1)	SG19 (1-2)	SG20 (0.25-0.9)	SG20 (0.9-2)	SG21 (0.3-1.1)	SG21 (1.1-2)	SG22 (0.1-0.6)	SG22 (0.6-1.5)
					TN	TN	TN	TN	TN	TN	R	TN	R	TN	TN	R	TN	R	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN	R	TN
					ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDnD	ISDI	ISDI	ISDnD	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDnD	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)																											
Naphtalène	mg/kg MS	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	**1,6**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,14	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtylène	mg/kg MS	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg MS	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	**0,06**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	**0,05**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	**0,25**	<0,05	**0,09**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Anthracène	mg/kg MS	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	**0,23**	<0,05	**0,09**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Pyrène	mg/kg MS	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	**0,14**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysène	mg/kg MS	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	50	-	-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	**1,6**	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	**0,73**	-/-	**0,17**	-.-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Polychlorobiphényles (PCB)																											
PCB n° 28	mg/kg MS	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<001	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<001	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<001	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 118	mg/kg MS	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<001	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<001	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 153	mg/kg MS	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<001	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 180	mg/kg MS	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<001	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	1	-	-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-.-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Analyses sur lixiviat																											
pH		-	-	-	8,5 à 20,8°C	-	7,6 à 20,3°C	-	8 à 20,6°C	-	8,7 à 20,7°C	-	8,5 à 20,9°C	-	-	9,1 à 20,9°C	-	8,9 à 20,9°C	-	7,9 à 20,9°C	-	8 à 21°C	-	7,8 à 20,9°C	-	9,3 à 20,9°C	-
Conductivité (25°C)	µS/cm	-	-	-	99	-	24	-	32	-	41	-	25	-	-	42	-	43	-	86	-	69	-	33	-	40	-
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	500	-	-	**230**	-	**67**	-	**46**	-	**14**	-	<9,00	-	-	<9,00	-	**13**	-	**71**	-	**40**	-	**41**	-	<9,00	-
Fraction soluble	mg/kg MS	4000	-	-	<1000	-	<1000	-	<1000	-	<1000	-	<1000	-	-	<1000	-	<1000	-	<1000	-	<1000	-	<1000	-	<1000	-
Phénol (indice)	mg/kg MS	1	-	-	<3,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
Sulfates (SO4)	mg/kg MS	1000	-	-	<100	-	<100	-	<100	-	<100	-	<100	-	-	<100	-	<100	-	<100	-	<100	-	<100	-	<100	-
Fluorures (F)	mg/kg MS	10	-	-	**9**	-	**4**	-	**2**	-	**1**	-	<1,0	-	-	<1,0	-	**1**	-	**2**	-	**4**	-	**4**	-	<1,0	-
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	800	-	-	<100	-	<100	-	<100	-	<100	-	<100	-	-	<100	-	<100	-	<100	-	<100	-	<100	-	<100	-
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,01	-	-	<0,001	-	<0,001	-	<0,001	-	<0,001	-	<0,001	-	-	<0,001	-	<0,001	-	<0,001	-	<0,001	-	<0,001	-	<0,001	-
Chrome (Cr)	mg/kg MS	0,5	-	-	**0,06**	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<005	-	<0,05	-	<0,05	-
Nickel (Ni)	mg/kg MS	0,4	-	-	<3,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	2	-	-	**0,45**	-	**0,12**	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	-	<0,05	-	<0,05	-	**0,06**	-	<005	-	**0,07**	-	<0,05	-
Zinc (Zn)	mg/kg MS	4	-	-	<3,5	-	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	-	-	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	-
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,5	-	-	**0,25**	-	**0,06**	-	<0,03	-	**0,05**	-	**0,04**	-	-	**0,05**	-	**0,04**	-	**0,03**	-	**0,05**	-	**0,04**	-	<0,03	-
Sélénium (Se)	mg/kg MS	0,1	-	-	<3,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	0,04	-	-	<0,015	-	<0,015	-	<0,015	-	<0,015	-	<0,015	-	-	<0,015	-	<0,015	-	<0,015	-	<0,015	-	<0,015	-	<0,015	-
Baryum (Ba)	mg/kg MS	20	-	-	**0,27**	-	**0,18**	-	**0,16**	-	**0,08**	-	**0,06**	-	-	**0,06**	-	<0,05	-	**0,34**	-	**0,21**	-	**0,27**	-	**0,05**	-
Plomb (Pb)	mg/kg MS	0,5	-	-	<3,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	0,5	-	-	<3,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	0,06	-	-	<0,05	-	<0,05	-	**0,18**	-	<0,05	-	<0,05	-	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<005	-	<0,05	-	<0,05	-

1	Concentration de l'échantillon supérieure aux seuils de l'arrêté 12/12/2014	-	Non analysés
1	Teneur supérieure au fond géochimique de l'Eurométropole	LQ	Limite de quantification
1	Teneur supérieure au fond géochimique ASPITET	**Gras**	Teneur supérieure à la LQ

5.3.3. Interprétation des résultats analytiques sur les sols

5.3.3.1. Résultats analytiques sur les merlons

Hydrocarbures totaux C_{10}-C_{40} :
Les 4 échantillons M1, M6, M7 et M11 présentent des teneurs respectives de 45, 46, 51 et 51 mg/kg supérieures à la limite de quantification du laboratoire. Néanmoins, ces teneurs restent largement inférieures au seuil ISDI de 500 mg/kg.

Métaux lourds :
Le chrome, le nickel, le cuivre, le zinc, l'arsenic et le baryum sont détectés dans tous les échantillons de merlon analysés. Ces teneurs restent inférieures au fond géochimique local, hormis pour l'échantillon M10 présentant une teneur de 160 mg/kg en cuivre (111 mg/kg pour le fond géochimique local). De plus le zinc présente une teneur de 160 mg/kg, dépassant le fond géochimique ASPITET (100 mg/kg), mais respectant le fond géochimique local (330 mg/kg).

Des traces de cadmium, d'antimoine, et de mercure sont détectées uniquement pour l'échantillon M10 à des teneurs respectives sont 6,1, 31 et 2,3 mg/kg. Chacune de ces teneurs est supérieure au fond géochimique local.

Le plomb est détecté dans 16 des 20 échantillons. Les teneurs sont inférieures au fond géochimique local.

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX) :
Toutes les valeurs de CAV sont inférieures aux limites de quantification du laboratoire.

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) :
Les HAP sont détectés dans 8 des 20 échantillons analysés avec des teneurs pour les 16 HAP comprises entre 0,06 et 6,9 mg/kg sans dépassement de la valeur seuil ISDI de 50 mg/kg.

Polychlorobiphényles (PCB) :
Des traces de PCB sont uniquement détectées pour l'échantillon M10 avec une teneur pour les 7 PCB de 0,062 mg/kg. Cette teneur est inférieure à la valeur seuil ISDI fixée à 1 mg/kg.

Analyses sur lixiviat :
Toutes les teneurs mesurées sur lixiviat sont inférieures aux valeurs seuils ISDI respectives, hormis pour la teneur en antimoine de l'échantillon M10 atteignant 0,32 mg/kg. La valeur seuil ISDI en antimoine est de 0,06 mg/kg.

5.3.3.2. Résultats analytiques sur les sondages à la pelle mécanique

Hydrocarbures volatils C_5-C_{10} :
Toutes les teneurs en HCV sont inférieures à la limite de quantification.

Hydrocarbures totaux C_{10}-C_{40} (HCT) :
Les 6 échantillons SP3 (0,1-0,55), SP7 (0,2-2,2), SP7 (2,2-3), SP9 (0-0,5), SP9 (1,1-3) et SP10 (0,2-1,1) présentent des teneurs respectives de 23, 150, 28, 140, 91 et 28 mg/kg supérieures à la limite de quantification du laboratoire. Néanmoins, ces teneurs restent inférieures au seuil ISDI de 500 mg/kg.

Ancien dépôt militaire d'essence K3 de la base aérienne 124 Entzheim (67)
Diagnostic de la pollution des sols

Métaux lourds :
Le chrome, le nickel, le cuivre, le zinc, l'arsenic et le baryum sont détectés dans tous les échantillons analysés. Ces teneurs restent inférieures au fond géochimique local mais dépassent le fond géochimique APSITET pour le sondage SP7, entre 0,2 et 2,2 m puis entre 2,2 et 3 m.
Les teneurs en sélénium, molybdène, cadmium, antimoine et mercure sont inférieures ou égales à la limite de quantification du laboratoire.

Le plomb est détecté dans 14 des 20 échantillons. Les teneurs sont inférieures au fond géochimique local.

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV) :
Toutes les valeurs de COHV sont inférieures aux limites de quantification du laboratoire.

Composés aromatiques volatils (CAV) :
Toutes les valeurs de CAV sont inférieures aux limites de quantification du laboratoire.

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) :
Les HAP sont détectés dans 8 des 20 échantillons analysés avec des teneurs pour les 16 HAP comprises entre 0,96 et 5,6 mg/kg sans dépassement de la valeur seuil ISDI de 50 mg/kg.

Polychlorobiphényles (PCB) :
Des traces de PCB sont détectées sur les échantillons SP7 (0,2-2,2) et SP7 (2,2-3) avec des teneurs respectives pour les 7 PCB de 0,49 et 0,045 mg/kg. Ces teneurs sont inférieures à la valeur seuil ISDI fixée à 1 mg/kg.

Analyses sur lixiviat :
Seules les teneurs en fluorures, cuivre, arsenic et baryum sont légèrement détectées dans la majorité des échantillons. Ces teneurs sont inférieures aux valeurs seuils ISDI.

5.3.3.3. Résultats analytiques sur les sondages géoprobe / carotteuse portative

Hydrocarbures volatils C_5-C_{10} :
Les HCV ont été détectés dans 9 échantillons parmi les 22 analysés. Les échantillons SG2 (2,5-3), SG5 (1,5-2), SG9 (1.7-2), SG15 (0.65-1.5), SG17 (0.6-1.1), SG18 (0.7-1.1), SG19 (1-2), SG20 (0.9-2) ont des concentrations totales en HCV comprises entre 14,7 et 394 mg/kg. Les HCV C9-C10 sont majoritaires.
Il n'existe pas de valeur de référence pour les HCV.

Hydrocarbures totaux C_{10}-C_{40} :
Parmi les 44 échantillons, 14 présentent des teneurs en hydrocarbures totaux C_{10}-C_{40} supérieures aux limites de quantification.
Les échantillons SG9 (1,7-2), SG15 (0,65-1,5) et SG18 (0,7-1,1) ont des teneurs respectives de 1700, 1100 et 610 mg/kg supérieures aux seuils limites ISDI de 500 mg/kg.

Métaux lourds :
Le chrome, le nickel, le cuivre, le zinc, l'arsenic et le baryum sont détectés dans tous les échantillons analysés. Les teneurs mesurées sont inférieures au fond géochimique local, hormis pour les échantillons SG6 (0,7-1,7), SG6 (1,7-2), SG17 (0,6-1,1) et SG18 (0,7-1,1) dont les teneurs en arsenic sont comprises entre 21et 34 mg/kg. Le fond géochimique en arsenic est de 6 à 20 mg/kg.

Les teneurs en sélénium, molybdène, cadmium, et mercure sont inférieures ou égales à la limite de quantification du laboratoire.

L'antimoine est détecté dans 8 échantillons avec des teneurs comprises entre 1 et 5 mg/kg, elles sont inférieures au fond géochimique local.
Le plomb est détecté dans 26 des 44 échantillons. Les teneurs sont inférieures au fond géochimique local.

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV) :
Toutes les valeurs de COHV sont inférieures aux limites de quantification du laboratoire.

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX) :
Les CAV sont détectés dans les échantillons SG2(2,5-3), SG5 (1,5-2), SG15 (0,65-1.5), SG18 (0,7-1,1), SG19 (1-2) et SG20 (0,9-2) avec des teneurs pour la somme des CAV comprises entre 0,53 et 31 mg/kg. La somme des BTEX pour l'échantillon SG15 (0,65-1.5) atteint 3,7 mg/kg mais ne dépasse pas le seuil d'acceptabilité en ISDI de 6 mg/kg.

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) :
Les HAP sont détectés dans 9 des 44 échantillons analysés avec des teneurs pour les 16 HAP comprises entre 0,07 et 1,6 mg/kg sans dépassement de la valeur seuil ISDI de 50 mg/kg.

Polychlorobiphényles (PCB) :
Toutes les valeurs de PCB sont inférieures aux limites de quantification du laboratoire.

Analyses sur lixiviat :
Toutes les teneurs mesurées sur lixiviat sont inférieures aux valeurs seuils ISDI respectives, hormis pour les paramètres suivants :

- La teneur en carbone organique total (COT) de l'échantillon SG1 (0,1-1) de 740 mg/kg est supérieure au seuil ISDI de 500 mg/kg.
- La teneur en antimoine de l'échantillon SG14 (0,2-0,7) de 0,18 mg/kg est supérieure au seuil ISDI de 0,06 mg/kg.

Les concentrations notables détectées dans les sols en en hydrocarbure totaux C_{10}-C_{40} et en métaux sur brut et lixiviat avec dépassement des valeurs de comparaison sont localisées sur la figure ci-dessous.

Ancien dépôt militaire d'essence K3 de la base aérienne 124 Entzheim (67)
Diagnostic de la pollution des sols

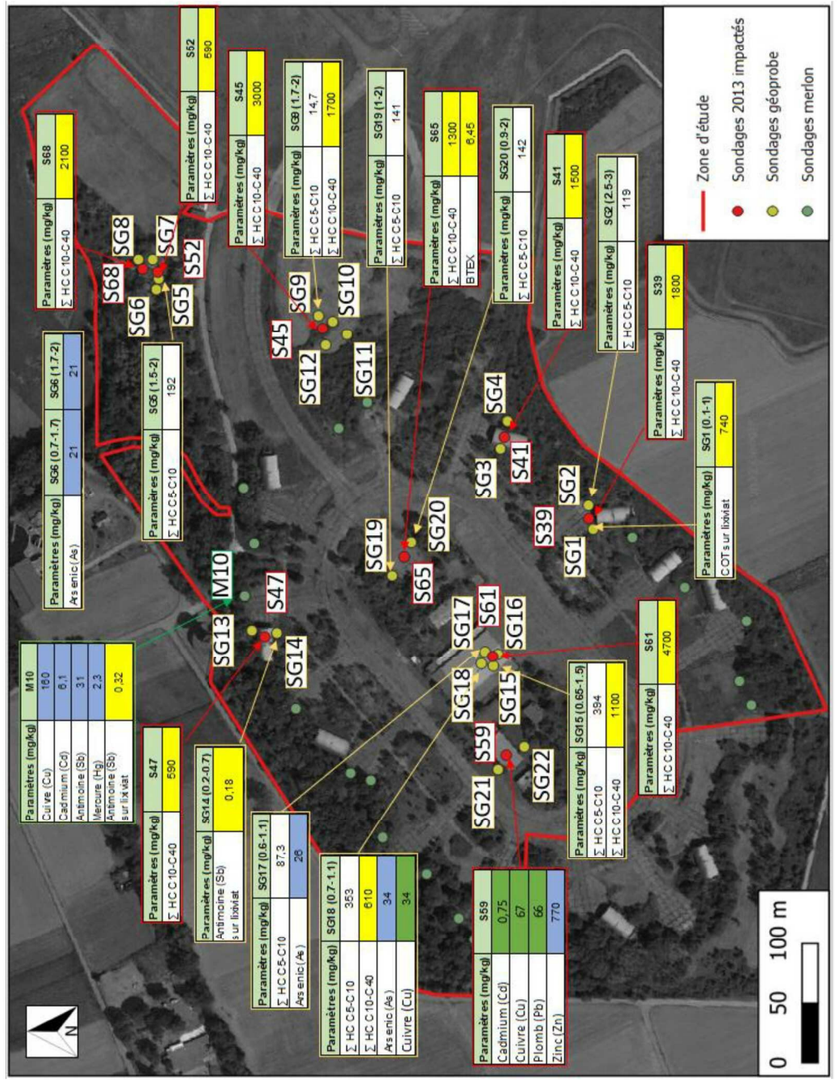


Figure 13 : Cartographie des anomalies

Rapport n°118234 version A A - 28 juillet 2022

5.3.3.4. Résultats des essais de compression sur béton

Le laboratoire d'essais géomécaniques Antea group a réalisé sur les carottes de dalle des essais de résistance à la compression.
Les résistances à la compression Rc mesurées sur les carottes de béton sont les suivantes :

Dénomination	SC1	SC2	SC3	SC4	SC5	SC6	SC7	SC8
Rc (Mpa)	55,8	35,1	36,2	56,2	53,8	76,4	56,6	63,6

Les résultats des essais de compression sont fournis en annexe V.

5.4. Interprétation générale

5.4.1. Qualité des talus

Pamis les 20 échantillons analysés, seul l'échantillon M10 présente des anomalies : dépassements du fond géochimique local et ASPITET en métaux (cuivre, zinc, cadmium, antimoine et mercure, ainsi qu'un dépassement des seuils d'acceptabilité en ISDI en antimoine sur éluat.

Au regard de ces éléments, en cas d'évacuation, les résultats d'analyses indiquent que ces terres devront être dirigées vers une Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux ISDND, sous réserve d'acceptabilité par l'exploitant du centre au regard des teneurs en métaux.

5.4.2. Qualité des sols au droit des zones non investiguées.

Aucune anomalie majeure n'a été mis en évidence au niveau des sondages à la pelle réalisés dans les zones qui n'avaient pas été investiguées par SITA en 2013.

On observe des dépassements du fond géochimique ASPITET en zinc dans les échantillons SP7 (0,2-2,2) et SP7 (2,2-3,0) et en mercure dans l'échantillon SP10 (0,2-1,1). Ces dépassements sont ponctuels et les teneurs mesurées respectent le fond géochimique local.

5.4.3. Délimitation des impacts identifiés en 2013

Les sondages et analyses réalisés autour des zones d'impacts identifiées en 2013 ont permis de faire les constats suivants :

Tableau 10 : Synthèse de la délimitation des impacts

Zone concernée	Zones d'impact recensées 2013	Constat
Partie extérieur hangar 226	S39, 1800 mg/kg d'hydrocarbures	Pas d'impact en hydrocarbures dans les sondages SG1 et SG2 : contamination limitée à S39
	S41, 1500 mg/kg d'hydrocarbures	Pas d'impact en hydrocarbures dans les sondages SG3 et SG4 : contamination limitée à S41

Zone concernée	Zones d'impact recensées 2013	Constat
Extérieur bâtiment 116	Zone dépôt K3 S52 et S68, jusqu'à 2100 mg/kg d'hydrocarbures	Absence d'impact en hydrocarbures C_{10}-C_{40} dans les sondages SG5 à SG8 : contamination en hydrocarbures ponctuelle et limitée à S52 et S68
Extérieur nord-est, aire à feu 257	S45, 3000 mg/kg d'hydrocarbures	Impact en hydrocarbures dans les sondages S45 et en SG9 dans une moindre mesure.
Partie extérieur hangar 233	S47, 590 mg/kg d'hydrocarbures	Pas d'impact en hydrocarbures dans les sondages SG13 et SG14 : contamination limitée à S47.
Intérieur bâtiment 219	S61, 4700 mg/kg d'hydrocarbures	Impact en hydrocarbures dans les sondages S61 et en SG15 et SG18 dans une moindre mesure.
Piste à l'est du bâtiment 220	S65, 1300 mg/kg d'hydrocarbures et 6,45 mg/kg de BTEX	Absence d'impact en hydrocarbures C_{10}-C_{40} dans les sondages SG19 et SG20 mais présence d'hydrocarbures volatils entre 1 et 2 m
Extérieur bâtiment 20	S59, dépassement fond géochimique en Cd, Cu, Pb, et Zn.	Absence d'impact en métaux dans les sondages SG21 et SG22, impact ponctuel et limité au sondage S59.

Outre la délimitation des impacts en hydrocarbures, on observe des dépassements des critères d'acceptation en ISDI :

- Antimoine sur lixiviat : SG14 (0,2-0,7) avec 0,18 mg/kg pour un seuil d'acceptation ISDI à 0,06 mg/kg.
- COT sur lixiviat : SG1 (0,1-1) avec 720 mg/kg, pour un seuil d'acceptation en ISDI de 500 mg/kg ;
- Hydrocarbures totaux : SG9 (1,7-2), SG15 (0,65-1,5) et SG18 (0,7-1,1) avec respectivement 1700, 1100 et 610 mg/kg, pour un seuil ISDI à 500 mg/kg.

Les terres correspondant aux paramètres dont les teneurs sont supérieures au seuil d'acceptation en ISDI, ne possèdent pas de teneurs supérieures au seuil d'acception des ISDND. Les terres des échantillons SG14 (0,2-0,7), SG1 (0,1-1), SG9 (1,7-2), SG15 (0,65-1,5) et SG18 (0,7-1,1) peuvent être évacuées en ISDND.

Hormis les dépassements des seuils ISDI, des anomalies liées aux hydrocarbures volatils ont été observées dans les échantillons SG2 (2,5-3), SG5 (1,5-2), SG9 (1,7-2), SG15 (0,65-1,5), SG17 (0,6-1,1), SG18 (0,7-1,1), SG19 (1-2), SG20 (0,9-2) avec des teneurs totales en hydrocarbures C_5-C_{10} comprises entre 14,7 et 394 mg/kg.

5.4.4. Recherche d'amiante

Les résultats analytiques montrent la présence d'amiante dans les échantillons de joint bitumineux, ce qui devra être pris en considération pour la suite des travaux par EDF Renouvelables. Ces résultats montrent également l'absence de détection d'amiante dans les échantillons d'enrobés.

5.5. Elaboration du schéma conceptuel final

Le schéma conceptuel d'un site consiste à établir, sur la base des données existantes, un bilan factuel de l'état environnemental des milieux.
D'après la méthodologie de gestion des sites et sols pollués du MEDDE, il doit permettre d'appréhender l'état de pollution des milieux et des voies d'exposition au regard d'un aménagement.

Il a pour objectifs de préciser :

- *les **sources de pollution** contenant des substances susceptibles de générer un impact,*
- *les différents **milieux de transfert** des substances vers un point d'exposition,*
- *les **cibles** situées au point d'exposition.*

Les sources de pollution, milieux de transfert et cibles sont présentés pour l'usage futur dans les paragraphes ci-dessous.

5.5.1. Sources de pollution retenues

Les sources de pollutions retenues suite aux investigations de terrain sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 11 : Synthèse des sources de pollution retenues dans le schéma conceptuel

Milieu concerné	Impacts retenus
Sol	Hydrocarbures (HCT) : spots S52-S68, S45-SG9 et S61-SG15-SG18 Métaux lourds (arsenic, cuivre, plomb, zinc) Présence ponctuelle d'hydrocarbures volatils
Gaz du sol	Aucune investigation réalisée
Eau souterraine	Hydrocarbures, benzène, naphtalène (résultats campagne 2013)

5.5.2. Voie de transfert

Les vecteurs de transfert (matérialisés par des flèches dans le schéma conceptuel) représentent les voies de migration des substances dans les différents milieux considérés (transfert par envol de poussières, transfert via un dégazage des sols et/ou des eaux souterraines…).

A ce stade de l'étude les vecteurs théoriques retenus sont :

1. « Transfert potentiel de composés des sols vers les eaux souterraines » : en raison de la profondeur attendue de la nappe (10 m) ;
2. « Transfert et dégazage de composés volatils depuis les sols » en raison de la présence de composés volatils dans les gaz du sol ;
3. « Envol de poussières des sols de surface non recouverts » en cas de sols nus impactés non recouverts ;

Les vecteurs théoriques non retenus sont :

1. « Transfert de composés présents dans les sols vers les végétaux » en raison de l'absence de potager prévu au projet ;
2. « Ingestion ou contact cutané avec les eaux souterraines éventuellement impactées : en raison de l'absence de puits sur site.
3. « Transfert de composés potentiels à travers les canalisations d'eau potable circulant sur le site » en raison de la présence de composés volatils dans les gaz du sol et de métaux dans les remblais.
4. « Ingestion de sol de surface ou contact direct avec les sols de surface non recouverts » en cas de sols nus impactés non recouverts accessibles aux enfants ;

Ancien dépôt militaire d'essence K3 de la base aérienne 124 Entzheim (67)
Diagnostic de la pollution des sols

5.5.3. Cibles

Dans le cadre du projet de construction d'un parc photovoltaïque, les cibles retenues ici sont donc les futurs usagers du site : adultes qui participeront au chantier d'aménagement et adultes exploitant le site.

5.5.4. Voies d'exposition et scenarii retenus

Le tableau ci-dessous présente les scénarii d'exposition pertinents proposés (scénarii potentiels) à ce stade du diagnostic. Il pose les hypothèses de travail sur lesquelles se fondent les choix de conclusion de ce diagnostic du site et/ou des recommandations d'investigations d'éventuelles phases ultérieures.

Tableau 12 : Scénarii d'exposition retenus

	Modalités d'exposition	Voies d'exposition *pour les adultes*
Ingestion de sols de surface	Si présence de sols non revêtus	**Non retenue**
Inhalation de poussières	Si présence de sols non revêtus	**Retenue**
Ingestion indirecte de végétaux aériens et/ou racinaires autoproduits	Absence de potagers	**Non retenue**
Ingestion d'eau de nappe	Absence de puits sur site	**Non retenue**
Ingestion d'eau du robinet	Absence supposée de canalisation d'eau potable au droit du site d'étude	**Non retenue**
Inhalation de composés volatils issus du sol dans l'air intérieur de bâtiments	Présence de composés volatils dans les sols	**Retenue**
Inhalation de composés volatils issus du sol dans l'air extérieur	**Aération naturelle de l'espace extérieur (dilution)**	**Non retenue**

Compte tenu des résultats obtenus et des données existantes, le schéma conceptuel final est présenté dans la figure ci-après.

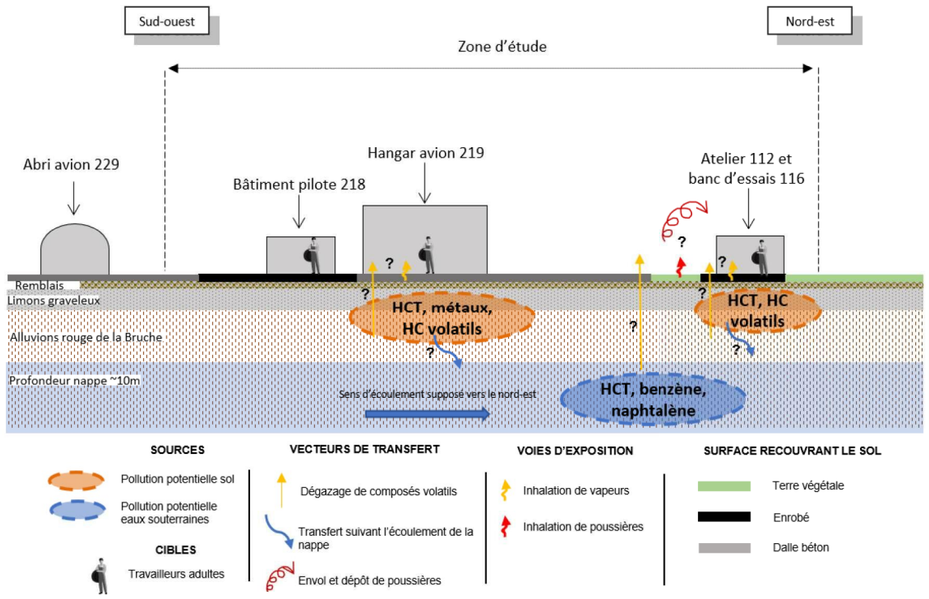


Figure 14 : Schéma conceptuel

5.6. Estimation des surcoûts liés à l'évacuation des terres excavées

5.6.1. Hypothèses de travail

Les hypothèses suivantes ont été retenues dans le cadre de notre évaluation :

- Terrassement retenu : Les terres présentant des anomalies peuvent être excavées et évacuées si nécessaire.
- L'estimation présentée dans ce rapport est basée sur le fait que les terres devant être excavées seront évacuées vers des installations de stockage adaptées sans étudier la possibilité de réutiliser ces terres sur site ou toute autre technique de traitement in situ, sur site ou hors site.
- Densité des terres excavées égale à 1,8.
- Afin d'estimer les volumes de terres impactées qui seront évacuées dans le cadre du projet d'aménagement, des sondages ont été répartis au droit du site.
- Les estimations proposées sont basées sur un surcoût d'élimination c'est à dire le coût complémentaire de gestion (élimination et transport) des terres présentant des critères discriminants par rapport à une évacuation en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI). Ce surcoût inclut la mise en décharge et le transport mais n'inclut pas l'organisation du chantier de recouvrement et tout autre travaux (terrassement des terres, chargement, tri, stockage temporaire, mises en sécurité, rabattement éventuel des eaux souterraines, remise en état, l'éventuelle mise en place de mesures d'hygiène et de sécurité particulières, les démarches administratives préalables inhérentes…).
- Sur la base des prix pratiqués par les filières d'élimination en juillet 2021.

- Malgré le respect des seuils fixés dans l'arrêté du 12/12/2014, l'aspect des terres (terres odorantes et/ou traces noirâtres) peut être un critère de refus d'un ISDI, critère subjectif sur lequel la décharge est seule à pouvoir se prononcer.
- Les volumes de terres liés aux excavations réalisées dans le cadre des fondations (pieux, longrines,…) ne sont pas inclus dans cette estimation des surcoûts.
- Les éventuelles mesures particulières de protection des travailleurs pendant la réalisation des travaux ne sont pas non plus incluses dans l'estimation des surcoûts.

Sur la base des prix pratiqués par les filières d'élimination locales, à valider par les filières :

- acceptation de déblais de type ISDI : de l'ordre de 10 - 20€ HT la tonne ;
- acceptation de déblais de type ISDI+ : de l'ordre de 40 - 60 € HT la tonne ;
- acceptation de déblais de type biocentre : de l'ordre de 50 - 60 € HT la tonne ;
- acceptation de déblais de type ISDND : de l'ordre de 60 - 80 € HT la tonne.

Nous attirons également votre attention sur le fait que certains exploitants de décharge exigent des résultats d'analyses à moins d'un an de la date de démarrage des travaux d'excavation.

5.6.2. Caractérisation des terres à excaver et estimation des volumes et surcoûts associés

Compte tenu des résultats analytiques vis-à-vis de l'arrêté du 12 décembre 2014 et des observations organoleptiques relevées au cours des investigations menées, les terres qui seront excavées dans le cadre du projet d'aménagement et qui ne sont pas compatibles avec une évacuation en ISDI pourront être éliminées vers une filière de type ISDND/biocentre.

Les filières d'élimination proposées ici sont définies sous réserve d'acceptation des terres par les décharges lors de la consultation des entreprises.

L'estimation des terres à traiter en ISDND n'est calculé qu'à partir des sondages réalisés par Antea Group, ne disposant pas des profondeurs échantillonnées par SITA en 2013, n'ayant donc pas de données de volume pour les impacts identifiés.

Compte tenu des concentrations en hydrocarbures détectés sur les échantillons SG9 (1,7-2), SG15 (0,65-1,5) et SG18 (0,7-1,1), l'ensemble de ces terres pourrons être évacuées en filière ISDND.

En cas d'évacuation, les terres des échantillons M10 et SG14 (0,2-0,7) avec des concentrations en antimoine sur éluat supérieures au seuil ISDI peuvent aussi suivre une filière type ISDND.

Le carbone organique total sur éluat de l'échantillon SG1 (0,1-1) est supérieur au seuil ISDI, or d'après l'arrête du 12/12/2014, si le déchet ne satisfait pas à la valeur limite indiquée pour le carbone organique total sur éluat à sa propre valeur de pH, il peut aussi faire l'objet d'un essai de lixiviation NF EN 12457-2 avec un pH compris entre 7,5 et 8,0. Le déchet peut être jugé conforme aux critères d'admission pour le carbone organique total sur éluat si le résultat de cette détermination ne dépasse pas 500 mg/kg de matière sèche.

Le tableau suivant présente une estimation des volumes et des coûts en fonction des hypothèses retenues. Si les merlons sont évacués en ISDI, le coût est augmenté entre 600 k€/HT et 1,3 M€/HT.

La superficie des anomalies à évacuer est estimée à partir d'une maille de 50 m² implantée au droit du sondage impacté. Si plusieurs sondages impactés sont proches les uns des autres, leurs mailles sont fusionnées (les sondages impactés de 2013 sont aussi pris en compte, hors sondage dans les abris avion). Le volume estimé des terres à évacuer est obtenu en multipliant la superficie des anomalies par la hauteur de l'échantillon impacté.

Nous attirons votre attention sur le fait que l'estimation des volumes est basée sur la représentativité des échantillons prélevés. Certains sondages ayant été stoppés pour refus, l'extension verticale des anomalies n'est pas précisée. Et certaines incertitudes existent sur l'extension latérale, notamment autour des sondages SG9, SG15, SG17 et SG18 qui présentent des anomalies en hydrocarbures et pour lesquels nous n'avons pas réalisé d'autres sondages de contrôle.

De plus, le merlon au droit du sondage M10 ne possède qu'un seul échantillon représentatif. L'estimation d'évacuation des terres prend en compte le merlon entier. La superficie du merlon est estimée à 650 m². Son volume est calculé à partir d'un modèle de type prisme triangulaire. En prenant une hauteur moyenne de 4 m, le volume estimé du merlon au droit du sondage M10 est de 1300 m³.

Le tableau ci-dessous présente la superficie des terres pouvant être excavées avec l'estimation du volume en fonction de l'horizon impacté.

Tableau 13 : Estimation du volume des terres pouvant être excavées avec la filière appropriée

Impact hydrocarbures sondage Suez	Contrôle Antea	Paramètres > seuil ISDI	Superficie anomalie estimée (m²)	Horizons	Filière	Volume (m³)	Tonnes
S65	SG19 et SG20	HCT et BTEX	800	0,9-2	ISDND	880	1584
S45	SG9	HCT	300	1,7-2	ISDND	90	162
S61	SG15	HCT	250	0,65-1,5	ISDND	212,5	382,5
	SG17	HC volatils		0,6-1,1			
	SG18	HCT		0,7-1,5			
M10	Antimoine sur éluat		650	-	ISDND	1300	2340
Restant de merlons	/		17150	-	ISDI	34300	61740

Tableau 14 : Estimations des volumes et des surcoûts

	ISDnD		Total	
	m³	Tonnes	m³	Tonnes
Total	1 228	2 210	1 228	2 210
Total retenu		2 210	-	2 210

Coût en €HT	Traitement ISDnD		Total	
Fourchette	Basse	Haute	Basse	Haute
Terrassement	2 430	4 861	2 430	4 861
Traitement	132 570	176 760	132 570	176 760
Total € HT	135 000	181 621	135 000	181 621
Aléas 10%, 10% suivis et cont.	27 000	36 324	27 000	36 324
TOTAL € HT	**162 001**	**217 945**	**162 001**	**217 945**

Le coût de traitement des terres, y compris le terrassement, l'élimination et le suivi des travaux, est estimé entre 162 et 217 k€/HT.

Pour la gestion du merlon qui présente un impact en antimoine (fouille M10), la gestion de ce volume pourrait coûter entre 170 et 230 k€ HT, y compris terrassement, élimination et suivi des travaux. Ce coût pourrait être réduit en réalisant plusieurs sondages

6. Conclusions

Dans le cadre d'un aménagement d'un parc solaire sur la Marguerite 2 de l'aéroport d'Entzheim, EDF Renouvelables a sollicité Antea Group dans le cadre d'investigations de sol complémentaires sur le site d'étude en prenant en compte le diagnostic environnemental effectué en 2013. Ce diagnostic avait mis en en évidence plusieurs impacts en hydrocarbure sur les abris avion n°226, 230, 225, et 233, sur les bâtiments 220,219, la zone de dépôt K3 et la zone « feu ». Un impact en BTEX a été observé au milieu du site au droit du sondage S65, et un impact en métaux lourd au droit du sondage S59 dans le labo photo.

Antea Group est intervenue fin mai et début juin 2022 pour réaliser des investigations dans les zones à impact pour déterminer leur étendue.
Des sondages dans les merlons disposés sur tout le site ont été effectués afin de pouvoir caractériser leurs terres constitutives et déterminer les filières adéquates pour leur extraction éventuelles.
Des sondages complémentaires à la pelle ont été réalisés sur les parties hors-pistes et hors routes du site.
Du carottage des dalles béton ont été réalisés pour définir leur résistance à la compression.

Au total :

- 20 sondages entre 3 et 4 m hauteur ont été réalisés le 30 et 31 mai 2022 avec une pelle mécanique,
- 10 sondages de 3 m de profondeur ont été réalisés le 31 mai et le 1er juin 2022 avec une pelle
- 18 sondages entre 1 et 3 m de profondeur ont été réalisés à la géoprobe le 2 et 3 juin 2022,
- 4 sondages de 2 à 3 m ont été réalisés au carottier portatif le 7 juin 2022,
- 8 carottages béton de 20 cm environ ont été réalisés à la carotteuse le 9 juin 2022.

Les terrains rencontrés sont globalement les suivants :

- Remblais sableux et/ou limoneux graveleux entre 30 et 50 cm d'épaisseur,
- Limons graveleux jusqu'à environ 1-2 m de profondeur,
- Alluvions rouges de la Bruche,

Lors de la foration, les matériaux présentent une humidité vers 2-3 m de profondeur.

- **Qualité des merlons**

Concernant **la qualité des merlons**, seul l'échantillon M10 présente des anomalies : dépassements du fond géochimique local et ASPITET en métaux (cuivre, zinc, cadmium, antimoine et mercure, ainsi qu'un dépassement des seuils d'acceptabilité en ISDI en antimoine sur éluat.

- **Qualité des sols au droit des zones non investiguées en 2013**

Aucune anomalie majeure n'a été mis en évidence au niveau des **sondages à la pelle réalisés dans les zones qui n'avaient pas été investiguées** par SITA en 2013. On observe des dépassements du fond géochimique ASPITET en zinc dans les échantillons SP7 (0,2-2,2) et SP7 (2,2-3,0) et en mercure dans l'échantillon SP10 (0,2-1,1). Ces dépassements sont ponctuels et les teneurs mesurées respectent le fond géochimique local.

Ancien dépôt militaire d'essence K3 de la base aérienne 124 Entzheim (67)
Diagnostic de la pollution des sols

- **Délimitation des zones d'impacts identifiées en 2013**

À la suite des analyses **des sondages géoprobe pour la délimitation des impacts mis en évidence en 2013**, les impacts dans les sols en hydrocarbures et métaux sont concentrés et concernent les sols :

- De la zone à feu avec 1700 mg/kg en hydrocarbures au droit du sondage SG9,
- De l'abri avion n°233 avec 0,18 mg/kg d'antimoine sur éluat au droit du sondage SG14,
- Du bâtiment n°219 avec 1100 et 610 mg/kg en hydrocarbures au droit des sondages respectifs SG15 et SG18.
- De l'abri avion n°226 avec 740 mg/kg de COT sur éluat au droit du sondage SG1.

Ces impacts dans les sols constituent un risque pour les futurs usagers du site :

- Par inhalation de composés volatils issus du sol dans l'air intérieur de bâtiments (cible adulte),
- Par inhalation de poussières au droit des sols nus impactés (cible adulte).

- **Recherche d'amiante**

Enfin, les investigations ont aussi constitué **en la recherche d'amiante** dans les dalles bétons et les joints des dalles, constitutives des pistes. Les résultats analytiques montrent la présence d'amiante dans les échantillons de joint bitumineux, ce qui devra être pris en considération pour la suite des travaux par EDF Renouvelables. Ces résultats montrent également l'absence de détection d'amiante dans les échantillons d'enrobés.

- **Délimitation des contaminations**

En l'absence de données précises sur les profondeurs des échantillons prélevés et analysés en 2013, seuls les sondages réalisés par Antea Group sont utilisés pour le calcul des volumes.

A partir de ces résultats, 3 zones d'impacts en hydrocarbures ont pu être définies :

- Sondages S65-SG19-SG20 pour un volume de terre estimé de 880 m^3,
- Sondage S45 et SG9 pour un volume de terre estimé à 90 m^3,
- Sondage S61-SG15-SG17-SG18 pour un volume de terre estimé à 213 m^3.

Les anomalies en antimoine sur lixiviat au droit du sondage SG14 et en COT sur lixiviat au droit de SG1 ne constituent pas une contamination, les terres correspondantes peuvent rester sur place.

Des incertitudes existent concernant l'extension latérale et en profondeur de ces zones d'impact : certains sondages ont subi des refus et n'ont pas été poursuivi en profondeur et certains sondages complémentaires réalisés lors de cette campane n'ont pas été cernés par d'autres sondages.

7. Recommandations

Les terres impactées en hydrocarbures et en métaux devront être évacuées en filière biocentre ou ISDND. Ces terres concernent :

- La zone à feu au droit du sondage SG9,
- le bâtiment n°219 au droit des sondages SG15, SG17 et SG18,
- le centre du site au droit des sondages SG19 et SG20
- Le merlon au droit du sondage M10.

Hors gestion particulière du merlon, le volume de ces terres concernées est estimé à 1 230 m^3 soit 2 210 tonnes environ. Le coût de traitement est estimé entre 162 et 217 k€/HT.

Ces filières sont à confirmer auprès d'un centre de traitement par transmission de l'ensemble des résultats d'analyses et d'une estimation des volumes en jeu. Le centre devra ensuite fournir un Certificat d'Acceptation Préalable.

Les opérations de terrassement pourront se faire sous la supervision d'un bureau d'études spécialisé pour la bonne gestion des terres polluées vers les filières adaptées et le contrôle de la purge complète des anomalies par analyses en bords et fond de fouille.

Les merlons non impactés peuvent faire l'objet d'une évacuation en ISDI. Le volume de ces terres étant important, le coût pour les évacuer en ISDI varie entre 600 k€/HT et 1,3 M€/HT.
Les terres des merlons peuvent aussi être régalées sur la surface du site sur au moins 30 cm d'épaisseur pour éliminer toute voie d'exposition par inhalation de poussière au droit des sols nus impactés.

Au regard du schéma conceptuel identifiant un transfert possible vers les eaux souterraines et en prenant en considération la méconnaissance de la profondeur des impacts (refus), si le réseau piézométrique est toujours en place, nous recommandons l'investigation des eaux souterraines.

Enfin, tours en considérant le schéma conceptuel identifiant un potentiel risque par inhalation de poussières et inhalation de substances volatiles, au regard des traces d'hydrocarbures volatils qui pourraient être maintenues sur le site, nous vous recommandons la réalisation d'une évaluation des risques sanitaires pour les usagers du site, pendant la phase de travaux d'aménagement et pendant la phase d'exploitation.

Ancien dépôt militaire d'essence K3 de la base aérienne 124 Entzheim (67)
Diagnostic de la pollution des sols

Observations sur l'utilisation du rapport

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable. Les incertitudes ou les réserves qui seraient mentionnées dans la prise en compte des résultats et dans les conclusions font partie intégrante du rapport.

En conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou d'une reproduction partielle de ce rapport et de ses annexes ainsi que toute interprétation au-delà des énonciations d'Antea Group ne sauraient engager la responsabilité de celui-ci. Il en est de même pour une éventuelle utilisation à d'autres fins que celles définies pour la présente prestation.

Les résultats des prestations et des investigations s'appuient sur un échantillonnage ; ce dispositif ne permet pas de lever la totalité des aléas liés à l'hétérogénéité des milieux naturels ou artificiels étudiés. Par ailleurs, la prestation a été réalisée à partir d'informations extérieures non garanties par Antea Group ; sa responsabilité ne saurait être engagée en la matière.

De même, le contenu de la prestation INFOS ne peut être considéré comme exhaustif. Il est le reflet de ce que les personnes rencontrées et les documents transmis et consultés ont pu révéler. La responsabilité d'Antea Group ne saurait être engagée si les informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes ou erronées.

Antea Group s'est engagé à apporter tout le soin et la diligence nécessaire à l'exécution des prestations et s'est conformé aux usages de la profession. Antea Group conseille son Client avec pour objectif de l'éclairer au mieux. Cependant, le choix de la décision relève de la seule compétence de son Client.

Le Client autorise Antea Group à le nommer pour une référence scientifique ou commerciale. A défaut, Antea Group s'entendra avec le Client pour définir les modalités de l'usage commercial ou scientifique de la référence.

Ce rapport devient la propriété du Client après paiement intégral de la mission, son utilisation étant interdite jusqu'à ce paiement. A partir de ce moment, le Client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser, sous réserve de respecter les limites d'utilisation décrites ci-dessus.

Pour rappel, les conditions générales de vente ainsi que les informations de présentation d'Antea Group sont consultables sur : https://www.anteagroup.fr/annexes

ANNEXES

Annexe I : Abréviations générales
Annexe II : Normes de prélèvement et d'échantillonnage
Annexe III : Rapport repérage d'amiante
Annexe IV : Fiches de suivi de sondages et prélèvements des sols
Annexe V : Rapport d'essais géotechniques
Annexe VI : Bordereaux d'analyses des sols

Ancien dépôt militaire d'essence K3 de la base aérienne 124 Entzheim (67)
Diagnostic de la pollution des sols

Annexe I : **Abréviations générales**

Rapport n°118234 version A - 28 juillet 2022

ENVIRONNEMENT	
AEI	Alimentation en Eau Industrielle
AEP	Alimentation en Eau Potable
FT	Flore Totale
ICPE	Installation Classée Pour l'Environnement
NGF	Nivellement Général de la France
NPHE	Niveau des Plus Hautes Eaux
SAGE	Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SDAGE	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
ZNIEFF	Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique
ZNS	Zone Non Saturée
ZS	Zone Saturée

INSTITUTIONS	
ADEME	Agence De l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie
AFNOR	Association Française de Normalisation
ATSDR	Agency for Toxic Substances and Disease Registry
BRGM	Bureau de Recherches Géologiques et Minières
CIRC	Centre International de Recherche sur le Cancer
COFRAC	COmité FRançais d'ACcréditation
DRIEE	Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Energie (spécifique IDF)
DREAL	Direction Régionales de l'Environnement, de L'Aménagement et du Logement
INERIS	Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques
OEHHA	Office of Environmental Health Hazard Assessment
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
UE	Union Européenne
UPDS	Union des Professionnels des entreprises de Dépollution de sites
USEPA	United States Environmental Protection Agency

ETUDES DE RISQUES	
ARR	Analyse des Risques Résiduels
BW	Body Weight (Poids corporel)
CE	Concentration d'Exposition
DJA	Dose Journalière Admissible
DJE	Dose Journalière d'Exposition
ED	Durée d'Exposition
EDR	Evaluation Détaillées de Risques
EQRS	Etude Quantitative de Risques Sanitaires
EF	Fréquence d'Exposition
ERI	Excès de Risque Individuel de cancer
ERS	Evaluation des Risques Sanitaires
ERU	Excès de Risque Unitaire
ESR	Evaluation Simplifiée des Risques
ET	Temps d'Exposition
F	Fraction du temps d'exposition

ETUDES DE RISQUES	
GMS	Groundwater Modeling System
IR	Indice de Risque
JE	Johnson & Ettinger (Modèle)
LOAEL	Lowest-Observed-Adverse-Effect-Level
NAF	Facteur d'Atténuation Naturelle
NOAEL	No-Observed-Adverse-Effect-Level
RAIS	Risk Assessment Information System
RBCA	Risk-Based Corrective Action
RfC	Reference Concentration
SF	Slope Factor
TPHCWG	Total Petroleum Hydrocarbons Criteria Working Group
VF	Facteur de Volatilisation
VLE	Valeur Limite d'Exposition
VME	Valeur Moyenne d'Exposition
VTR	Valeurs Toxicologiques de Référence

SUBSTANCES, ELEMENTS & COMPOSES	
As	Arsenic
BTEX	Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes
CA	Charbon Actif
CAV	Composé Aromatique Volatil
Cd	Cadmium
CN	Cyanures
COHV	Composés Organo-Halogénés Volatils
Cr	Chrome
Cu	Cuivre
Foc	Fraction de carbone organique
FOD	fioul domestique (fuel oil domestic)
GO	GasOil
H2S	hydrogène sulfuré
HAP	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HCT	Hydrocarbures Totaux
Hg	Mercure
LQ	Limite de quantification
MS	Matière Sèche
Ni	Nickel
OHV	Composés Halogénés volatils
Pb	Plomb
PCB	Polychlorobiphényles
PEHD	Polyéthylène haute densité
PP	Polypropylène
Ppm	Partie par million
PVC	Polychlorure de vinyle
Zn	Zinc

Ancien dépôt militaire d'essence K3 de la base aérienne 124 Entzheim (67)
Diagnostic de la pollution des sols

MARCHES PUPLICS	
AE	Acte d'engagement
AMO	Assistance à Maître d'ouvrage
BPE	Bilan Prévisionnel d'exploitation
CCAG	Cahier des Clauses Administratives Générales
CCAP	Cahier des Clauses Administratives Particulières
CCTG	Cahier des Clauses Techniques Générales
CCTP	Cahier des Clauses Techniques Particulières
DCE	Dossier de Consultation des Entreprises
DROC	Déclaration réglementaire d'ouverture de chantier
EPERS	Elément pouvant entraîner la responsabilité solidaire du fabriquant
MOE	Maître d'œuvre
OPC	Ordonnancement, Pilotage et Coordination
PFD	Programme Fonctionnel Détaillé
PGC	Plan Général de Coordination
PGCSPS	Plan Général de Coordination en matière de Sécurité et Protection de la santé
PPE	Planning Prévisionnel d'Exécution
PPSPS	Plan Particulier de Sécurité et de Protection
PRM	Personne responsable du marché
PUC	Police Unique Chantier.
VRD	Voirie, Réseaux Divers

INTERVENTION SUR SITE ET TRAVAUX DE DEPOLLUTION	
ADR	arrêté relatif au transport des Marchandises dangereuses par route
ATEX	ATmosphère EXplosible
BRH	Brise Roche Hydraulique
BSD	Bordereau de Suivi des Déchets
CAP	Certificat d'Acceptation Préalable
CATOX	CATalytic OXydation
DAP	Demande d'Admission Préalable
DIB	Déchets Industriels Banals
DICT	Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux
DIS	Déchets Industriels Spéciaux
DT	Déclaration de Travaux
DTQD	Déchets Toxiques en Quantité Dispersée
EPC	Equipement de Protection Collective
EPI	Equipement de Protection Individuelle
ISCO	In-Situ Chemical Oxydation
ISDI	Installation de Stockage de Déchets Inertes
ISDND	Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux
ISDD	Installation de Stockage de Déchets Dangereux
FDS	Fiche de Données de Sécurité
MASE	Manuel d'Amélioration de la Sécurité des Entrerpises
PID	Détecteur à photoionisation
SVE	Soil Venting Extraction
TN	Terrain Naturel

Rapport n°118234 version A - 28 juillet 2022

Annexe II : **Normes de prélèvement et d'échantillonnage**

Ancien dépôt militaire d'essence K3 de la base aérienne 124 Entzheim (67)
Diagnostic de la pollution des sols

Normes de prélèvements et d'échantillonnage

Antea Group applique les normes de prélèvement et d'échantillonnage suivantes :

MILIEU SOL	**Les prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols sont réalisés selon les normes :** **NF ISO 18400-100** « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 100 : Lignes directrices pour la sélection des normes d'échantillonnage », Mai 2017 **NF ISO 18400-101** « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 101 : Cadre pour la préparation et l'application d'un plan d'échantillonnage », Juillet 2017 **NF ISO 18400-102** « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 102 : Choix et application des techniques d'échantillonnage », Décembre 2017 **NF ISO 18400-103** « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 103 : Sécurité, Décembre 2017 **NF ISO 18400-105** « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 105 : Emballage, transport, stockage et conservation des échantillons », Décembre 2017 **NF ISO 18400-106** « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 106 : Contrôle de la qualité et assurance de la qualité », Décembre 2017 **NF ISO 18400-107** « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 107 : Enregistrement et notification », Décembre 2017 **NF ISO 18400-201** « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 201 : Prétraitement physique sur le terrain », Décembre 2017 **NF ISO 18512** « Qualité du sol : Lignes directrices relatives au stockage des échantillons de sol à long et à court termes », Octobre 2007 **NF ISO 11504** « Qualité du sol : Evaluation de l'impact du sol contaminé avec des hydrocarbures pétroliers », Septembre 2017 **NF EN ISO 19258** « Qualité du sol : Recommandations pour la détermination des valeurs de fond », Septembre 2018
MILIEU EAUX SOUTERRAINES	**Les prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux souterraines sont réalisés selon les normes :** **NF X 31 614** « Qualité du sol – Méthode de détection et de caractérisation des pollutions - Réalisation d'un forage de contrôle ou de suivi de la qualité de l'eau souterraine au droit et autour d'un site potentiellement pollué », Décembre 2017 **NF X 31 615** « Qualité des sols – Méthodes de détection, de caractérisation et de surveillance des pollutions en nappe dans le cadre des sites pollués ou potentiellement pollués - Prélèvement et échantillonnage des eaux souterraines dans des forages de surveillance pour la détermination de la qualité des eaux souterraines », Décembre 2017 **NF EN ISO 5667-11** « Qualité de l'eau – Echantillonnage – Partie 11 : Lignes directrices pour l'échantillonnage des eaux souterraines », Avril 2009 **NF EN ISO 5667-22** « Qualité de l'eau – Echantillonnage – Partie 22 : Lignes directrices pour la conception et l'installation de points d'échantillonnage des eaux souterraines », Août 2010 **L'abandon d'ouvrage de surveillance est réalisé en référence à la norme :** **NF X 10 999** « Forage d'eau et de géothermie – Réalisation, suivi et abandon d'ouvrages de captage ou de surveillance des eaux souterraines réalisés par forages », Août 2014
MILIEU EAUX SUPERFICIELLES ET/OU SEDIMENTS	**Les prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les échantillons d'eaux superficielles sont réalisés selon les normes :** **NF EN ISO 5667-1** « Qualité de l'eau – Echantillonnage – Partie 1 : Recommandations relatives à la conception des programmes et techniques d'échantillonnage », février 2022 **NF EN ISO 5667-3** « Qualité de l'eau – Echantillonnage – Partie 3 : Lignes directrices pour la conservation et la manipulation des échantillons d'eau », Juin 2018 **NF EN ISO 5667-6** « Qualité de l'eau – Echantillonnage – Partie 6 : Lignes directrices pour l'échantillonnage des rivières et des cours d'eau », Mai 2020 **ISO 5667-9** « Qualité de l'eau – Echantillonnage – Partie 9 : Lignes directrices pour l'échantillonnage des eaux marines », Octobre 1992 **ISO 5667-12** « Qualité de l'eau – Echantillonnage – Partie 12 : Recommandations concernant l'échantillonnage des sédiments dans les rivières, les lacs et les estuaires », Juillet 2017

Rapport n°118234 version A - 28 juillet 2022

	NF EN ISO 5667-14 « Qualité de l'eau – Echantillonnage – Partie 14 : Lignes directrices sur l'assurance qualité et le contrôle qualité pour l'échantillonnage et la manutention des eaux environnementales », Septembre 2017 **NF EN ISO 5667-15** « Qualité de l'eau – Echantillonnage – Partie 15 : Lignes directrices pour la conservation et le traitement des échantillons de boues et de sédiments », Octobre 2009 **NF EN ISO 5667-19** « Qualité de l'eau – Echantillonnage – Partie 19 : Lignes directrices pour l'échantillonnage des sédiments en milieu marin », Mars 2005
MILIEU GAZ DU SOL	**Les prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les échantillons de gaz du sol sont réalisés selon la norme :** **NF ISO 18400-204** « Qualité du sol – Echantillonnage – Partie 204 : lignes directrices pour l'échantillonnage des gaz du sol », Juillet 2017
MILIEU AIR	**Les prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur l'air ambiant sont réalisés selon les normes :** **NF X 43-267** « Air des lieux de travail – Prélèvement et analyse des gaz et vapeurs organiques – Prélèvement par pompage sur tube à adsorption et désorption au solvant », Juin 2014 **NF X 43-298** « Air des lieux de travail – Conduite d'une intervention en vue d'estimer l'exposition professionnelle aux agents chimiques par prélèvement et analyse de l'air des lieux de travail », Novembre 2013
DENREES ALIMENTAIRES	**Les prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur l'eau du robinet sont réalisés selon la norme :** **NF EN ISO 5667-5** « Qualité de l'eau – Echantillonnage – Partie 5 : Lignes directrices pour l'échantillonnage de l'eau potable des usines de traitement et du réseau de distribution », Avril 2006

Ancien dépôt militaire d'essence K3 de la base aérienne 124 Entzheim (67)
Diagnostic de la pollution des sols

Annexe III : Rapport repérage d'amiante

Rapport n°118234 version A - 28 juillet 2022

RAPPORT D'ANALYSES AMIANTE

DOSSIER N°	VERSION
2222009-AM-ANA	V1

Sommaire :

➢ **RAPPORT D'ANALYSES**

A. CONCLUSIONS DU RAPPORT
B. ORGANISATION DE LA MISSION DE PRELEVEMENT AMIANTE
C. REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE
D. PRELEVEMENTS ET ANALYSES
E. PLANS OU CROQUIS DE LOCALISATION DES MATERIAUX ET PRODUITS CONTENANT DE L'AMIANTE

IDENTIFICATION DU BIEN IMMOBILIER :

Ancien dépôt militaire d'essence K3

Base Aérienne 124
67960 ENTZHEIM

PROPRIETAIRE - MAÎTRE D'OUVRAGE :

NC

DONNEUR D'ORDRES :

ANTEA France
Aéroparc 2 - Bâtiment Saint Exupéry
2 rue des Hérons
67960 ENTZHEIM

Affaire suivie par : Mme Anne-Sophie BACHARD | Tél. : 03 88 78 36 12

Date de rédaction : **09/06/2022**		Page : **1** sur **5** (hors annexes)
Rédaction : M. Benoit MARTINEZ		

La reproduction du présent rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale, y compris les plans et les annexes.

A CONCLUSION DU RAPPORT - AMIANTE

Il a été repéré des produits et matériaux contenant de l'amiante : **a**

- Joint bitumineux coulés entre les dalles béton de la circulation de la base ;

A. CONCLUSIONS DU RAPPORT

Il n'a pas été repéré de produits et matériaux et produits contenant de l'amiante : **N**

- Enrobé routier du chemin vers l'antenne ;

HABITAT & SANTE Environnement 91C route des Romains 67200 STRASBOURG – tél 03.88.10.07.68
SARL au capital de 250.000 € - RCS STRASBOURG - SIRET : 492 661 855 00014 - NAF : 7120 B - RC Prof. : ALLIANZ N° 53557854

DATES DE REPERAGE :	OPERATEURS DE REPERAGE :
12/05/2022	M. Benoît MARTINEZ

CERTIFICATS DES OPERATEURS :

AMIANTE AVEC MENTION CPDI : 2022
Benoît MARTINEZ
I.Cert Institut de Certification
Certification de personnes
Diagnostiqueur
Portée disponible sur www.icert.fr

B ORGANISATION DE LA MISSION DE PRELEVEMENT

Le prelevement amiante a pour but de renseigner le DONNEUR D'ORDRES sur la présence ou non d'amiante dans le produit ou matériau désigné ci-après, défini contractuellement par le donneur d'ordres.
Ce prélèvement ne présume en rien de la présence éventuelle d'amiante dans d'autres matériaux non prélevés.

DESIGNATION DU OU DES PRODUITS OU MATERIAUX PRELEVES :

- ✓ Joint bitumineux coulés
- ✓ Enrobé routier

habitat santé environnement

RAPPORT D'ANALYSES EN VUE DE TRAVAUX

DOSSIER N°	VERSION	
2222009-AM-ANA	V1	Page : 4 sur 5

C REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE

TYPE DE MATERIAU OU PRODUIT :	
Joint bitumineux coulé	
LOCALISATION :	
Entre dalles béton de la circulation	
AMIANTE :	**OUI Chrysotile**
Référence prélèvement :	**BIT01**
Etat du matériau :	**Dégradé**

TYPE DE MATERIAU OU PRODUIT :	
Joint bitumineux coulé	
LOCALISATION :	
Entre dalles béton de la circulation	
AMIANTE :	**OUI Chrysotile**
Référence prélèvement :	**BIT02**
Etat du matériau :	**Dégradé**

TYPE DE MATERIAU OU PRODUIT :	
Joint bitumineux coulé	
LOCALISATION :	
Entre dalles béton de la circulation	
AMIANTE :	**OUI Chrysotile**
Référence prélèvement :	**BIT03**
Etat du matériau :	**Dégradé**

HABITAT & SANTE Environnement 91C route des Romains 67200 STRASBOURG – tél 03.88.10.07.68
SARL au capital de 250.000 € - RCS STRASBOURG - SIRET : 492 661 855 00014 - NAF : 7120 B - RC Prof. : ALLIANZ N° 53557854

RAPPORT D'ANALYSES EN VUE DE TRAVAUX

DOSSIER N°	VERSION	
2222009-AM-ANA	V1	Page : 5 sur 5

TYPE DE MATERIAU OU PRODUIT :	
Enrobé routier	
LOCALISATION :	
Chemin vers bâtiment antenne	
AMIANTE :	**NON**
Référence prélèvement :	**ENR-01**
Etat du matériau :	/

D. CROQUIS OU PLANS DE LOCALISATION DES MATERIAUX ET PRODUITS CONTENANT DE L'AMIANTE

a — N° Prél. — Matériau contenant de l'Amiante	N — N° Prél. — Matériau ne contenant pas d'Amiante

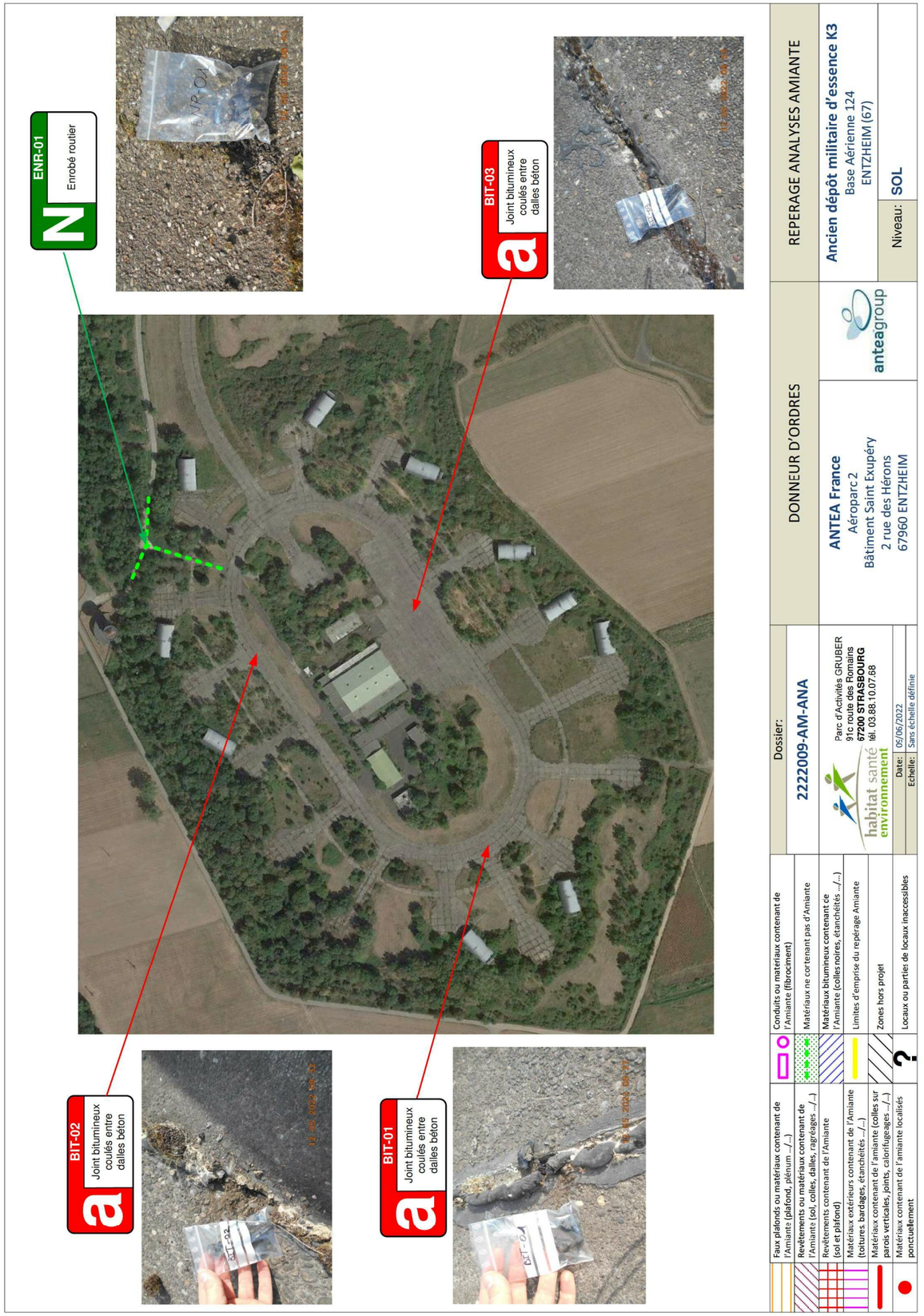
LISTE DES CROQUIS OU PLANS ANNEXÉS (hors pagination) :

Référence des plans :		Format initial :
1	2222009	A3
2		
	Nombre total de plans (pages) :	1

E. PRELEVEMENTS ET ANALYSES AMIANTE

LISTE DES BORDEREAUX D'ANALYSES ET RAPPORTS D'ESSAIS ANNEXÉS (hors pagination) :

Référence des bordereaux d'analyses :		Nombre de pages des bordereaux :	Nombre d'analyses : MOLP / META
1	2222009-1	2	10
2			
	Nombre total de bordereaux et analyses (pages) :	2	5



Annexe IV : **Fiches de suivi de sondages et prélèvements des sols**

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **M1**

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 039 732,00 m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 705,00 m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	- m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET		Smartphone
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	30/05/2022 / 10:15
		Météo :	Ensolleilé **Temp. :** 15-20°C

Outil de sondage : Pelle mécanique — **Prestataire :** LEGRAND TP

Diamètre sondage (mm) : 600 — **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** 3,0 / 3 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☐ Autre :

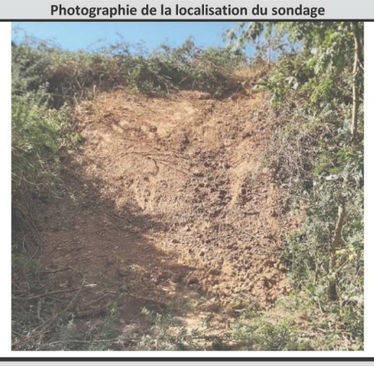
Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre :

Remarques :

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 3,0	Limons graveleux bruns	-	-	0	0-3	10:15	Pack ISDI + 12 métaux

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - Ⓡ Remblais

Photographie de la localisation du sondage



Photographies de la lithologie rencontrée

Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	2*250 ml	**Laboratoire :**	Wessling
		Expédié le :	31/05/2022
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : PID.005 - Mini RAE 3000	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **M2**

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 039 710,00 m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 727,00 m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	- m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET		Smartphone
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	30/05/2022 / 10:40
		Météo :	Ensolleilé — **Temp. :** 15-20°C

Outil de sondage : Pelle mécanique — **Prestataire :** LEGRAND TP

Diamètre sondage (mm) : 600 — **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** 3,0 / 3 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☐ Autre :

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre :

Remarques :

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 3,0	Limons graveleux bruns	-	-	0	0-3	10:40	Pack ISDI + 12 métaux

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage

Photographies de la lithologie rencontrée

Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	2*250 ml	**Laboratoire :**	Wessling
		Expédié le :	31/05/2022
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : PID.005 - Mini RAE 3000	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **M3**

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 039 728,00 m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 740,00 m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	- m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET		Smartphone
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	30/05/2022 / 11:05
		Météo :	Ensolleilé — **Temp. :** 15-20°C

Outil de sondage : Pelle mécanique — **Prestataire :** LEGRAND TP

Diamètre sondage (mm) : 600 — **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** 4,0 / 4 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☐ Autre :

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre :

Remarques :

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 4,0	Limons graveleux bruns avec galets	-	20% de graviers	0	0-4	11:05	Pack ISDI + 12 métaux

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage

Photographies de la lithologie rencontrée

Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	2*250 ml	**Laboratoire :**	Wessling
		Expédié le :	31/05/2022
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : PID.005 - Mini RAE 3000	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **M4**

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 039 765,00 m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 767,00 m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	- m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET		Smartphone
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	30/05/2022 / 11:30
		Météo :	Ensolleilé — **Temp. :** 15-20°C

Outil de sondage : Pelle mécanique — **Prestataire :** LEGRAND TP

Diamètre sondage (mm) : 600 — **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** 4,0 / 4 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☐ Autre :

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre :

Remarques :

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 4,0	Limons graveleux bruns	-	-	0	0-4	11:30	Pack ISDI + 12 métaux

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage

Photographies de la lithologie rencontrée

Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	2*250 ml	**Laboratoire :**	Wessling
		Expédié le :	31/05/2022
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : PID.005 - Mini RAE 3000	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **M5**

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 039 796,00 m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 804,00 m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	- m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET		Smartphone
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	30/05/2022 / 14:05
		Météo :	Ensolleilé — **Temp. :** 20-25°C

Outil de sondage : Pelle mécanique — **Prestataire :** LEGRAND TP

Diamètre sondage (mm) : 600 — **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** 4,0 / 4 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☐ Autre :

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre :

Remarques :

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 4,0	Limons graveleux bruns	-	-	0	0-4	14:05	Pack ISDI + 12 métaux

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage

Photographies de la lithologie rencontrée

Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	2*250 ml	**Laboratoire :**	Wessling
		Expédié le :	31/05/2022
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : PID.005 - Mini RAE 3000	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **M6**

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 039 844,00 m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 814,00 m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	- m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET		Smartphone
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	30/05/2022 / 14:30
		Météo :	Ensolleilé — **Temp. :** 20-25°C

Outil de sondage : Pelle mécanique — **Prestataire :** LEGRAND TP

Diamètre sondage (mm) : 600 — **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** 4,0 / 4 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☐ Autre :

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre :

Remarques :

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 4,0	Limons graveleux bruns	-	-	0	0-4	14:30	Pack ISDI + 12 métaux

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage

Photographies de la lithologie rencontrée

Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	2*250 ml	**Laboratoire :**	Wessling
		Expédié le :	31/05/2022
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : PID.005 - Mini RAE 3000	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **M7**

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 039 850,00 m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 831,00 m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	- m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET		Smartphone
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	30/05/2022 / 14:50
		Météo :	Ensolleilé — **Temp. :** 20-25°C

Outil de sondage : Pelle mécanique — **Prestataire :** LEGRAND TP

Diamètre sondage (mm) : 600 — **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** 4,0 / 4 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☐ Autre :

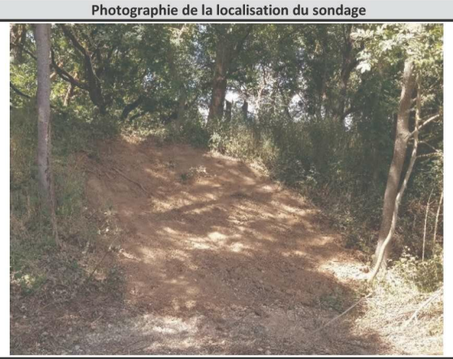
Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre :

Remarques :

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 4,0	Limons graveleux bruns	-	Morceaux de briques	0	0-4	14:50	Pack ISDI + 12 métaux

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage



Photographies de la lithologie rencontrée

Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	2*250 ml	**Laboratoire :**	Wessling
		Expédié le :	31/05/2022
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : PID.005 - Mini RAE 3000	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **M8**

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 039 904,00 m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 877,00 m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	- m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET		Smartphone
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	30/05/2022 / 15:10
		Météo :	Ensolleilé — **Temp. :** 20-25°C

Outil de sondage : Pelle mécanique — **Prestataire :** LEGRAND TP

Diamètre sondage (mm) : 600 — **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** 4,0 / 4 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☐ Autre :

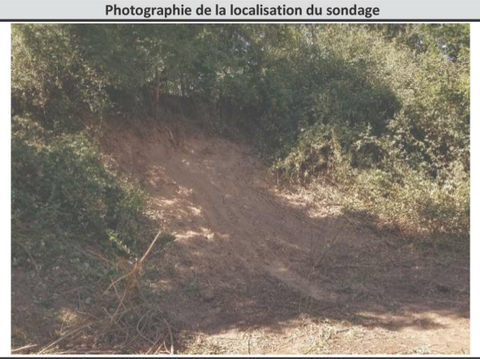
Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre :

Remarques :

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 4,0	Limons graveleux bruns	-	-	0	0-4	15:10	Pack ISDI + 12 métaux

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage



Photographies de la lithologie rencontrée

Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	2*250 ml	**Laboratoire :**	Wessling
		Expédié le :	31/05/2022
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : PID.005 - Mini RAE 3000	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **M9**

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 039 930,00 m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 883,00 m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	- m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET		Smartphone
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	30/05/2022 / 15:40
		Météo :	Ensolleilé — **Temp. :** 20-25°C

Outil de sondage : Pelle mécanique — **Prestataire :** LEGRAND TP

Diamètre sondage (mm) : 600 — **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** 4,0 / 4 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☐ Autre :

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre :

Remarques :

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 0,4	Limons bruns	-	-	0	-	-	-
0,4 - 4,0	Remblais limono-graveleux bruns avec alluvions rouges de la Bruche	-	30% de graviers	0	0,4-4	15:40	Pack ISDI + 12 métaux

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage

Photographies de la lithologie rencontrée

Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	2*250 ml	**Laboratoire :**	Wessling
		Expédié le :	31/05/2022
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : PID.005 - Mini RAE 3000	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **M10**

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 039 999,00 m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 920,00 m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	- m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET		Smartphone
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	30/05/2022 / 16:15
		Météo :	Ensolleilé — **Temp. :** 20-25°C

Outil de sondage : Pelle mécanique — **Prestataire :** LEGRAND TP

Diamètre sondage (mm) : 600 — **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** 4,0 / 4 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☐ Autre :

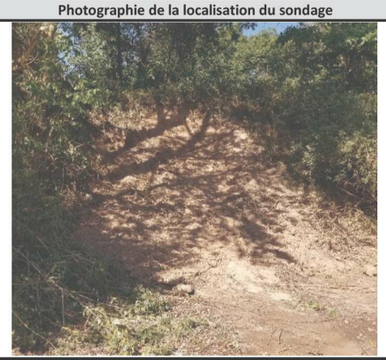
Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre :

Remarques :

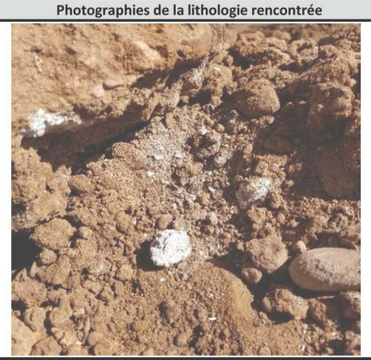
Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 4,0	Limons graveleux bruns	-	Blocs d'oxydes blanc + morceaux de verre	0	0-4	16:15	Pack ISDI + 12 métaux

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage



Photographies de la lithologie rencontrée



Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	2*250 ml	**Laboratoire :**	Wessling
		Expédié le :	31/05/2022
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : PID.005 - Mini RAE 3000	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **M11**

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 040 043,00 m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 912,00 m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	- m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET		Smartphone
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	30/05/2022 / 16:50
		Météo :	Ensolleilé — **Temp. :** 20-25°C

Outil de sondage : Pelle mécanique — **Prestataire :** LEGRAND TP

Diamètre sondage (mm) : 600 — **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** 4,0 / 4 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☐ Autre :

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre :

Remarques :

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 4,0	Limons graveleux bruns	-	-	0	0-4	16:50	Pack ISDI + 12 métaux

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage

Photographies de la lithologie rencontrée

Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	2*250 ml	**Laboratoire :**	Wessling
		Expédié le :	31/05/2022
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : PID.005 - Mini RAE 3000	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **M12**

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 040 090,00 m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 921,00 m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	- m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET		Smartphone
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	31/05/2022 / 8:22
		Météo :	Ensolleilé **Temp. :** 15-20°C

Outil de sondage : Pelle mécanique — **Prestataire :** LEGRAND TP

Diamètre sondage (mm) : 600 — **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** 2,5 / 2,5 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☐ Autre :

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre :

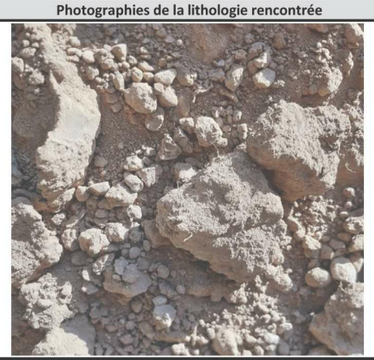
Remarques :

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 2,5	Limons graveleux bruns	-	-	0	0-2,5	8:22	Pack ISDI + 12 métaux

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage

Photographies de la lithologie rencontrée



Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	2*250 ml	**Laboratoire :**	Wessling
		Expédié le :	01/06/2022
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : PID.005 - Mini RAE 3000	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **M13**

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 040 140,00 m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 841,00 m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	- m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET		Smartphone
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	31/05/2022 / 9:11
		Météo :	Ensolleilé **Temp. :** 15-20°C

Outil de sondage : Pelle mécanique — **Prestataire :** LEGRAND TP

Diamètre sondage (mm) : 600 — **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** 3,5 / 3,5 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☐ Autre :

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre :

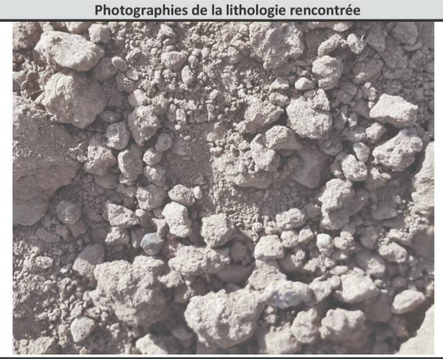
Remarques :

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 3,5	Limons graveleux bruns	-	-	0	0-3,5	9:11	Pack ISDI + 12 métaux

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage

Photographies de la lithologie rencontrée



Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	2*250 ml	**Laboratoire :**	Wessling
		Expédié le :	01/06/2022
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : PID.005 - Mini RAE 3000	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **M14**

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 040 162,00 m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 817,00 m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	- m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET		Smartphone
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	31/05/2022 / 9:20
		Météo :	Ensolleilé — **Temp. :** 15-20°C

Outil de sondage : Pelle mécanique — **Prestataire :** LEGRAND TP

Diamètre sondage (mm) : 600 — **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** 4,0 / 4 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☐ Autre :

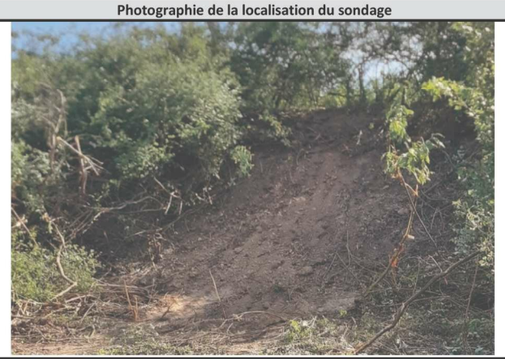
Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre :

Remarques :

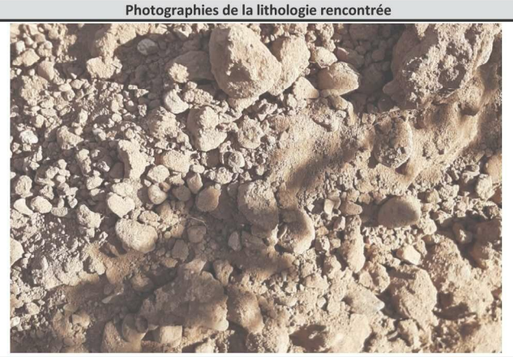
Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 4,0	Limons graveleux bruns	-	-	0	0-4	9:20	Pack ISDI + 12 métaux

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage



Photographies de la lithologie rencontrée



Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	2*250 ml	**Laboratoire :**	Wessling
		Expédié le :	01/06/2022
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : PID.005 - Mini RAE 3000	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **M15**

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 040 086,00 m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 649,00 m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	- m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET		Smartphone
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	31/05/2022 / 9:56
		Météo :	Ensolleilé — **Temp. :** 15-20°C

Outil de sondage : Pelle mécanique — **Prestataire :** LEGRAND TP

Diamètre sondage (mm) : 600 — **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** 3,0 / 3 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☐ Autre :

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre :

Remarques :

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 3,0	Limons graveleux bruns	-	15% de graviers	0	0-3	9:56	Pack ISDI + 12 métaux

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage

Photographies de la lithologie rencontrée

Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	2*250 ml	**Laboratoire :**	Wessling
		Expédié le :	01/06/2022
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : PID.005 - Mini RAE 3000	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **M16**

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 040 048,00 m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 594,00 m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	- m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET		Smartphone
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	31/05/2022 / 10:20
		Météo :	Ensolleilé — **Temp. :** 15-20°C

Outil de sondage : Pelle mécanique — **Prestataire :** LEGRAND TP

Diamètre sondage (mm) : 600 — **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** 4,0 / 4 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☐ Autre :

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre :

Remarques :

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 4,0	Limons graveleux bruns	-	-	0	0-4	10:20	Pack ISDI + 12 métaux

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage

Photographies de la lithologie rencontrée

Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	2*250 ml	**Laboratoire :**	Wessling
		Expédié le :	01/06/2022
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : PID.005 - Mini RAE 3000	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **M17**

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 040 006,00 m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 550,00 m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	- m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET		Smartphone
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	31/05/2022 / 10:50
		Météo :	Ensolleilé — **Temp. :** 15-20°C

Outil de sondage : Pelle mécanique — **Prestataire :** LEGRAND TP

Diamètre sondage (mm) : 600 — **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** 4,0 / 4 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☐ Autre :

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre :

Remarques :

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 4,0	Limons graveleux bruns	-	-	0	0-4	10:50	Pack ISDI + 12 métaux

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage

Photographies de la lithologie rencontrée

Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	2*250 ml	**Laboratoire :**	Wessling
		Expédié le :	01/06/2022
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : PID.005 - Mini RAE 3000	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **M18**

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 039 978,00 m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 498,00 m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	- m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET		Smartphone
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	31/05/2022 / 11:10
		Météo :	Ensolleilé — **Temp. :** 15-20°C

Outil de sondage : Pelle mécanique — **Prestataire :** LEGRAND TP

Diamètre sondage (mm) : 600 — **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** 4,0 / 4 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☐ Autre :

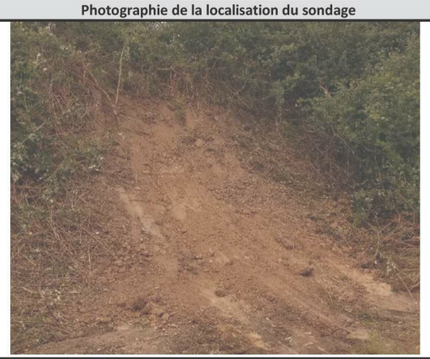
Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre :

Remarques :

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 4,0	Limons graveleux bruns avec alluvions rouges de la Bruche	-	-	0	0-4	11:10	Pack ISDI + 12 métaux

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage



Photographies de la lithologie rencontrée

Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	2*250 ml	**Laboratoire :**	Wessling
		Expédié le :	01/06/2022
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : PID.005 - Mini RAE 3000	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **M19**

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 039 927,00 m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 504,00 m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	- m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET		Smartphone
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	31/05/2022 / 11:25
		Météo :	Ensolleilé — **Temp. :** 15-20°C

Outil de sondage : Pelle mécanique — **Prestataire :** LEGRAND TP

Diamètre sondage (mm) : 600 — **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** 4,0 / 4 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☐ Autre :

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre :

Remarques :

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 4,0	Limons graveleux marrons	-	-	0	0-4	11:25	Pack ISDI + 12 métaux

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage

Photographies de la lithologie rencontrée

Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	2*250 ml	**Laboratoire :**	Wessling
		Expédié le :	01/06/2022
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : PID.005 - Mini RAE 3000	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : M20

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 039 907,00 m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 494,00 m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	- m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET		Smartphone
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	31/05/2022 / 13:45
		Météo :	Ensolleilé — **Temp. :** 20-25°C

Outil de sondage : Pelle mécanique — **Prestataire :** LEGRAND TP

Diamètre sondage (mm) : 600 — **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** 4,0 / 4 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☐ Autre :

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre :

Remarques :

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 4,0	Llimons graveleux marrons avec alluvions rouges de la Bruche	-	-	0	0-4	13:45	Pack ISDI + 12 métaux

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage

Photographies de la lithologie rencontrée

Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	2*250 ml	**Laboratoire :**	Wessling
		Expédié le :	01/06/2022
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : PID.005 - Mini RAE 3000	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : SP1

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 039 919,00 m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 536,00 m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	- m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET		Smartphone
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	31/05/2022 / 14:15
		Météo :	Ensolleilé — **Temp. :** 20-25°C

Outil de sondage : Pelle mécanique — **Prestataire :** LEGRAND TP

Diamètre sondage (mm) : 450 — **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** 3,0 / 3 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☐ Autre :

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre :

Remarques :

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 0,1	Terre végétale	-	-	-	-	-	-
0,1 - 0,7	Limons graveleux bruns	-	-	0	0,1-0,7	14:15	Pack ISDI + 12 métaux
0,7 - 1,7	Alluvions sablo-graveleuses brun/rouge avec galets	+	-	0	0,7-1,7	14:15	HC C5-C40 + HAP + COHV + PCB + CAV +12 métaux
1,7 - 3,0	Alluvions sablo-graveleuses brun/rouge avec galets	+	-	0	1,7-3	14:15	-

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage

Photographies de la lithologie rencontrée

Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	2*250 ml	**Laboratoire :**	Wessling
		Expédié le :	01/06/2022
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : PID.005 - Mini RAE 3000	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **SP2**

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93	
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 040 000,00	m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 641,00	m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	-	m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET		Smartphone	
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	31/05/2022 / 15:00	
		Météo :	Ensolleilé	**Temp. :** 20-25°C

Outil de sondage : Pelle mécanique — **Prestataire :** LEGRAND TP

Diamètre sondage (mm) : 450 — **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** 3,0 / 3 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☐ Autre : _____

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre : _____

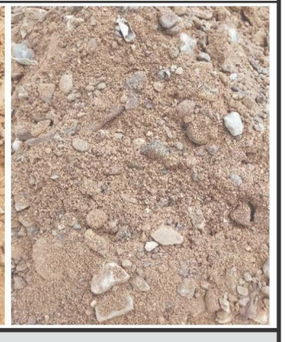
Remarques :

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 0,1	Terre végétale	-	-	-	-	-	-
0,1 - 0,7	Remblais alluvions rouges de la Bruche	-	-	0	0,1-0,7	15:00	Pack ISDI + 12 métaux
0,7 - 1,2	Limons légèrement graveleux bruns	-	-	0	0,7-1,2	15:00	HC C5-C40 + HAP + COHV + PCB + CAV +12 métaux
1,2 - 3,0	Alluvions sablo-graveleuses rouges de la Bruche	+	-	0	1,2-3	15:00	-

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage

Photographies de la lithologie rencontrée



Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	2*250 ml	**Laboratoire :**	Wessling
		Expédié le :	01/06/2022
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : PID.005 - Mini RAE 3000	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **SP3**

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93	
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 040 097,00	m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 721,00	m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	-	m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET		Smartphone	
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	31/05/2022 / 15:45	
		Météo :	Ensolleilé	**Temp. :** 20-25°C

Outil de sondage : Pelle mécanique — **Prestataire :** LEGRAND TP

Diamètre sondage (mm) : 450 — **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** 3,0 / 3 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☐ Autre : _____

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre : _____

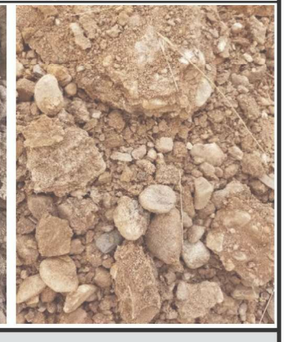
Remarques :

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 0,1	Terre végétale	-	-	-	-	-	-
0,1 - 0,6	Remblais alluvions rouges de la Bruche	-	-	0	0,1-0,55	15:45	Pack ISDI + 12 métaux
0,6 - 1,4	Limons légèrement graveleux bruns	-	-	0	0,55-1,4	15:45	HC C5-C40 + HAP + COHV + PCB + CAV +12 métaux
1,4 - 3,0	Alluvions sablo-graveleuses rouges de la Bruche	+	-	0	1,4-3	15:45	-

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage

Photographies de la lithologie rencontrée



Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	2*250 ml	**Laboratoire :**	Wessling
		Expédié le :	01/06/2022
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : PID.005 - Mini RAE 3000	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **SP4**

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 040 257,00 m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 889,00 m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	- m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET		Smartphone
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	31/05/2022 / 16:45
		Météo :	Ensolleilé — **Temp. :** 20-25°C

Outil de sondage : Pelle mécanique — **Prestataire :** LEGRAND TP

Diamètre sondage (mm) : 450 — **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** 3,0 / 3 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☐ Autre : _____

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre : _____

Remarques :

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 0,2	Terre végétale	-	-	-	-	-	-
0,2 - 0,6	Limons graveleux bruns	-	-	0	0,2-1,1	16:45	Pack ISDI + 12 métaux
0,6 - 1,1	Limons graveleux bruns	+	-				
1,1 - 2,0	Alluvions sablo-graveleuses rouges de la Bruche	+	Matrice argileuse noirâtre autour de certains graviers/galets	0	1,1-2	16:45	HC C5-C40 + HAP + COHV + PCB + CAV +12 métaux
2,0 - 3,0	Alluvions sablo-graveleuses rouges de la Bruche	++		0	2-3	16:45	-

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage

Photographies de la lithologie rencontrée

Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	2*250 ml	**Laboratoire :**	Wessling
		Expédié le :	01/06/2022
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : PID.005 - Mini RAE 3000	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **SP5**

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 040 255,00 m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 732,00 m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	- m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET		Smartphone
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	01/06/2022 / 9:00
		Météo :	Ensolleilé — **Temp. :** 15-20°C

Outil de sondage : Pelle mécanique — **Prestataire :** LEGRAND TP

Diamètre sondage (mm) : 450 — **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** 3,0 / 3 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☐ Autre : _____

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre : _____

Remarques :

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 0,2	Terre végétale	-	-	-	-	-	-
0,2 - 1,2	Limons graveleux bruns	-	-	0	0,2-1,2	9:00	Pack ISDI + 12 métaux
1,2 - 2,0	Alluvions sablo-graveleuses rouges de la Bruche avec galets	+	Matrice argileuse bruns/noirâtre autour de certains graviers	0	1,2-3	9:00	HC C5-C40 + HAP + COHV + PCB + CAV +12 métaux
2,0 - 3,0	Alluvions sablo-graveleuses rouges de la Bruche avec galets	++					

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage

Photographies de la lithologie rencontrée

Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	2*250 ml	**Laboratoire :**	Wessling
		Expédié le :	02/06/2022
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : PID.005 - Mini RAE 3000	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **SP6**

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 040 348,00 m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 836 046,00 m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	- m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET		Smartphone
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	01/06/2022 / 9:40
		Météo :	Ensolleilé **Temp. :** 15-20°C

Outil de sondage : Pelle mécanique **Prestataire :** LEGRAND TP

Diamètre sondage (mm) : 450 **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** 3,0 / 3 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☐ Autre : _____

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre : _____

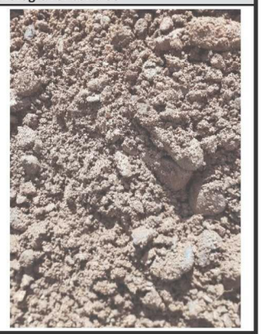
Remarques :

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 0,2	Terre végétale	-	-	-	-	-	-
0,2 - 1,2	Limons graveleux bruns	-	-	0	0,2-1,2	9:40	Pack ISDI + 12 métaux
1,2 - 2,0	Alluvions sablo-graveleuses rouges de la Bruche avec galets	+	-	0	1,2-3	9:40	HC C5-C40 + HAP + COHV + PCB + CAV +12 métaux
2,0 - 3,0	Alluvions sablo-graveleuses rouges de la Bruche avec galets	++	-				

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage

Photographies de la lithologie rencontrée



Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	2*250 ml	**Laboratoire :**	Wessling
		Expédié le :	02/06/2022
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : PID.005 - Mini RAE 3000	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **SP7**

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 040 227,00 m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 836 003,00 m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	- m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET		Smartphone
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	01/06/2022 / 11:06
		Météo :	Ensolleilé **Temp. :** 15-20°C

Outil de sondage : Pelle mécanique **Prestataire :** LEGRAND TP

Diamètre sondage (mm) : 450 **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** 3,0 / 3 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☐ Autre : _____

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre : _____

Remarques :

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 0,2	Terre végétale	-	-	-	-		-
0,2 - 2,2	Déchets de démolition, blocs bétons	-	-	0	0,2-2,2	11:06	Pack ISDI + 12 métaux
2,2 - 2,5	Alluvions sablo-graveleuses rouges de la Bruche avec galets	+	Tuyaux, câbles, briques	0	2,2-3	11:06	HC C5-C40 + HAP + COHV + PCB + CAV +12 métaux
2,5 - 3,0	Alluvions sablo-graveleuses rouges de la Bruche avec galets	++	Tuyaux, câbles, briques				

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage

Photographies de la lithologie rencontrée

Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	2*250 ml	**Laboratoire :**	Wessling
		Expédié le :	02/06/2022
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : PID.005 - Mini RAE 3000	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **SP8**

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 040 018,00 m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 867,00 m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	- m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET		Smartphone
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	01/06/2022 / 13:45
		Météo :	Ensolleilé **Temp. :** 15-20°C

Outil de sondage : Pelle mécanique **Prestataire :** LEGRAND TP

Diamètre sondage (mm) : 450 **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** 3,0 / 3 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☐ Autre : _____

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre : _____

Remarques :

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 0,1	Terre végétale	-	-	-	-	-	-
0,1 - 1,1	Remblais limons graveleux bruns	-	-	0	0,1-1,1	13:45	Pack ISDI + 12 métaux
1,1 - 1,8	Alluvions sablo-graveleuses rouges de la Bruche	+	-	0	1,1-1,8	13:45	-
1,8 - 3,0	Alluvions sablo-graveleuses rouges de la Bruche avec galets	++	-	0	1,8-3	13:45	HC C5-C40 + HAP + COHV + PCB + CAV +12 métaux

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage

Photographies de la lithologie rencontrée

Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	2*250 ml	**Laboratoire :**	Wessling
		Expédié le :	02/06/2022
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : PID.005 - Mini RAE 3000	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **SP9**

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 039 905,00 m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 812,00 m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	- m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET		Smartphone
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	01/06/2022 / 14:30
		Météo :	Ensolleilé **Temp. :** 15-20°C

Outil de sondage : Pelle mécanique **Prestataire :** LEGRAND TP

Diamètre sondage (mm) : 450 **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** 3,0 / 3 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☐ Autre : _____

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre : _____

Remarques :

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 0,5	Remblais limono-graveleux et sables rouges	-	-	0	0-0,5	14:30	Pack ISDI + 12 métaux
0,5 - 1,1	Limons graveleux noirs	+	-	0	0,5-1,1	14:30	-
1,1 - 3,0	Alluvions sablo-graveleuses rouges de la Bruche avec galets	+	-	0	1,1-3	14:30	HC C5-C40 + HAP + COHV + PCB + CAV +12 métaux

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage

Photographies de la lithologie rencontrée

Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	2*250 ml	**Laboratoire :**	Wessling
		Expédié le :	02/06/2022
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : PID.005 - Mini RAE 3000	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **SP10**

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93	
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 039 771,00	m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 727,00	m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	-	m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET		Smartphone	
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	01/06/2022 / 15:05	
		Météo :	Ensolleilé	**Temp. :** 15-20°C

Outil de sondage : Pelle mécanique — **Prestataire :** LEGRAND TP

Diamètre sondage (mm) : 450 — **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** 3,0 / 3 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☐ Autre : _____

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre : _____

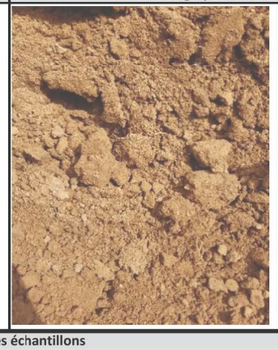
Remarques :

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 0,2	Terre végétale	-	-	-	-	-	-
0,2 - 1,1	Limons graveleux bruns	-	-	0	0,2-1,1	15:05	Pack ISDI + 12 métaux
1,1 - 3,0	Alluvions sablo-graveleuses rouges de la Bruche avec galets	+	Fer oxydé rouge sur les galets	0	1,1-3	15:05	HC C5-C40 + HAP + COHV + PCB + CAV +12 métaux

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage

Photographies de la lithologie rencontrée



Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	2*250 ml	**Laboratoire :**	Wessling
		Expédié le :	02/06/2022
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : PID.005 - Mini RAE 3000	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **SG1**

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93	
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 040 055,00	m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 627,00	m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	-	m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET		Smartphone	
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	02/06/2022 / 9:10	
		Météo :	Ensolleilé	**Temp. :** 15-20°C

Outil de sondage : Géoprobe — **Prestataire :** WTG Environnement

Diamètre sondage (mm) : 70 — **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** 3,0 / 3 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☐ Autre : _____

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre : _____

Remarques :

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 0,1	Terre végétale	-	-	-	-	-	-
0,1 - 1,0	Limons graveleux marron/brun	-	-	0	0,1-1	9:10	Pack ISDI + 12 métaux
1,0 - 2,0	Limons graveleux marron/brun	-	-	0	1-2	9:40	HC C5-C40 + HAP + COHV + PCB + CAV +12 métaux
2,0 - 3,0	Graviers limoneux	+	-	0	2-3	9:50	-

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage

Photographies de la lithologie rencontrée

Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	2*250 ml	**Laboratoire :**	Wessling
		Expédié le :	08/06/2022
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : PID.005 - Mini RAE 3000	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **SG2**

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93	
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 040 075,00	m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 631,00	m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	-	m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET		Smartphone	
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	02/06/2022 / 9:55	
		Météo :	Ensoleilé	**Temp. :** 15-20°C

Outil de sondage : Géoprobe — **Prestataire :** WTG Environnement

Diamètre sondage (mm) : 70 — **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** 3,0 / 3 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☐ Autre : _____

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre : _____

Remarques :

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 0,1	Terre végétale	-	-	-	-	-	-
0,1 - 1,0	Limons graveleux bruns	-	-	0	0,5-1	9:55	Pack ISDI + 12 métaux
1,0 - 2,0	Limons sableux brun/gris	-	-	400	1,5-2	10:05	-
2,0 - 3,0	Limons sableux brun/gris	+	-	300	2,5-3	10:25	HC C5-C40 + HAP + COHV + PCB + CAV +12 métaux

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage

Photographies de la lithologie rencontrée

Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	2*250 ml	**Laboratoire :**	Wessling
		Expédié le :	08/06/2022
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : PID.005 - Mini RAE 3000	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **SG3**

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93	
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 040 123,00	m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 705,00	m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	-	m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET		Smartphone	
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	02/06/2022 / 11:00	
		Météo :	Ensoleilé	**Temp. :** 15-20°C

Outil de sondage : Géoprobe — **Prestataire :** WTG Environnement

Diamètre sondage (mm) : 70 — **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** 3,0 / 3 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☐ Autre : _____

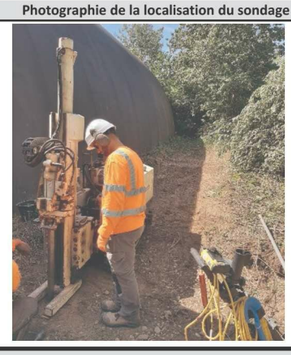
Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre : _____

Remarques :

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 0,5	Remblais sables graveleux brun/gris	-	-	-	-	-	-
0,5 - 1,0	Limons graveleux gris	-	-	-	0,5-1	11:00	Pack ISDI + 12 métaux
1,0 - 2,0	Limons graveleux gris	-	-	-	1,5-2	11:15	-
2,0 - 3,0	Limons graveleux marron/gris	-	-	-	2,5-3	11:30	HC C5-C40 + HAP + COHV + PCB + CAV +12 métaux

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage



Photographies de la lithologie rencontrée

Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	2*250 ml	**Laboratoire :**	Wessling
		Expédié le :	08/06/2022
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : PID.005 - Mini RAE 3000	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **SG4**

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 040 146,00 m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 699,00 m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	- m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET		Smartphone
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	02/06/2022 / 11:55
		Météo :	Ensoleilé **Temp. :** 15-20°C

Outil de sondage : Géoprobe **Prestataire :** WTG Environnement

Diamètre sondage (mm) : 70 **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** 3,0 / 2,4 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☐ Autre :

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre :

Remarques : Refus à 2,4 m

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 0,1	Terre végétale	-	-	-	-	-	-
0,1 - 1,2	Limons graveleux marrons	-	-	0	0,1-1,2	11:55	Pack ISDI + 12 métaux
1,2 - 2,3	Limons graveleux marrons	-	-	0	1,2-2,3	11:55	HC C5-C40 + HAP + COHV + PCB + CAV +12 métaux
2,3 - 2,4	Alluvions rouges de la Bruche	+	-	0	-	-	-

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage

Photographies de la lithologie rencontrée

Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	2*250 ml	**Laboratoire :**	Wessling
		Expédié le :	08/06/2022
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : PID.005 - Mini RAE 3000	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **SG5**

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 040 266,00 m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 993,00 m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	- m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET		Smartphone
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	02/06/2022 / 13:40
		Météo :	Ensoleilé **Temp. :** 15-20°C

Outil de sondage : Géoprobe **Prestataire :** WTG Environnement

Diamètre sondage (mm) : 70 **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** 3,0 / 2 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☐ Autre :

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre :

Remarques : Refus à 2 m

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 0,5	Enrobé	-	-	-	-	-	-
0,5 - 0,7	Remblais alluvions graveleuses marrons	-	-	-	-	-	-
0,7 - 1,2	Limons graveleux gris foncés	+	Odeur HC	20,2	0,7-1,2	13:40	Pack ISDI + 12 métaux
1,2 - 1,5	Limons graveleux gris foncés	+	Odeur HC	-	-	-	-
1,5 - 2,0	Alluvions rouges de la Bruche	+	Odeur HC	223,5	1,5-2	14:00	HC C5-C40 + HAP + COHV + PCB + CAV +12 métaux

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage

Photographies de la lithologie rencontrée

Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	2*250 ml	**Laboratoire :**	Wessling
		Expédié le :	08/06/2022
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : PID.005 - Mini RAE 3000	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : SG6

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 040 257,00 m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 995,00 m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	- m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET		Smartphone
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	02/06/2022 / 14:40
		Météo :	Ensolleilé **Temp. :** 15-20°C

Outil de sondage : Géoprobe **Prestataire :** WTG Environnement

Diamètre sondage (mm) : 70 **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** 3,0 / 2 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☐ Autre : _____

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre : _____

Remarques : Refus à 2 m

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 0,3	Enrobé	-	-	-	-	-	-
0,3 - 0,7	Remblais alluvions rouges de la Bruche	-	-	0,2	0,3-0,7	14:40	Pack ISDI + 12 métaux
0,7 - 1,7	Limons graveleux bruns	-	-	0	0,7-1,7	15:00	HC C5-C40 + HAP + COHV + PCB + CAV +12 métaux
1,7 - 2,0	Alluvions rouges de la Bruche	+	-	0	1,7-2	15:00	HC C5-C40 + HAP + COHV + PCB + CAV +12 métaux

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage

Photographies de la lithologie rencontrée

Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	2*250 ml	**Laboratoire :**	Wessling
		Expédié le :	08/06/2022
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : PID.005 - Mini RAE 3000	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : SG7

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 040 282,00 m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 998,00 m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	- m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET		Smartphone
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	02/06/2022 / 15:35
		Météo :	Ensolleilé **Temp. :** 15-20°C

Outil de sondage : Géoprobe **Prestataire :** WTG Environnement

Diamètre sondage (mm) : 70 **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** 3,0 / 1 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☐ Autre : _____

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre : _____

Remarques : Refus à 1 m

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 1,0	Remblais alluvions sables graveleuses rouges	-	-	0	0-1	15:35	Pack ISDI + 12 métaux

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage

Photographies de la lithologie rencontrée

Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	2*250 ml	**Laboratoire :**	Wessling
		Expédié le :	08/06/2022
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : PID.005 - Mini RAE 3000	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **SG8**

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 040 282,00 m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 836 010,00 m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	- m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET		Smartphone
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	02/06/2022 / 15:50
		Météo :	Ensolleilé **Temp. :** 15-20°C

Outil de sondage : Géoprobe **Prestataire :** WTG Environnement

Diamètre sondage (mm) : 70 **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** 3,0 / 1 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☐ Autre :

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre :

Remarques : Refus à 1 m

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 1,0	Remblais alluvions sables graveleuses rouge/gris	-	-	0	0-1	15:50	Pack ISDI + 12 métaux

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage

Photographies de la lithologie rencontrée

Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	2*250 ml	**Laboratoire :**	Wessling
		Expédié le :	08/06/2022
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : PID.005 - Mini RAE 3000	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **SG9**

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 040 235,00 m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 858,00 m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	- m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET		Smartphone
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	02/06/2022 / 16:20
		Météo :	Ensolleilé **Temp. :** 15-20°C

Outil de sondage : Géoprobe **Prestataire :** WTG Environnement

Diamètre sondage (mm) : 70 **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** 3,0 / 2 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☐ Autre :

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre :

Remarques : Refus à 2 m

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 0,2	Terre végétale	-	-	-	-	-	-
0,2 - 0,8	Limons graveleux marrons	-	-	0	0,2-0,8	16:20	Pack ISDI + 12 métaux
0,8 - 1,7	Alluvions rouges de la Bruche	-	-	4	0,8-1,7	16:40	-
1,7 - 2,0	Alluvions rouge/noirâtre de la Bruche	+	Odeur HC	41	1,7-2	16:40	HC C5-C40 + HAP + COHV + PCB + CAV +12 métaux

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage

Photographies de la lithologie rencontrée

Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	2*250 ml	**Laboratoire :**	Wessling
		Expédié le :	08/06/2022
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : PID.005 - Mini RAE 3000	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **SG10**

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 040 230,00 m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 846,00 m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	- m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET		Smartphone
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	02/06/2022 / 17:05
		Météo :	Ensoleilé **Temp. :** 15-20°C

Outil de sondage : Géoprobe **Prestataire :** WTG Environnement

Diamètre sondage (mm) : 70 **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** 3,0 / 2,1 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☐ Autre :

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre :

Remarques : Refus à 2,1 m

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 0,2	Terre végétale	-	-	-	-	-	-
0,2 - 0,8	Limons graveleux marrons	-	-	0	0,2-0,8	17:05	Pack ISDI + 12 métaux
0,8 - 2,1	Alluvions rouges de la Bruche	+	-	0	0,8-2,1	17:25	HC C5-C40 + HAP + COHV + PCB + CAV +12 métaux

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage

Photographies de la lithologie rencontrée

Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	2*250 ml	**Laboratoire :**	Wessling
		Expédié le :	08/06/2022
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : PID.005 - Mini RAE 3000	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **SG11**

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 040 219,00 m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 834,00 m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	- m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET		Smartphone
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	03/06/2022 / 8:35
		Météo :	Nuageux **Temp. :** 15-20°C

Outil de sondage : Géoprobe **Prestataire :** WTG Environnement

Diamètre sondage (mm) : 70 **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** 3,0 / 2 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☐ Autre :

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre :

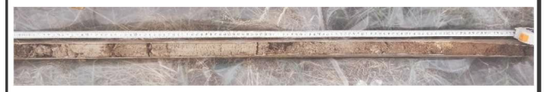
Remarques : Refus à 2 m

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 0,2	Terre végétale	-	-	-	-	-	-
0,2 - 0,8	Limons graveleux marrons	-	-	0	0,2-0,8	8:35	Pack ISDI + 12 métaux
0,8 - 2,0	Alluvions rouges de la Bruche	++	Odeur HC	0,2	0,8-2	8:45	HC C5-C40 + HAP + COHV + PCB + CAV +12 métaux

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage

Photographies de la lithologie rencontrée



Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	2*250 ml	**Laboratoire :**	Wessling
		Expédié le :	08/06/2022
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : PID.005 - Mini RAE 3000	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **SG12**

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93		
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 040 210,00	m	
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 852,00	m	
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	-	m NGF	
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET	Smartphone			
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	03/06/2022	/	9:05
		Météo :	Nuageux	**Temp. :**	15-20°C

Outil de sondage : Géoprobe — **Prestataire :** WTG Environnement

Diamètre sondage (mm) : 70 — **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** 3,0 / 1,9 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☐ Autre : _____

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre : _____

Remarques : Refus à 1,9 m

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 0,2	Terre végétale	-	-	-	-	-	-
0,2 - 0,8	Limons graveleux marrons	-	-	0	0,2-0,8	9:05	Pack ISDI + 12 métaux
0,8 - 1,9	Alluvions rouge/noirâtre de la Bruche	+	Odeur HC	95,8	0,8-1,9	9:25	HC C5-C40 + HAP + COHV + PCB + CAV +12 métaux

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage

Photographies de la lithologie rencontrée

Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	2*250 ml	**Laboratoire :**	Wessling
		Expédié le :	08/06/2022
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : PID.005 - Mini RAE 3000	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **SG13**

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93		
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 039 970,00	m	
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 914,00	m	
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	-	m NGF	
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET	Smartphone			
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	03/06/2022	/	10:00
		Météo :	Nuageux	**Temp. :**	15-20°C

Outil de sondage : Géoprobe — **Prestataire :** WTG Environnement

Diamètre sondage (mm) : 70 — **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** 3,0 / 2,4 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☐ Autre : _____

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre : _____

Remarques : Refus à 2,4 m

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 0,1	Terre végétale	-	-	-	-	-	-
0,1 - 0,3	Remblais limono-graveleux bruns	-	-	-	-	-	-
0,3 - 1,0	Limons graveleux bruns	-	-	0	0,3-1	10:00	Pack ISDI + 12 métaux
1,0 - 2,4	Alluvions rouges de la Bruche	+	-	0	1-2,4	10:10	HC C5-C40 + HAP + COHV + PCB + CAV +12 métaux

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage

Photographies de la lithologie rencontrée

Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	2*250 ml	**Laboratoire :**	Wessling
		Expédié le :	08/06/2022
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : PID.005 - Mini RAE 3000	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : SG14

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 039 968,00 m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 893,00 m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	- m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET		Smartphone
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	03/06/2022 / 10:40
		Météo :	Nuageux **Temp. :** 15-20°C

Outil de sondage : Géoprobe **Prestataire :** WTG Environnement

Diamètre sondage (mm) : 70 **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** 3,0 / 2,2 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☐ Autre : _____

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre : _____

Remarques : Refus à 2,2 m

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 0,2	Remblais sables gris/blanc avec beaucoup de galets	-	-	-	-	-	-
0,2 - 0,7	Limons graveleux marrons	-	-	0	0,2-0,7	10:40	Pack ISDI + 12 métaux
0,7 - 2,2	Alluvions rouges de la Bruche	+	-	0	0,7-2,2	11:05	HC C5-C40 + HAP + COHV + PCB + CAV +12 métaux

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage

Photographies de la lithologie rencontrée

Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	2*250 ml	**Laboratoire :**	Wessling
		Expédié le :	08/06/2022
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : PID.005 - Mini RAE 3000	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : SG15

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 039 940,00 m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 711,00 m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	- m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET		Smartphone
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	03/06/2022 / 11:55
		Météo :	Nuageux **Temp. :** 15-20°C

Outil de sondage : Géoprobe **Prestataire :** WTG Environnement

Diamètre sondage (mm) : 70 **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** 3,0 / 1,9 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☑ Autre : Ciment

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre : _____

Remarques : Refus à 1,9 m

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 0,2	Dalle béton	-	-	-	-	-	-
0,2 - 0,7	Remblais sables rouges	-	-	0,2	0,2-0,65	11:55	Pack ISDI + 12 métaux
0,7 - 1,5	Limons graveleux marrons	-	Odeur HC	369	0,65-1,5	12:10	HC C5-C40 + HAP + COHV + PCB + CAV +12 métaux
1,5 - 1,9	Alluvions rouge/noirâtre de la Bruche	+	Odeur HC	680	1,5-1,9	12:15	-

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage

Photographies de la lithologie rencontrée

Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	2*250 ml	**Laboratoire :**	Wessling
		Expédié le :	08/06/2022
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : PID.005 - Mini RAE 3000	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **SG16**

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 039 950,00 m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 707,00 m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	- m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET		Smartphone
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	03/06/2022 / 13:50
		Météo :	Nuageux **Temp. :** 15-20°C

Outil de sondage : Géoprobe **Prestataire :** WTG Environnement

Diamètre sondage (mm) : 70 **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** 3,0 / 1,7 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☑ Autre : Ciment

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre :

Remarques : Refus à 1,7 m

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 0,2	Dalle béton	-	-	-	-	-	-
0,2 - 0,7	Remblais sables rouges	-	-	0	0,2-0,7	13:50	Pack ISDI + 12 métaux
0,7 - 1,2	Limons argileux gris	-	Odeur HC	0	0,7-1,2	13:50	HC C5-C40 + HAP + COHV + PCB + CAV +12 métaux
1,2 - 1,7	Alluvions rouges de la Bruche	+	Odeur HC	0,2	1,2-1,7	14:10	HC C5-C40 + HAP + COHV + PCB + CAV +12 métaux

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage

Photographies de la lithologie rencontrée

Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	2*250 ml	**Laboratoire :**	Wessling
		Expédié le :	08/06/2022
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : PID.005 - Mini RAE 3000	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **SG17**

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 039 952,00 m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 718,00 m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	- m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET		Smartphone
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	03/06/2022 / 14:45
		Météo :	Nuageux **Temp. :** 15-20°C

Outil de sondage : Géoprobe **Prestataire :** WTG Environnement

Diamètre sondage (mm) : 70 **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** 3,0 / 1,7 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☑ Autre : Ciment

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre :

Remarques : Refus à 1,7 m

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 0,2	Dalle béton	-	-	-	-	-	-
0,2 - 0,6	Remblais sables rouges	-	-	0	0,2-0,6	14:45	Pack ISDI + 12 métaux
0,6 - 1,1	Limons graveleux gris	-	Odeur HC	70,2	0,6-1,1	14:45	HC C5-C40 + HAP + COHV + PCB + CAV +12 métaux
1,1 - 1,7	Alluvions rouges de la Bruche	+	Odeur HC	3	1,1-1,7	15:00	-

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage

Photographies de la lithologie rencontrée

Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	2*250 ml	**Laboratoire :**	Wessling
		Expédié le :	08/06/2022
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : PID.005 - Mini RAE 3000	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **SG18**

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93		
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 039 942,00	m	
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 721,00	m	
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	-	m NGF	
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET		Smartphone		
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	03/06/2022	/	15:50
		Météo :	Nuageux	**Temp. :**	15-20°C

Outil de sondage : Géoprobe / Carotteuse portative — **Prestataire :** WTG Environnement

Diamètre sondage (mm) : 70 / 50 — **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** 3,0 / 3 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☑ Autre : Ciment

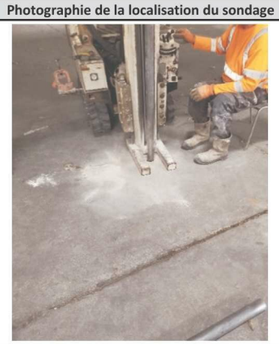
Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre :

Remarques : Refus à 1,1 m avec la géobrobe le 03/06. La suite du sondage s'est déroulée le 07/06 à la carotteuse portative.

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 0,2	Dalle béton	-	-	-	-	-	-
0,2 - 0,7	Remblais sables rouges	-	-	0,8	0,2-0,7	15:50	Pack ISDI + 12 métaux
0,7 - 1,1	Limons argileux gris	-	Odeur HC	150	0,7-1,1	15:50	HC C5-C40 + HAP + COHV + PCB + CAV +12 métaux
1,1 - 3,0	Alluvions rouges de la Bruche	+	Odeur HC	888	1,1-3	12:40	-

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage



Photographies de la lithologie rencontrée

Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	2*250 ml	**Laboratoire :**	Wessling
		Expédié le :	08/06/2022
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : PID.005 - Mini RAE 3000	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **SG19**

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93		
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 040 016,00	m	
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 796,00	m	
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	-	m NGF	
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET		Smartphone		
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	07/06/2022	/	9:30
		Météo :	Couvert	**Temp. :**	15-20°C

Outil de sondage : Carotteuse portative — **Prestataire :** WTG Environnement

Diamètre sondage (mm) : 50 — **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** 3,0 / 2,5 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☐ Autre :

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre :

Remarques : Refus à 2,5 m

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 0,2	Dalle béton	-	-	-	-	-	-
0,2 - 0,3	Remblais sables rouges	-	-	-	-	-	-
0,3 - 1,0	Limons graveleux gris/noir	-	Odeur HC	23,3	0,25-1	9:30	Pack ISDI + 12 métaux
1,0 - 2,0	Alluvions rouges de la Bruche	+	Odeur HC	361	1-2	9:45	HC C5-C40 + HAP + COHV + PCB + CAV +12 métaux
2,0 - 2,5	Alluvions rouges de la Bruche	+	Odeur HC	27,4	2-2,5	9:45	-

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage

Photographies de la lithologie rencontrée

Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	2*250 ml	**Laboratoire :**	Wessling
		Expédié le :	08/06/2022
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : PID.005 - Mini RAE 3000	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **SG20**

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93	
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 040 044,00	m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 780,00	m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	-	m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET		Smartphone	
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	07/06/2022 / 10:25	
		Météo :	Couvert	**Temp. :** 15-20°C

Outil de sondage : Carotteuse portative — **Prestataire :** WTG Environnement

Diamètre sondage (mm) : 50 — **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** 3,0 / 2 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☐ Autre : _____

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre : _____

Remarques : Refus à 2 m

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 0,2	Dalle béton	-	-	-	-	-	-
0,2 - 0,3	Remblais sables rouges	-	-	-	-	-	-
0,3 - 0,9	Limons graveleux gris/marron	+	Odeur HC	2,4	0,25-0,9	10:25	Pack ISDI + 12 métaux
0,9 - 2,0	Alluvions rouges de la Bruche	+	Odeur HC	693	0,9-2	10:35	HC C5-C40 + HAP + COHV + PCB + CAV +12 métaux

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage

Photographies de la lithologie rencontrée

Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	2*250 ml	**Laboratoire :**	Wessling
		Expédié le :	08/06/2022
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : PID.005 - Mini RAE 3000	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **SG21**

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93	
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 039 853,00	m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 707,00	m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	-	m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET		Smartphone	
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	07/06/2022 / 11:10	
		Météo :	Couvert	**Temp. :** 15-20°C

Outil de sondage : Carotteuse portative — **Prestataire :** WTG Environnement

Diamètre sondage (mm) : 50 — **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** 3,0 / 2,4 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☐ Autre : _____

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre : _____

Remarques : Refus à 2,4 m

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 0,1	Enrobé	-	-	-	-	-	-
0,1 - 0,3	Remblais sables rouges	-	-	-	-	-	-
0,3 - 1,1	Limons graveleux marrons	-	-	0,1	0,3-1,1	11:10	Pack ISDI + 12 métaux
1,1 - 2,0	Alluvions rouges de la Bruche	+	-	0	1,1-2	11:25	HC C5-C40 + HAP + COHV + PCB + CAV +12 métaux
2,0 - 2,4	Alluvions rouges de la Bruche	++	-	0	2-2,4	11:25	-

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage

Photographies de la lithologie rencontrée

Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	2*250 ml	**Laboratoire :**	Wessling
		Expédié le :	08/06/2022
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : PID.005 - Mini RAE 3000	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **SG22**

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 039 872,00 m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 685,00 m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	- m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET		Smartphone
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	07/06/2022 / 11:45
		Météo :	Couvert **Temp. :** 15-20°C

Outil de sondage : Carotteuse portative — **Prestataire :** WTG Environnement

Diamètre sondage (mm) : 50 — **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** 3,0 / 3 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☐ Autre : _____

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre : _____

Remarques :

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 0,1	Enrobé	-	-	-	-	-	-
0,1 - 0,6	Remblais sables bruns	-	-	0	0,1-0,6	11:45	Pack ISDI + 12 métaux
0,6 - 1,5	Limons graveleux marrons	-	-	0	0,6-1,5	11:50	HC C5-C40 + HAP + COHV + PCB + CAV +12 métaux
1,5 - 3,0	Alluvions rouges de la Bruche	+	-	0	1,5-3	11:55	-

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage

Photographies de la lithologie rencontrée

Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	2*250 ml	**Laboratoire :**	Wessling
		Expédié le :	08/06/2022
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : PID.005 - Mini RAE 3000	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **SC1**

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 039 881,00 m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 556,00 m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	- m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET		Smartphone
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	09/06/2022 / 16:50
		Météo :	Ensoleillé **Temp. :** 20-25°C

Outil de sondage : Carottier — **Prestataire :** Réalisé directement par Antea Group

Diamètre sondage (mm) : 95 — **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** - / 0,228 m

Rebouchage et réfection : ☐ Cuttings ☑ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☑ Autre : Ciment

Gestion des cuttings : ☐ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre : _____

Remarques :

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 0,228	Béton compact avec nombreux granulats	-	-	-	0,0-0,228	16:50	Essai de compression

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage

Photographies de la lithologie rencontrée

Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	-	**Laboratoire :**	Antea Orléans
		Expédié le :	14/06/2022
		Conditionnement :	Cartons et papier bulles

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : -	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : SC2

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93	
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 040 002,00	m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 596,00	m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	-	m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET	Smartphone		
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	09/06/2022 / 16:15	
		Météo :	Ensoleillé	**Temp. :** 20-25°C

Outil de sondage : Carottier — **Prestataire :** Réalisé directement par Antea Group

Diamètre sondage (mm) : 95 — **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** - / 0,245 m

Rebouchage et réfection : ☐ Cuttings ☑ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☑ Autre : Ciment

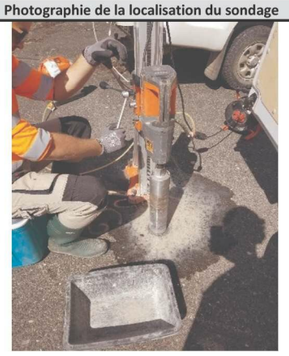
Gestion des cuttings : ☐ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre :

Remarques :

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 0,245	Béton compact avec nombreux granulats	-	Base bitumineuse	-	0,0-0,245	16:15	Essai de compression

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage



Photographies de la lithologie rencontrée

Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	-	**Laboratoire :**	Antea Orléans
		Expédié le :	14/06/2022
		Conditionnement :	Cartons et papier bulles

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : -	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : SC3

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93	
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 039 989,00	m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 700,00	m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	-	m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET	Smartphone		
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	09/06/2022 / 15:15	
		Météo :	Ensoleillé	**Temp. :** 20-25°C

Outil de sondage : Carottier — **Prestataire :** Réalisé directement par Antea Group

Diamètre sondage (mm) : 95 — **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** - / 0,235 m

Rebouchage et réfection : ☐ Cuttings ☑ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☑ Autre : Ciment

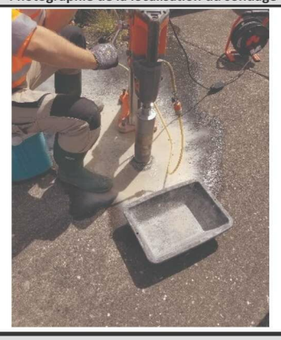
Gestion des cuttings : ☐ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre :

Remarques :

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 0,235	Béton compact avec nombreux granulats	-	Perte d'eau après les 8 premiers cm, porosité importante entre les granulats	-	0,0-0,235	15:15	Essai de compression

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage



Photographies de la lithologie rencontrée

Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	-	**Laboratoire :**	Antea Orléans
		Expédié le :	14/06/2022
		Conditionnement :	Cartons et papier bulles

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : -	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **SC4**

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93	
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 040 134,00	m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 724,00	m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	-	m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET	Smartphone		
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	09/06/2022 / 14:25	
		Météo :	Ensoleillé	**Temp. :** 20-25°C

Outil de sondage : Carottier — **Prestataire :** Réalisé directement par Antea Group

Diamètre sondage (mm) : 95 — **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** - / 0,235 m

Rebouchage et réfection : ☐ Cuttings ☑ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☑ Autre : Ciment

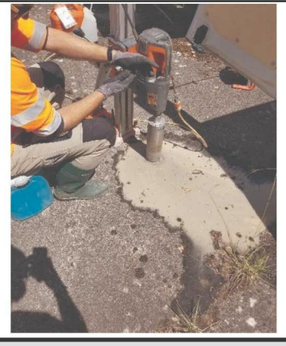
Gestion des cuttings : ☐ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre :

Remarques :

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 0,235	Béton compact avec nombreux granulats	-	-	-	0,0-0,235	14:25	Essai de compression

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage



Photographies de la lithologie rencontrée

Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	-	**Laboratoire :**	Antea Orléans
		Expédié le :	14/06/2022
		Conditionnement :	Cartons et papier bulles

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : -	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **SC5**

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93	
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 040 144,00	m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 884,00	m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	-	m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET	Smartphone		
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	09/06/2022 / 13:45	
		Météo :	Ensoleillé	**Temp. :** 20-25°C

Outil de sondage : Carottier — **Prestataire :** Réalisé directement par Antea Group

Diamètre sondage (mm) : 95 — **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** - / 0,225 m

Rebouchage et réfection : ☐ Cuttings ☑ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☑ Autre : Ciment

Gestion des cuttings : ☐ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre :

Remarques :

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 0,225	Béton compact avec nombreux granulats	-	-	-	0,0-0,225	13:45	Essai de compression

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage

Photographies de la lithologie rencontrée

Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	-	**Laboratoire :**	Antea Orléans
		Expédié le :	14/06/2022
		Conditionnement :	Cartons et papier bulles

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : -	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **SC6**

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93	
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 039 990,00	m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 901,00	m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	-	m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET	Smartphone		
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	09/06/2022 / 13:00	
		Météo :	Ensoleillé	**Temp. :** 20-25°C

Outil de sondage : Carottier — **Prestataire :** Réalisé directement par Antea Group

Diamètre sondage (mm) : 95 — **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** - / 0,23 m

Rebouchage et réfection : ☐ Cuttings ☑ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☑ Autre : Ciment

Gestion des cuttings : ☐ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre :

Remarques :

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 0,230	Béton compact avec nombreux granulats	-	-	-	0,0-0,230	13:00	Essai de compression

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage

Photographies de la lithologie rencontrée

Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	-	**Laboratoire :**	Antea Orléans
		Expédié le :	14/06/2022
		Conditionnement :	Cartons et papier bulles

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : -	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **SC7**

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93	
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 039 895,00	m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 779,00	m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	-	m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET	Smartphone		
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	09/06/2022 / 10:45	
		Météo :	Ensoleillé	**Temp. :** 20-25°C

Outil de sondage : Carottier — **Prestataire :** Réalisé directement par Antea Group

Diamètre sondage (mm) : 95 — **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** - / 0,235 m

Rebouchage et réfection : ☐ Cuttings ☑ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☑ Autre : Ciment

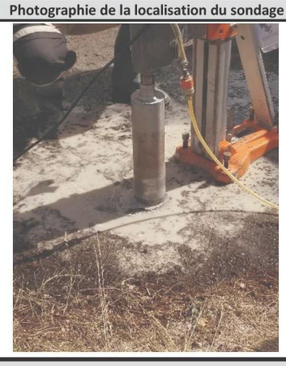
Gestion des cuttings : ☐ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre :

Remarques :

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 0,235	Béton compact avec nombreux granulats	-	-	-	0,0-0,235	10:45	Essai de compression

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage



Photographies de la lithologie rencontrée

Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	-	**Laboratoire :**	Antea Orléans
		Expédié le :	14/06/2022
		Conditionnement :	Cartons et papier bulles

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : -	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

Annexe V : **Rapport d'essais géotechniques**

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **SC8**

N° du projet :	ALSP220170	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	EDF Renouvelables	**X :**	1 039 733,00 m
Site et commune :	Ancien dépôt militaire K3, base aérienne 124, Entzheim	**Y :**	6 835 720,00 m
Responsable projet :	Hugues DURAND	**Z sol :**	- m NGF
Opérateur(s) :	Nicolas LAPOINTE - Rémi COMBET		Smartphone
Environnement :	Aéroport	**Date / heure :**	09/06/2022 / 10:00
		Météo :	Ensoleillé **Temp. :** 20-25°C

Outil de sondage : Carottier — **Prestataire :** Réalisé directement par Antea Group

Diamètre sondage (mm) : 95 — **Profondeur souhaitée / atteinte (m) :** - / 0,225 m

Rebouchage et réfection : ☐ Cuttings ☑ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☑ Autre : Ciment

Gestion des cuttings : ☐ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre :

Remarques :

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 0,225	Béton compact avec nombreux granulats	-	Base bitumineuse	-	0,0-0,225	10:00	Essai de compression

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage

Photographies de la lithologie rencontrée

Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	-	**Laboratoire :**	Antea Orléans
		Expédié le :	14/06/2022
		Conditionnement :	Cartons et papier bulles

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : SGAZ.019 - IS IBRID MX6
Sonde PID : -	Détecteur de réseaux : DETRES.012 - GEN2
Autre :	EPI spéciaux :

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

antea group
Laboratoire d'essais géomécaniques

RAPPORT D'ESSAIS

Lab22138

Date de création : 20/06/2022
Date de mise-à-jour : 29/06/2022

Nom et adresse du client
EDF Renouvelables

Entzheim (67) - Projet de centrale photovoltaïque
ALSP220170
Antea Group ENTZHEIM - H. DURAND
hugues.durand@anteagroup.fr

Date de réception	Echantillons réceptionnés
15/06/2022	8 échantillons intacts en sac plastique. **SC1 à SC8**

Sommaire du rapport

1 tableau de résultats d'essais en laboratoire.
1 page d'annexe dont :
Bordereau d'essai de résistance à la compression uniaxiale sur échantillon rocheux (1 page).

Les résultats exprimés ne concernent que les échantillons soumis à essais.
Sauf accord écrit préalable, le présent rapport ne peut être reproduit que dans son intégralité.
Sauf demande expresse du donneur d'ordre, les échantillons ne sont pas conservés au delà de deux mois après l'envoi du rapport.
L'attention est attirée sur le fait que les résultats mentionnés par le présent rapport ont été obtenus avec les échantillons définis ci-dessus, mais que la portée et les conclusions à tirer de ces résultats font l'objet d'un document séparé ou n'ont pas été demandés par le donneur d'ordre.

Le responsable des essais	Le responsable technique
C. POINCLOU	E. ANTOINET

fichier : Lab22138 - BE_GES-03_Lab22138_ALSP220170.xls

Contact pour le suivi des essais P. BROUARD

antea group
Laboratoire d'essais géomécaniques

Synthèse des Résultats d'Essais

N° Rapport : Lab22138

Date de Mise-à-jour : 29/06/2022

N°Projet : ALSP220170
Projet : Entzheim (67) - Projet de centrale photovoltaïque
Client : EDF Renouvelables

Unité : ENTZHEIM
Chef de Projet : H. DURAND

	Code	R 201
	Intitulé	Résistance à la compression simple NF P94-420
	Symbole	Rc
Référence de l'échantillon / description visuelle	Unité	(MPa)
SC1 Béton vacuolaire (vacuoles millimétriques) gris à nombreux éléments siliceux et carbonatés millimétriques à centimétriques (D_{max} = 20 mm).		**55.8**
SC2 Béton vacuolaire (vacuoles millimétriques) gris à nombreux éléments siliceux et carbonatés millimétriques à centimétriques (D_{max} = 20 mm).		**35.1**
SC3 Béton très vacuolaire (vacuoles millimétriques à centimétriques) gris à nombreux éléments siliceux et carbonatés millimétriques à centimétriques (D_{max} = 20 mm).		**36.2**
SC4 Béton très vacuolaire (vacuoles millimétriques à centimétriques) gris à nombreux éléments siliceux et carbonatés millimétriques à centimétriques (D_{max} = 20 mm).		**56.2**
SC5 Béton vacuolaire (vacuoles millimétriques) gris à nombreux éléments siliceux et carbonatés millimétriques à centimétriques (D_{max} = 20 mm).		**53.8**
SC6 Béton peu vacuolaire (vacuoles millimétriques) gris à nombreux éléments siliceux et carbonatés millimétriques à centimétriques (D_{max} = 20 mm).		**76.4**
SC7 Béton peu vacuolaire (vacuoles millimétriques) gris à nombreux éléments siliceux et carbonatés millimétriques à centimétriques (D_{max} = 20 mm).		**56.6**
SC8 Béton peu vacuolaire (vacuoles millimétriques) gris à nombreux éléments siliceux et carbonatés millimétriques à centimétriques (D_{max} = 25 mm).		**63.6**

Fichier : Lab22133 - Synthèse des Essais - Client.xls

Annexe VI : Bordereaux d'analyses des sols

BE_ROC-01-V3

ESSAI DE COMPRESSION UNIAXIALE

Norme NF P 94-420

Laboratoire d'essais géomécaniques

Date : 28/06/2022

Projet : Entzheim (67) - Centrale photovoltaïque
Sondage : cf. ci-dessous
N° d'échantillon : cf. ci-dessous
Profondeur : cf. ci-dessous
N° d'archivage : 22_0919 à 22_0926
Nature : Béton
Observation :

N° de projet : ALSP220170
Client : EDF Renouvelables
Date de prélèv. : Non communiquée
Date de réception : 15/06/2022
Etat : Intact

Forme des échantillons : cylindre

n° ech.	D Coté (cm)	H (cm)	S (cm^2)	Masse (g)	W(*) (%)	ρd (g/cm^3)	Force (KN)	Rc (MPa)	Durée de l'essai (s)	Rupture
SC1	9.38	21.36	69.1	3505.7	0.0	2.38	385.8	**55.8**	529	
SC2	9.37	20.75	69.0	3365.8	0.0	2.35	242.1	**35.1**	426	
SC3	9.37	20.80	69.0	3291.7	0.0	2.30	249.5	**36.2**	436	
SC4	9.37	20.99	69.0	3404.2	0.0	2.35	387.5	**56.2**	688	
SC5	9.38	19.47	69.1	3186.4	0.0	2.37	371.9	**53.8**	659	
SC6	9.38	20.15	69.1	3465.4	0.0	2.49	527.8	**76.4**	939	
SC7	9.37	20.56	69.0	3432.2	0.0	2.42	390.0	**56.6**	690	
SC8	9.38	20.45	69.1	3414.8	0.0	2.42	439.7	**63.6**	778	

Observations :

(*) : Essai réalisé sur éprouvette sèche après étuvage à 50°C.

Opérateur	Contrôleur
P. BROUARD	C. POINCLOU

fichier : Lab22138 - BE_ROC-01_CRC_ALSP220170 (1).xls

Antea Group - Laboratoire d'essais géomécaniques - tél +33(0)2 38 23 23 41 - 3 Av. Claude Guillemin - 45100 ORLEANS
laboratoire@anteagroup.fr | www.anteagroup.fr

Accréditation n°1-1364
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

WESSLING France S.A.R.L, 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

ANTEA GROUP
Monsieur Thomas LUX
Aéroparc 2
2b rue des hérons
67960 ENTZHEIM

N° rapport d'essai	ULY22-013159-1
N° commande	ULY-11930-22
Interlocuteur (interne)	Y. Lafond
Téléphone	+33 474 990 554
Courrier électronique	y.lafond@wessling.fr
Date	10.06.2022

Rapport d'essai

ALSP220170

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus.
Les résultats des paramètres couverts par l'accréditation EN ISO/CEI 17025 sont marqués d'un (A).
La portée d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire WESSLING de Lyon (St Quentin Fallavier) est disponible sur le site www.cofrac.fr pour les résultats accrédités par ce laboratoire.
Le COFRAC est signataire des accords de reconnaissance mutuels de l'ILAC et de l'EA pour les activités d'essai.
Les organismes d'accréditation signataires de ces accords pour les activités d'essai reconnaissent comme dignes de confiance les rapports couverts par l'accréditation des autres organismes d'accréditation signataires des accords des activités d'essai.
Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.
Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.
Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 10.06.2022

N° d'échantillon		**22-083492-01**	**22-083492-02**	**22-083492-03**	**22-083492-04**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***M1***	***M2***	***M3***	***M4***
Analyse physique					
Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Matière sèche	% masse MB	96,9 (A)	95,0 (A)	96,7 (A)	92,5 (A)
Paramètres globaux / Indices					
COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique - Méthode interne : COT calc. - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	18000	18000	16000	21000
Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	45 (A)	<20 (A)	<20 (A)	<20 (A)
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	31	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Métaux lourds					
Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Chrome (Cr)	mg/kg MS	15 (A)	20 (A)	17 (A)	19 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	12 (A)	18 (A)	14 (A)	16 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	11 (A)	12 (A)	11 (A)	13 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	37 (A)	35 (A)	36 (A)	40 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	9,0 (A)	10 (A)	9,0 (A)	11 (A)
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Baryum (Ba)	mg/kg MS	97 (A)	87 (A)	89 (A)	100 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	20 (A)	15 (A)	16 (A)	18 (A)
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)					
Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Benzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Toluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Cumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 10.06.2022

N° d'échantillon		22-083492-01	22-083492-02	22-083492-03	22-083492-04
Désignation d'échantillon	**Unité**	***M1***	***M2***	***M3***	***M4***

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,17 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,11 (A)	<0,05 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	0,05 (A)	<0,05 (A)	0,14 (A)	<0,05 (A)
Pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,12 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,09 (A)	<0,05 (A)
Chrysène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,09 (A)	<0,05 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	0,09 (A)	0,06 (A)	0,27 (A)	<0,05 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,10 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	0,06 (A)	<0,05 (A)	0,22 (A)	<0,05 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,09 (A)	<0,05 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	0,06 (A)	<0,05 (A)	0,29 (A)	<0,05 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	0,07 (A)	<0,05 (A)	0,33 (A)	<0,05 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	0,34	0,06	1,9	-/-

Polychlorobiphényles (PCB)

PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - Méthode interne : MINERALISATION METAUX - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS	07/06/2022 (A)	07/06/2022 (A)	07/06/2022 (A)	07/06/2022 (A)

Lixiviation

Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Masse totale de l'échantillon	g	91 (A)	87 (A)	83 (A)	85 (A)
Masse de la prise d'essai	g	20 (A)	21 (A)	20 (A)	20 (A)
Refus >4mm	g	53 (A)	31 (A)	44 (A)	25 (A)

pH / Conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

pH		7,9 à 21,7°C (A)	7,8 à 21,7°C (A)	7,9 à 21,9°C (A)	8 à 21,8°C (A)
Conductivité [25°C]	µS/cm	52 (A)	58 (A)	85 (A)	85 (A)

Rapport d'essai n°. : ULY22-013159-1
Projet : *ALSP220170*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 10.06.2022

N° d'échantillon		22-083492-01	22-083492-02	22-083492-03	22-083492-04
Désignation d'échantillon	**Unité**	***M1***	***M2***	***M3***	***M4***

Sur lixiviat filtré

Résidu sec après filtration à 105+/-5°C - NF T90-029 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100 (A)	<100 (A)	<100 (A)	<100 (A)

Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,5 (A)	0,5 (A)	0,6 (A)	0,5 (A)

Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat - NF EN ISO 14402 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)

Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	4,1 (A)	4,6 (A)	3,6 (A)	6,5 (A)

Métaux dissous sur eaux / lixiviat (ICP-MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	14 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	9,0 (A)
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)
Arsenic (As)	µg/l E/L	5,0 (A)	<3,0 (A)	4,0 (A)	4,0 (A)
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)
Baryum (Ba)	µg/l E/L	17 (A)	7,0 (A)	7,0 (A)	11 (A)
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 10.06.2022

N° d'échantillon		22-083492-01	22-083492-02	22-083492-03	22-083492-04
Désignation d'échantillon	**Unité**	***M1***	***M2***	***M3***	***M4***

Fraction solubilisée

Mercure - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Carbone organique total (COT) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	41,0	46,0	36,0	65,0

Sulfates (SO4) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

Indice Phénol total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

Fraction soluble - Calcul d'ap. résidu sec - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fraction soluble	mg/kg MS	<1000	<1000	<1000	<1000

Anions dissous - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fluorures (F)	mg/kg MS	5,0	5,0	6,0	5,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	0,14	<0,05	<0,05	0,09
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,05	<0,03	0,04	0,04
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,17	0,07	0,07	0,11
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

MB : Matières brutes
MS : Matières sèches
E/L : Eau/lixiviat
< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	01.06.2022	01.06.2022	01.06.2022	01.06.2022
Type d'échantillon :	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*
Date de prélèvement :	*30.05.2022*	*30.05.2022*	*30.05.2022*	*30.05.2022*
Heure de prélèvement :	*10:00*	*10:00*	*10:00*	*10:00*
Récipient :	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	0.9	0.9	0.9	0.9
Début des analyses :	01.06.2022	01.06.2022	01.06.2022	01.06.2022
Fin des analyses :	10.06.2022	10.06.2022	10.06.2022	10.06.2022
Préleveur :	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*

Rapport d'essai n°. : ULY22-013159-1
Projet : *ALSP220170*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 10.06.2022

N° d'échantillon		22-083492-05	22-083492-06	22-083492-07	22-083492-08
Désignation d'échantillon	**Unité**	***M5***	***M6***	***M7***	***M8***

Analyse physique

Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Matière sèche	% masse MB	94,6 (A)	92,3 (A)	94,1 (A)	95,1 (A)

Paramètres globaux / Indices

COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique - Méthode interne : COT calc. - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	17000	22000	23000	12000

Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20 (A)	46 (A)	51 (A)	<20 (A)
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	33	36	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20

Métaux lourds

Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	18 (A)	24 (A)	21 (A)	12 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	14 (A)	21 (A)	18 (A)	8,0 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	12 (A)	13 (A)	12 (A)	8,0 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	40 (A)	41 (A)	39 (A)	26 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	13 (A)	11 (A)	11 (A)	10 (A)
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Baryum (Ba)	mg/kg MS	100 (A)	95 (A)	94 (A)	91 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	17 (A)	17 (A)	24 (A)	12 (A)

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Benzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Toluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Cumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 10.06.2022

N° d'échantillon		22-083492-05	22-083492-06	22-083492-07	22-083492-08
Désignation d'échantillon	**Unité**	***M5***	***M6***	***M7***	***M8***

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,44 (A)	0,52 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,09 (A)	0,07 (A)	<0,05 (A)
Anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,36 (A)	0,39 (A)	<0,05 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	0,07 (A)	0,55 (A)	0,54 (A)	<0,05 (A)
Pyrène	mg/kg MS	0,05 (A)	0,56 (A)	0,54 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,38 (A)	0,29 (A)	<0,05 (A)
Chrysène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,31 (A)	0,26 (A)	<0,05 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	0,05 (A)	0,85 (A)	0,90 (A)	<0,05 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,30 (A)	0,30 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,76 (A)	0,83 (A)	<0,05 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,22 (A)	<0,27 (A)	<0,05 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,72 (A)	1,0 (A)	<0,05 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,89 (A)	1,2 (A)	<0,05 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	0,18	6,2	6,9	-/-

Polychlorobiphényles (PCB)

PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - Méthode interne : MINERALISATION METAUX - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS	07/06/2022 (A)	07/06/2022 (A)	07/06/2022 (A)	07/06/2022 (A)

Lixiviation

Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Masse totale de l'échantillon	g	94 (A)	84 (A)	140 (A)	100 (A)
Masse de la prise d'essai	g	21 (A)	21 (A)	20 (A)	20 (A)
Refus >4mm	g	38 (A)	34 (A)	57 (A)	49 (A)

pH / Conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

pH		7,9 à 21,9°C (A)	7,8 à 21,9°C (A)	7,8 à 21,7°C (A)	8,1 à 21,6°C (A)
Conductivité [25°C]	µS/cm	110 (A)	83 (A)	60 (A)	40 (A)

Rapport d'essai n°. : ULY22-013159-1
Projet : *ALSP220170*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 10.06.2022

N° d'échantillon		22-083492-05	22-083492-06	22-083492-07	22-083492-08
Désignation d'échantillon	**Unité**	***M5***	***M6***	***M7***	***M8***

Sur lixiviat filtré

Résidu sec après filtration à 105+/-5°C - NF T90-029 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100 (A)	<100 (A)	<100 (A)	<100 (A)

Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,4 (A)	0,6 (A)	0,8 (A)	0,2 (A)

Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat - NF EN ISO 14402 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)

Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	13 (A)	4,6 (A)	5,4 (A)	2,8 (A)

Métaux dissous sur eaux / lixiviat (ICP-MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	12 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)
Arsenic (As)	µg/l E/L	8,0 (A)	<3,0 (A)	<3,0 (A)	<3,0 (A)
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)
Baryum (Ba)	µg/l E/L	31 (A)	7,0 (A)	7,0 (A)	15 (A)
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 10.06.2022

N° d'échantillon		22-083492-05	22-083492-06	22-083492-07	22-083492-08
Désignation d'échantillon	**Unité**	***M5***	***M6***	***M7***	***M8***

Fraction solubilisée

Mercure - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Carbone organique total (COT) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	130	46,0	54,0	28,0

Sulfates (SO4) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

Indice Phénol total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

Fraction soluble - Calcul d'ap. résidu sec - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fraction soluble	mg/kg MS	<1000	<1000	<1000	<1000

Anions dissous - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fluorures (F)	mg/kg MS	4,0	6,0	8,0	2,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	0,12	<0,05	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,08	<0,03	<0,03	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,31	0,07	0,07	0,15
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

MB : Matières brutes
MS : Matières sèches
E/L : Eau/lixiviat
< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	01.06.2022	01.06.2022	01.06.2022	01.06.2022
Type d'échantillon :	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*
Date de prélèvement :	*30.05.2022*	*30.05.2022*	*30.05.2022*	*30.05.2022*
Heure de prélèvement :	*10:00*	*10:00*	*10:00*	*10:00*
Récipient :	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	0.9	0.9	0.9	0.9
Début des analyses :	01.06.2022	01.06.2022	01.06.2022	01.06.2022
Fin des analyses :	10.06.2022	10.06.2022	10.06.2022	10.06.2022
Préleveur :	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*

Rapport d'essai n°. : ULY22-013159-1
Projet : *ALSP220170*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 10.06.2022

N° d'échantillon		22-083492-09	22-083492-10	22-083492-11
Désignation d'échantillon	**Unité**	***M9***	***M10***	***M11***

Analyse physique

Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Matière sèche	% masse MB	96,3 (A)	96,7 (A)	96,5 (A)	

Paramètres globaux / Indices

COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique - Méthode interne : COT calc. - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	12000	19000	19000	

Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20 (A)	<20 (A)	51 (A)	
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	33	
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	

Métaux lourds

Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	11 (A)	20 (A)	16 (A)	
Nickel (Ni)	mg/kg MS	8,0 (A)	22 (A)	11 (A)	
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	7,0 (A)	160 (A)	11 (A)	
Zinc (Zn)	mg/kg MS	28 (A)	160 (A)	37 (A)	
Arsenic (As)	mg/kg MS	8,0 (A)	12 (A)	11 (A)	
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<1,0 (A)	1,0 (A)	<1,0 (A)	
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)	6,1 (A)	<0,4 (A)	
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<1,0 (A)	31 (A)	<1,0 (A)	
Baryum (Ba)	mg/kg MS	77 (A)	130 (A)	120 (A)	
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1 (A)	2,3 (A)	<0,1 (A)	
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<10 (A)	22 (A)	18 (A)	

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Benzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	
Toluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	
Cumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 10.06.2022

N° d'échantillon		22-083492-09	22-083492-10	22-083492-11	
Désignation d'échantillon	**Unité**	***M9***	***M10***	***M11***	

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	
Acénaphtylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,09 (A)	
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	
Anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,07 (A)	
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,11 (A)	
Pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,09 (A)	
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,07 (A)	
Chrysène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,06 (A)	
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,05 (A)	0,21 (A)	
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,07 (A)	
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,18 (A)	
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,07 (A)	
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,20 (A)	
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,21 (A)	
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	0,05	1,4	

Polychlorobiphényles (PCB)

PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,02 (A)	<0,01 (A)	
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01 (A)	0,021 (A)	<0,01 (A)	
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01 (A)	0,021 (A)	<0,01 (A)	
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01 (A)	0,021 (A)	<0,01 (A)	
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	0,062	-/-	

Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - Méthode interne : MINERALISATION METAUX - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS	07/06/2022 (A)	07/06/2022 (A)	07/06/2022 (A)	

Lixiviation

Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Masse totale de l'échantillon	g	140 (A)	93 (A)	81 (A)	
Masse de la prise d'essai	g	20 (A)	21 (A)	21 (A)	
Refus >4mm	g	71 (A)	45 (A)	25 (A)	

pH / Conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

pH		7,9 à 21,7°C (A)	7,7 à 21,7°C (A)	7,8 à 21,7°C (A)	
Conductivité [25°C]	µS/cm	29 (A)	49 (A)	31 (A)	

Rapport d'essai n°. : ULY22-013159-1
Projet : *ALSP220170*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 10.06.2022

N° d'échantillon		22-083492-09	22-083492-10	22-083492-11	
Désignation d'échantillon	**Unité**	***M9***	***M10***	***M11***	

Sur lixiviat filtré

Résidu sec après filtration à 105+/-5°C - NF T90-029 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100 (A)	<100 (A)	<100 (A)	

Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,2 (A)	0,2 (A)	0,3 (A)	

Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat - NF EN ISO 14402 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	

Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	3,9 (A)	2,2 (A)	4,8 (A)	

Métaux dissous sur eaux / lixiviat (ICP-MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0 (A)	5,0 (A)	5,0 (A)	
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)	
Arsenic (As)	µg/l E/L	3,0 (A)	<3,0 (A)	<3,0 (A)	
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)	
Baryum (Ba)	µg/l E/L	14 (A)	16 (A)	12 (A)	
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0 (A)	32 (A)	<5,0 (A)	
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1 (A)	<0,2 (A)	<0,1 (A)	

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 10.06.2022

N° d'échantillon		**22-083492-09**	**22-083492-10**	**22-083492-11**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***M9***	***M10***	***M11***
Fraction solubilisée				
Mercure - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)				
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,002	<0,001
Carbone organique total (COT) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)				
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	39,0	22,0	48,0
Sulfates (SO4) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)				
Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100	<100	<100
Indice Phénol total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)				
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Fraction soluble - Calcul d'ap. résidu sec - Réalisé par WESSLING Lyon (France)				
Fraction soluble	mg/kg MS	<1000	<1000	<1000
Anions dissous - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)				
Fluorures (F)	mg/kg MS	2,0	2,0	3,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100
Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)				
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	0,05	0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,03	<0,03	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,14	0,16	0,12
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	0,32	<0,05

MB : Matières brutes
MS : Matières sèches
E/L : Eau/lixiviat
< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	01.06.2022	01.06.2022	01.06.2022
Type d'échantillon :	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*
Date de prélèvement :	*30.05.2022*	*30.05.2022*	*30.05.2022*
Heure de prélèvement :	*10:00*	*10:00*	*10:00*
Récipient :	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	0.9	0.9	0.9
Début des analyses :	01.06.2022	01.06.2022	01.06.2022
Fin des analyses :	10.06.2022	10.06.2022	10.06.2022
Préleveur :	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*

Rapport d'essai n°. : ULY22-013159-1
Projet : *ALSP220170*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 10.06.2022

Informations sur vos résultats d'analyses :

Les seuils de quantification fournis n'ont pas été recalculés d'après la matière sèche de l'échantillon.
Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice.

Valeur vérifiée et confirmée par une contre analyse :
-Métaux dissous sur eaux / lixiviat (ICP-MS), Antimoine (Sb), Baryum (Ba), Cuivre (Cu) : Valable pour l'échantillon 22-083492-10

Lixiviation : La prise d'essai effectuée sur l'échantillon brut en vue de la lixiviation est réalisée au carottier sans quartage préalable. La quantité de prise d'essai effectuée sur l'échantillon est de 20 g après homogénéisation, séchage et broyage en respectant le ratio 1/10.

Signataire approbateur :

Audrey GOUTAGNIEUX

Directrice

Accréditation n°1-1364
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

WESSLING France S.A.R.L, 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

ANTEA GROUP
Monsieur Thomas LUX
Aéroparc 2
2b rue des hérons
67960 ENTZHEIM

N° rapport d'essai	ULY22-013222-1
N° commande	ULY-12064-22
Interlocuteur (interne)	Y. Lafond
Téléphone	+33 474 990 554
Courrier électronique	y.lafond@wessling.fr
Date	13.06.2022

Rapport d'essai

ALSP220170 - 2

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus.
Les résultats des paramètres couverts par l'accréditation EN ISO/CEI 17025 sont marqués d'un (A).
La portée d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire WESSLING de Lyon (St Quentin Fallavier) est disponible sur le site www.cofrac.fr pour les résultats accrédités par ce laboratoire.
Le COFRAC est signataire des accords de reconnaissance mutuels de l'ILAC et de l'EA pour les activités d'essai.
Les organismes d'accréditation signataires de ces accords pour les activités d'essai reconnaissent comme dignes de confiance les rapports couverts par l'accréditation des autres organismes d'accréditation signataires des accords des activités d'essai.
Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.
Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.
Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 13.06.2022

N° d'échantillon		**22-084085-01**	**22-084085-02**	**22-084085-03**	**22-084085-04**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***M12***	***M13***	***M14***	***M15***
Analyse physique					
Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Matière sèche	% masse MB	93,7 (A)	92,9 (A)	96,9 (A)	97,2 (A)
Paramètres globaux / Indices					
COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique - Méthode interne : COT calc. - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	16000	18000	11000	9500
Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20 (A)	<20 (A)	<20 (A)	<20 (A)
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Métaux lourds					
Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Chrome (Cr)	mg/kg MS	14 (A)	16 (A)	11 (A)	9,0 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	9,0 (A)	11 (A)	8,0 (A)	7,0 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	9,0 (A)	11 (A)	7,0 (A)	6,0 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	29 (A)	35 (A)	27 (A)	25 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	10 (A)	10 (A)	6,0 (A)	5,0 (A)
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Baryum (Ba)	mg/kg MS	120 (A)	130 (A)	89 (A)	80 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	14 (A)	17 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)					
Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Benzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Toluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Cumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 13.06.2022

N° d'échantillon		22-084085-01	22-084085-02	22-084085-03	22-084085-04
Désignation d'échantillon	**Unité**	***M12***	***M13***	***M14***	***M15***

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Chrysène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Polychlorobiphényles (PCB)

PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - Méthode interne : MINERALISATION METAUX - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS	08/06/2022 (A)	08/06/2022 (A)	08/06/2022 (A)	08/06/2022 (A)

Lixiviation

Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Masse totale de l'échantillon	g	72 (A)	78 (A)	97 (A)	99 (A)
Masse de la prise d'essai	g	21 (A)	20 (A)	21 (A)	20 (A)
Refus >4mm	g	50 (A)	35 (A)	60 (A)	60 (A)

pH / Conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

pH		8 à 21,2°C (A)	7,8 à 21,2°C (A)	7,7 à 21,3°C (A)	7,7 à 21,3°C (A)
Conductivité [25°C]	µS/cm	28 (A)	24 (A)	18 (A)	15 (A)

Rapport d'essai n°. : ULY22-013222-1
Projet : *ALSP220170 - 2*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 13.06.2022

N° d'échantillon		22-084085-01	22-084085-02	22-084085-03	22-084085-04
Désignation d'échantillon	**Unité**	***M12***	***M13***	***M14***	***M15***

Sur lixiviat filtré

Résidu sec après filtration à 105+/-5°C - NF T90-029 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100 (A)	<100 (A)	<100 (A)	<100 (A)

Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,4 (A)	0,3 (A)	0,2 (A)	0,2 (A)

Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat - NF EN ISO 14402 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)

Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	4,8 (A)	6,1 (A)	<3,9 (A)	<3,9 (A)

Métaux dissous sur eaux / lixiviat (ICP-MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0 (A)	5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0 (A)	<3,0 (A)	<3,0 (A)	<3,0 (A)
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)
Baryum (Ba)	µg/l E/L	16 (A)	18 (A)	16 (A)	12 (A)
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 13.06.2022

N° d'échantillon		22-084085-01	22-084085-02	22-084085-03	22-084085-04
Désignation d'échantillon	**Unité**	***M12***	***M13***	***M14***	***M15***
Fraction solubilisée					
Mercure - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Carbone organique total (COT) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	48,0	61,0	<39,0	<39,0
Sulfates (SO4) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100
Indice Phénol total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Fraction soluble - Calcul d'ap. résidu sec - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Fraction soluble	mg/kg MS	<1000	<1000	<1000	<1000
Anions dissous - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Fluorures (F)	mg/kg MS	4,0	3,0	2,0	2,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100
Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	0,05	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,16	0,18	0,16	0,12
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

MB : Matières brutes
MS : Matières sèches
E/L : Eau/lixiviat
< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	02.06.2022	02.06.2022	02.06.2022	02.06.2022
Type d'échantillon :	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*
Date de prélèvement :	*31.05.2022*	*31.05.2022*	*31.05.2022*	*31.05.2022*
Heure de prélèvement :	*08:00*	*08:00*	*08:00*	*08:00*
Récipient :	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	8.2	8.2	8.2	8.2
Début des analyses :	02.06.2022	02.06.2022	02.06.2022	02.06.2022
Fin des analyses :	13.06.2022	13.06.2022	13.06.2022	13.06.2022
Préleveur :	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*

Rapport d'essai n°. : ULY22-013222-1
Projet : *ALSP220170 - 2*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 13.06.2022

N° d'échantillon		22-084085-05	22-084085-06	22-084085-07	22-084085-08
Désignation d'échantillon	**Unité**	***M16***	***M17***	***M18***	***M19***
Analyse physique					
Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Matière sèche	% masse MB	95,7 (A)	93,1 (A)	95,3 (A)	94,7 (A)
Paramètres globaux / Indices					
COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique - Méthode interne : COT calc. - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	16000	18000	11000	11000
Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20 (A)	<20 (A)	<20 (A)	<20 (A)
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Métaux lourds					
Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Chrome (Cr)	mg/kg MS	17 (A)	16 (A)	9,0 (A)	12 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	13 (A)	11 (A)	7,0 (A)	8,0 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	12 (A)	10 (A)	6,0 (A)	8,0 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	41 (A)	37 (A)	24 (A)	30 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	11 (A)	9,0 (A)	6,0 (A)	6,0 (A)
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Baryum (Ba)	mg/kg MS	130 (A)	130 (A)	77 (A)	110 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	17 (A)	16 (A)	<10 (A)	13 (A)
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)					
Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Benzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Toluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Cumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 13.06.2022

N° d'échantillon		22-084085-05	22-084085-06	22-084085-07	22-084085-08
Désignation d'échantillon	**Unité**	***M16***	***M17***	***M18***	***M19***

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Chrysène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Polychlorobiphényles (PCB)

PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - Méthode interne : MINERALISATION METAUX - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS	08/06/2022 (A)	08/06/2022 (A)	08/06/2022 (A)	08/06/2022 (A)

Lixiviation

Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Masse totale de l'échantillon	g	75 (A)	110 (A)	76 (A)	84 (A)
Masse de la prise d'essai	g	20 (A)	21 (A)	20 (A)	21 (A)
Refus >4mm	g	20 (A)	48 (A)	28 (A)	28 (A)

pH / Conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

pH		7,7 à 21°C (A)	7,6 à 21,1°C (A)	7,7 à 21,4°C (A)	7,8 à 21,3°C (A)
Conductivité [25°C]	µS/cm	88 (A)	49 (A)	27 (A)	43 (A)

Rapport d'essai n°. : ULY22-013222-1
Projet : *ALSP220170 - 2*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 13.06.2022

N° d'échantillon		22-084085-05	22-084085-06	22-084085-07	22-084085-08
Désignation d'échantillon	**Unité**	***M16***	***M17***	***M18***	***M19***

Sur lixiviat filtré

Résidu sec après filtration à 105+/-5°C - NF T90-029 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100 (A)	<100 (A)	<100 (A)	<100 (A)

Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	15 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,6 (A)	0,3 (A)	0,4 (A)	0,4 (A)

Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat - NF EN ISO 14402 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)

Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	4,9 (A)	4,2 (A)	<3,9 (A)	<3,9 (A)

Métaux dissous sur eaux / lixiviat (ICP-MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)
Arsenic (As)	µg/l E/L	8,0 (A)	5,0 (A)	5,0 (A)	4,0 (A)
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)
Baryum (Ba)	µg/l E/L	15 (A)	26 (A)	31 (A)	14 (A)
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 13.06.2022

N° d'échantillon		22-084085-05	22-084085-06	22-084085-07	22-084085-08
Désignation d'échantillon	**Unité**	***M16***	***M17***	***M18***	***M19***

Fraction solubilisée

Mercure - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Carbone organique total (COT) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	49,0	42,0	<39,0	<39,0

Sulfates (SO4) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	150	<100	<100	<100

Indice Phénol total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

Fraction soluble - Calcul d'ap. résidu sec - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fraction soluble	mg/kg MS	<1000	<1000	<1000	<1000

Anions dissous - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fluorures (F)	mg/kg MS	6,0	3,0	4,0	4,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,08	0,05	0,05	0,04
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,15	0,26	0,31	0,14
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

MB : Matières brutes
MS : Matières sèches
E/L : Eau/lixiviat
< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	02.06.2022	02.06.2022	02.06.2022	02.06.2022
Type d'échantillon :	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*
Date de prélèvement :	*31.05.2022*	*31.05.2022*	*31.05.2022*	*31.05.2022*
Heure de prélèvement :	*08:00*	*08:00*	*08:00*	*08:00*
Récipient :	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	8.2	8.2	8.2	8.2
Début des analyses :	02.06.2022	02.06.2022	02.06.2022	02.06.2022
Fin des analyses :	13.06.2022	13.06.2022	13.06.2022	13.06.2022
Préleveur :	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*

Rapport d'essai n°. : ULY22-013222-1
Projet : *ALSP220170 - 2*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 13.06.2022

N° d'échantillon		22-084085-09	22-084085-10	22-084085-11	22-084085-12
Désignation d'échantillon	**Unité**	***M20***	***SP1 (0.1-0.7)***	***SP1 (0.7-1.7)***	***SP2 (0.1-0.7)***

Analyse physique

Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Matière sèche	% masse MB	93,2 (A)	94,0 (A)	95,8 (A)	96,3 (A)

Paramètres globaux / Indices

COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique - Méthode interne : COT calc. - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	18000	19000		10000

Indice hydrocarbures volatils (C5-C10) - Méthode interne : C5-C10-BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Somme des C5	mg/kg MS			<1,5	
Somme des C6	mg/kg MS			<1,5	
Somme des C7	mg/kg MS			<1,5	
Somme des C8	mg/kg MS			<1,5	
Somme des C9	mg/kg MS			<1,5	
Somme des C10	mg/kg MS			<1,5	
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS			<10,0 (A)	

Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20 (A)	<20 (A)	<20 (A)	<20 (A)
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20

Métaux lourds

Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	17 (A)	18 (A)	7,0 (A)	10 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	13 (A)	14 (A)	5,0 (A)	9,0 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	16 (A)	12 (A)	5,0 (A)	10 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	43 (A)	39 (A)	19 (A)	25 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	13 (A)	10 (A)	4,0 (A)	7,0 (A)
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Baryum (Ba)	mg/kg MS	140 (A)	100 (A)	54 (A)	61 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	20 (A)	17 (A)	<10 (A)	<10 (A)

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 13.06.2022

N° d'échantillon		22-084085-09	22-084085-10	22-084085-11	22-084085-12
Désignation d'échantillon	**Unité**	***M20***	***SP1 (0.1-0.7)***	***SP1 (0.7-1.7)***	***SP2 (0.1-0.7)***
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)					
Composés organohalogénés volatils - Méthode interne : COHV-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS			<0,1 (A)	
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS			<0,1 (A)	
Dichlorométhane	mg/kg MS			<0,1 (A)	
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS			<0,1 (A)	
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS			<0,1 (A)	
Tétrachlorométhane	mg/kg MS			<0,1 (A)	
Trichlorométhane	mg/kg MS			<0,1 (A)	
Trichloroéthylène	mg/kg MS			<0,1 (A)	
Chlorure de vinyle	mg/kg MS			<0,1 (A)	
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS			<0,1 (A)	
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS			<0,1 (A)	
Somme des COHV	mg/kg MS			-/-	
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)					
Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Benzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Toluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Cumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)					
HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,12 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,09 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,19 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,17 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,13 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Chrysène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,11 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,28 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,11 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,22 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,07 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,23 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,28 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	1,9	-/-	-/-

Rapport d'essai n°. : ULY22-013222-1
Projet : *ALSP220170 - 2*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 13.06.2022

N° d'échantillon		22-084085-09	22-084085-10	22-084085-11	22-084085-12
Désignation d'échantillon	**Unité**	***M20***	***SP1 (0.1-0.7)***	***SP1 (0.7-1.7)***	***SP2 (0.1-0.7)***
Polychlorobiphényles (PCB)					
PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-
Préparation d'échantillon					
Minéralisation à l'eau régale - Méthode interne : MINERALISATION METAUX - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Minéralisation à l'eau régale	MS	08/06/2022 (A)	08/06/2022 (A)	08/06/2022 (A)	08/06/2022 (A)
Lixiviation					
Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Masse totale de l'échantillon	g	82 (A)	87 (A)		84 (A)
Masse de la prise d'essai	g	21 (A)	21 (A)		20 (A)
Refus >4mm	g	39 (A)	38 (A)		37 (A)
pH / Conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
pH		7,7 à 21°C (A)	8,3 à 21°C (A)		7,9 à 21,1°C (A)
Conductivité [25°C]	µS/cm	32 (A)	95 (A)		57 (A)

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 13.06.2022

N° d'échantillon		22-084085-09	22-084085-10	22-084085-11	22-084085-12
Désignation d'échantillon	**Unité**	***M20***	***SP1 (0.1-0.7)***	***SP1 (0.7-1.7)***	***SP2 (0.1-0.7)***

Sur lixiviat filtré

Résidu sec après filtration à 105+/-5°C - NF T90-029 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100 (A)	<100 (A)		<100 (A)

Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)		<10 (A)
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)		<10 (A)
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,5 (A)	0,6 (A)		0,3 (A)

Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat - NF EN ISO 14402 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)		<10 (A)

Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	<3,9 (A)	<3,9 (A)		<3,9 (A)

Métaux dissous sur eaux / lixiviat (ICP-MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)		<5,0 (A)
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)		<10 (A)
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)		<5,0 (A)
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50 (A)	<50 (A)		<50 (A)
Arsenic (As)	µg/l E/L	6,0 (A)	<3,0 (A)		4,0 (A)
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)		<10 (A)
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5 (A)	<1,5 (A)		<1,5 (A)
Baryum (Ba)	µg/l E/L	24 (A)	18 (A)		9,0 (A)
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)		<10 (A)
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)		<10 (A)
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)		<5,0 (A)
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1 (A)	<0,1 (A)		<0,1 (A)

Rapport d'essai n°. : ULY22-013222-1
Projet : *ALSP220170 - 2*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 13.06.2022

N° d'échantillon		22-084085-09	22-084085-10	22-084085-11	22-084085-12
Désignation d'échantillon	**Unité**	***M20***	***SP1 (0.1-0.7)***	***SP1 (0.7-1.7)***	***SP2 (0.1-0.7)***

Fraction solubilisée

Mercure - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001		<0,001

Carbone organique total (COT) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	<39,0	<39,0		<39,0

Sulfates (SO4) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100	<100		<100

Indice Phénol total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1		<0,1

Fraction soluble - Calcul d'ap. résidu sec - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fraction soluble	mg/kg MS	<1000	<1000		<1000

Anions dissous - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fluorures (F)	mg/kg MS	5,0	6,0		3,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100		<100

Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05		<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1		<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05		<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5		<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,06	<0,03		0,04
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1		<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015		<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,24	0,18		0,09
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1		<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1		<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05		<0,05

MB : Matières brutes
MS : Matières sèches
E/L : Eau/lixiviat
< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	02.06.2022	02.06.2022	02.06.2022	02.06.2022
Type d'échantillon :	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*
Date de prélèvement :	*31.05.2022*	*31.05.2022*	*31.05.2022*	*31.05.2022*
Heure de prélèvement :	*08:00*	*08:00*	*08:00*	*08:00*
Récipient :	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	8.2	8.2	8.2	8.2
Début des analyses :	02.06.2022	02.06.2022	02.06.2022	02.06.2022
Fin des analyses :	13.06.2022	13.06.2022	13.06.2022	13.06.2022
Préleveur :	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 13.06.2022

N° d'échantillon		22-084085-13	22-084085-14	22-084085-15	22-084085-16
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SP2 (0.7-1.2)***	***SP3 (0.1-0.55)***	***SP3 (0.55-1.4)***	***SP4 (0.2-1.1)***

Analyse physique

Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Matière sèche	% masse MB	93,5 (A)	92,9 (A)	95,1 (A)	91,9 (A)

Paramètres globaux / Indices

COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique - Méthode interne : COT calc. - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS		19000		18000

Indice hydrocarbures volatils (C5-C10) - Méthode interne : C5-C10-BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Somme des C5	mg/kg MS	<1,5		<1,5	
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5		<1,5	
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5		<1,5	
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5		<1,5	
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5		<1,5	
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5		<1,5	
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0 (A)		<10,0 (A)	

Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20 (A)	23 (A)	<20 (A)	<20 (A)
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20

Métaux lourds

Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	19 (A)	21 (A)	24 (A)	24 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	18 (A)	20 (A)	23 (A)	23 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	16 (A)	17 (A)	16 (A)	15 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	47 (A)	47 (A)	45 (A)	46 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	10 (A)	12 (A)	12 (A)	12 (A)
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	1,0 (A)
Baryum (Ba)	mg/kg MS	120 (A)	130 (A)	130 (A)	130 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	17 (A)	18 (A)	14 (A)	14 (A)

Rapport d'essai n°. : ULY22-013222-1
Projet : *ALSP220170 - 2*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 13.06.2022

N° d'échantillon		22-084085-13	22-084085-14	22-084085-15	22-084085-16
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SP2 (0.7-1.2)***	***SP3 (0.1-0.55)***	***SP3 (0.55-1.4)***	***SP4 (0.2-1.1)***

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

Composés organohalogénés volatils - Méthode interne : COHV-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-		-/-	

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Benzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Toluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Cumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,20 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	1,1 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,59 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,33 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Chrysène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,30 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,42 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,16 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,27 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,07 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,14 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(g,h,i)périylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,15 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	3,6	-/-	-/-

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 13.06.2022

N° d'échantillon		22-084085-13	22-084085-14	22-084085-15	22-084085-16
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SP2 (0.7-1.2)***	***SP3 (0.1-0.55)***	***SP3 (0.55-1.4)***	***SP4 (0.2-1.1)***

Polychlorobiphényles (PCB)

PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - Méthode interne : MINERALISATION METAUX - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS	08/06/2022 (A)	08/06/2022 (A)	08/06/2022 (A)	08/06/2022 (A)

Lixiviation

Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Masse totale de l'échantillon	g		79 (A)		72 (A)
Masse de la prise d'essai	g		21 (A)		21 (A)
Refus >4mm	g		36 (A)		47 (A)

pH / Conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

pH			8 à 21,1°C (A)		8 à 21,1°C (A)
Conductivité [25°C]	µS/cm		82 (A)		29 (A)

Rapport d'essai n°. : ULY22-013222-1
Projet : *ALSP220170 - 2*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 13.06.2022

N° d'échantillon		22-084085-13	22-084085-14	22-084085-15	22-084085-16
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SP2 (0.7-1.2)***	***SP3 (0.1-0.55)***	***SP3 (0.55-1.4)***	***SP4 (0.2-1.1)***

Sur lixiviat filtré

Résidu sec après filtration à 105+/-5°C - NF T90-029 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Résidu sec après filtration	mg/l E/L		<100 (A)		<100 (A)

Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chlorures (Cl)	mg/l E/L		<10 (A)		<10 (A)
Sulfates (SO4)	mg/l E/L		<10 (A)		<10 (A)
Fluorures (F)	mg/l E/L		0,5 (A)		0,5 (A)

Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat - NF EN ISO 14402 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	µg/l E/L		<10 (A)		<10 (A)

Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/l E/L		<3,9 (A)		4,7 (A)

Métaux dissous sur eaux / lixiviat (ICP-MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	µg/l E/L		<5,0 (A)		<5,0 (A)
Nickel (Ni)	µg/l E/L		<10 (A)		<10 (A)
Cuivre (Cu)	µg/l E/L		7,0 (A)		10 (A)
Zinc (Zn)	µg/l E/L		<50 (A)		<50 (A)
Arsenic (As)	µg/l E/L		<3,0 (A)		<3,0 (A)
Sélénium (Se)	µg/l E/L		<10 (A)		<10 (A)
Cadmium (Cd)	µg/l E/L		<1,5 (A)		<1,5 (A)
Baryum (Ba)	µg/l E/L		13 (A)		5,0 (A)
Plomb (Pb)	µg/l E/L		<10 (A)		<10 (A)
Molybdène (Mo)	µg/l E/L		<10 (A)		<10 (A)
Antimoine (Sb)	µg/l E/L		<5,0 (A)		<5,0 (A)
Mercure (Hg)	µg/l E/L		<0,1 (A)		<0,1 (A)

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 13.06.2022

N° d'échantillon		**22-084085-13**	**22-084085-14**	**22-084085-15**	**22-084085-16**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SP2 (0.7-1.2)***	***SP3 (0.1-0.55)***	***SP3 (0.55-1.4)***	***SP4 (0.2-1.1)***

Fraction solubilisée

Mercure - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Mercure (Hg)	mg/kg MS		<0,001		<0,001

Carbone organique total (COT) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS		<39,0		47,0

Sulfates (SO4) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Sulfates (SO4)	mg/kg MS		<100		<100

Indice Phénol total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	mg/kg MS		<0,1		<0,1

Fraction soluble - Calcul d'ap. résidu sec - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fraction soluble	mg/kg MS		<1000		<1000

Anions dissous - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fluorures (F)	mg/kg MS		5,0		5,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS		<100		<100

Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS		<0,05		<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS		<0,1		<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS		0,07		0,1
Zinc (Zn)	mg/kg MS		<0,5		<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS		<0,03		<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS		<0,1		<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS		<0,015		<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS		0,13		0,05
Plomb (Pb)	mg/kg MS		<0,1		<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS		<0,1		<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS		<0,05		<0,05

MB : Matières brutes
MS : Matières sèches
E/L : Eau/lixiviat
< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	02.06.2022	02.06.2022	02.06.2022	02.06.2022
Type d'échantillon :	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*
Date de prélèvement :	*31.05.2022*	*31.05.2022*	*31.05.2022*	*31.05.2022*
Heure de prélèvement :	*08:00*	*08:00*	*08:00*	*08:00*
Récipient :	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	8.2	8.2	8.2	8.2
Début des analyses :	02.06.2022	02.06.2022	02.06.2022	02.06.2022
Fin des analyses :	13.06.2022	13.06.2022	13.06.2022	13.06.2022
Préleveur :	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*

Rapport d'essai n°. : ULY22-013222-1
Projet : *ALSP220170 - 2*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 13.06.2022

N° d'échantillon		**22-084085-17**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SP4 (1.1-2)***

Analyse physique

Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Matière sèche	% masse MB	96,7 (A)			

Paramètres globaux / Indices

Indice hydrocarbures volatils (C5-C10) - Méthode interne : C5-C10-BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Somme des C5	mg/kg MS	<1,5			
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5			
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5			
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5			
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5			
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5			
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0 (A)			

Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20 (A)			
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20			
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20			
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20			
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20			
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20			

Métaux lourds

Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	7,0 (A)			
Nickel (Ni)	mg/kg MS	5,0 (A)			
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	6,0 (A)			
Zinc (Zn)	mg/kg MS	17 (A)			
Arsenic (As)	mg/kg MS	6,0 (A)			
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<1,0 (A)			
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<1,0 (A)			
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)			
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<1,0 (A)			
Baryum (Ba)	mg/kg MS	50 (A)			
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1 (A)			
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<10 (A)			

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 13.06.2022

N° d'échantillon		**22-084085-17**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SP4 (1.1-2)***

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

Composés organohalogénés volatils - Méthode interne : COHV-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1 (A)
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1 (A)
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1 (A)
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Benzène	mg/kg MS	<0,1 (A)
Toluène	mg/kg MS	<0,1 (A)
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1 (A)
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)
Cumène	mg/kg MS	<0,1 (A)
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1 (A)
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1 (A)
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)
Acénaphtylène	mg/kg MS	<0,05 (A)
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05 (A)
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05 (A)
Anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)
Pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)
Chrysène	mg/kg MS	<0,05 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	<0,05 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-

Rapport d'essai n°. : ULY22-013222-1
Projet : *ALSP220170 - 2*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 13.06.2022

N° d'échantillon		**22-084085-17**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SP4 (1.1-2)***

Polychlorobiphényles (PCB)

PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01 (A)
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01 (A)
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01 (A)
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01 (A)
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01 (A)
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01 (A)
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01 (A)
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-

Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - Méthode interne : MINERALISATION METAUX - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS	08/06/2022 (A)

MB : Matières brutes
MS : Matières sèches
< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	02.06.2022
Type d'échantillon :	*Sol / remblais*
Date de prélèvement :	*31.05.2022*
Heure de prélèvement :	*08:00*
Récipient :	2*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	8.2
Début des analyses :	02.06.2022
Fin des analyses :	13.06.2022
Préleveur :	*Nicolas Lapointe*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 13.06.2022

Informations sur vos résultats d'analyses :

Les seuils de quantification fournis n'ont pas été recalculés d'après la matière sèche de l'échantillon.
Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice.
Les résultats des échantillons reçus à une température supérieure à 8°C, sont rendus avec réserve pour les analyses réalisées par WESSLING Lyon.

Limite de quantification augmentée en raison du résultat de blanc de lixiviation supérieur à la limite de quantification de la méthode :
-Carbone organique total (COT), Carbone organique total (COT) : Valable pour les échantillons 22-084085-03, -04, -07, -08, -09, -10, -12, -14

Lixiviation : La prise d'essai effectuée sur l'échantillon brut en vue de la lixiviation est réalisée au carottier sans quartage préalable. La quantité de prise d'essai effectuée sur l'échantillon est de 20 g après homogénéisation, séchage et broyage en respectant le ratio 1/10.

Signataire approbateur :
Audrey GOUTAGNIEUX
Directrice

cofrac
ESSAIS
Accréditation n°1-1364
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

WESSLING France S.A.R.L, 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

ANTEA GROUP
Monsieur Thomas LUX
Aéroparc 2
2b rue des hérons
67960 ENTZHEIM

N° rapport d'essai	ULY22-013434-1
N° commande	ULY-12217-22
Interlocuteur (interne)	Y. Lafond
Téléphone	+33 474 990 554
Courrier électronique	y.lafond@wessling.fr
Date	14.06.2022

Rapport d'essai

ALSP220170 - 3

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus.
Les résultats des paramètres couverts par l'accréditation EN ISO/CEI 17025 sont marqués d'un (A).
La portée d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire WESSLING de Lyon (St Quentin Fallavier) est disponible sur le site www.cofrac.fr pour les résultats accrédités par ce laboratoire.
Le COFRAC est signataire des accords de reconnaissance mutuels de l'ILAC et de l'EA pour les activités d'essai.
Les organismes d'accréditation signataires de ces accords pour les activités d'essai reconnaissent comme dignes de confiance les rapports couverts par l'accréditation des autres organismes d'accréditation signataires des accords des activités d'essai.
Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.
Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.
Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 14.06.2022

N° d'échantillon		22-085029-01	22-085029-02	22-085029-03	22-085029-04
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SP5 (0.2-1.2)***	***SP5 (1.2-3)***	***SP6 (0.2-0.9)***	***SP6 (2-3)***

Analyse physique

Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Matière sèche	% masse MB	89,5 (A)	92,7 (A)	88,2 (A)	93,4 (A)

Paramètres globaux / Indices

COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique - Méthode interne : COT calc. - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	16000		19000	

Indice hydrocarbures volatils (C5-C10) - Méthode interne : C5-C10-BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Somme des C5	mg/kg MS		<1,5		<1,5
Somme des C6	mg/kg MS		<1,5		<1,5
Somme des C7	mg/kg MS		<1,5		<1,5
Somme des C8	mg/kg MS		<1,5		<1,5
Somme des C9	mg/kg MS		<1,5		<1,5
Somme des C10	mg/kg MS		<1,5		<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS		<10,0 (A)		<10,0 (A)

Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20 (A)	<20 (A)	<20 (A)	<20 (A)
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20

Métaux lourds

Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	29 (A)	14 (A)	35 (A)	11 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	26 (A)	11 (A)	21 (A)	7,0 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	18 (A)	11 (A)	19 (A)	8,0 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	60 (A)	30 (A)	75 (A)	20 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	14 (A)	9,0 (A)	13 (A)	7,0 (A)
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	1,0 (A)	<1,0 (A)
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Baryum (Ba)	mg/kg MS	150 (A)	73 (A)	130 (A)	46 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	0,1 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	18 (A)	10 (A)	27 (A)	<10 (A)

Rapport d'essai n°. : ULY22-013434-1
Projet : *ALSP220170 - 3*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 14.06.2022

N° d'échantillon		22-085029-01	22-085029-02	22-085029-03	22-085029-04
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SP5 (0.2-1.2)***	***SP5 (1.2-3)***	***SP6 (0.2-0.9)***	***SP6 (2-3)***

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

Composés organohalogénés volatils - Méthode interne : COHV-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Dichlorométhane	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Tétrachlorométhane	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Trichlorométhane	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Trichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Chlorure de vinyle	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Somme des COHV	mg/kg MS		-/-		-/-

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Benzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Toluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Cumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Chrysène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(g,h,i)périylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 14.06.2022

N° d'échantillon		22-085029-01	22-085029-02	22-085029-03	22-085029-04
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SP5 (0.2-1.2)***	***SP5 (1.2-3)***	***SP6 (0.2-0.9)***	***SP6 (2-3)***

Polychlorobiphényles (PCB)

PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - Méthode interne : MINERALISATION METAUX - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS	09/06/2022 (A)	09/06/2022 (A)	09/06/2022 (A)	09/06/2022 (A)

Lixiviation

Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Masse totale de l'échantillon	g	79 (A)		100 (A)	
Masse de la prise d'essai	g	20 (A)		21 (A)	
Refus >4mm	g	63 (A)		64 (A)	

pH / Conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

pH		7,4 à 21,2°C (A)		7,8 à 21,1°C (A)	
Conductivité [25°C]	µS/cm	26 (A)		69 (A)	

Rapport d'essai n°. : ULY22-013434-1
Projet : *ALSP220170 - 3*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 14.06.2022

N° d'échantillon		22-085029-01	22-085029-02	22-085029-03	22-085029-04
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SP5 (0.2-1.2)***	***SP5 (1.2-3)***	***SP6 (0.2-0.9)***	***SP6 (2-3)***

Sur lixiviat filtré

Résidu sec après filtration à 105+/-5°C - NF T90-029 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100 (A)		<100 (A)	

Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,3 (A)		0,5 (A)	

Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat - NF EN ISO 14402 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	

Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	4,0 (A)		3,2 (A)	

Métaux dissous sur eaux / lixiviat (ICP-MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0 (A)		<5,0 (A)	
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	6,0 (A)		<5,0 (A)	
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50 (A)		<50 (A)	
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0 (A)		<3,0 (A)	
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5 (A)		<1,5 (A)	
Baryum (Ba)	µg/l E/L	9,0 (A)		9,0 (A)	
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0 (A)		<5,0 (A)	
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1 (A)		<0,1 (A)	

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 14.06.2022

N° d'échantillon		22-085029-01	22-085029-02	22-085029-03	22-085029-04
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SP5 (0.2-1.2)***	***SP5 (1.2-3)***	***SP6 (0.2-0.9)***	***SP6 (2-3)***
Fraction solubilisée					
Mercure - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001		<0,001	
Carbone organique total (COT) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	40,0		32,0	
Sulfates (SO4) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100		<100	
Indice Phénol total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1		<0,1	
Fraction soluble - Calcul d'ap. résidu sec - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Fraction soluble	mg/kg MS	<1000		<1000	
Anions dissous - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Fluorures (F)	mg/kg MS	3,0		5,0	
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100		<100	
Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05		<0,05	
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1		<0,1	
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	0,06		<0,05	
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5		<0,5	
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03		<0,03	
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1		<0,1	
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015		<0,015	
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,09		0,09	
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1		<0,1	
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1		<0,1	
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05		<0,05	

MB : Matières brutes
MS : Matières sèches
E/L : Eau/lixiviat
< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	03.06.2022	03.06.2022	03.06.2022	03.06.2022
Type d'échantillon :	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*
Date de prélèvement :	*01.06.2022*	*01.06.2022*	*01.06.2022*	*01.06.2022*
Heure de prélèvement :	*08:00*	*08:00*	*08:00*	*08:00*
Récipient :	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	15.6	15.6	15.6	15.6
Début des analyses :	03.06.2022	03.06.2022	03.06.2022	03.06.2022
Fin des analyses :	14.06.2022	14.06.2022	14.06.2022	14.06.2022
Préleveur :	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*

Rapport d'essai n°. : ULY22-013434-1
Projet : *ALSP220170 - 3*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 14.06.2022

N° d'échantillon		22-085029-05	22-085029-06	22-085029-07	22-085029-08
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SP7 (0.2-2.2)***	***SP7 (2.2-3)***	***SP8 (0.1-1.1)***	***SP8 (1.8-3)***
Analyse physique					
Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Matière sèche	% masse MB	95,3 (A)	88,2 (A)	91,2 (A)	88,2 (A)
Paramètres globaux / Indices					
COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique - Méthode interne : COT calc. - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	24000		18000	
Indice hydrocarbures volatils (C5-C10) - Méthode interne : C5-C10-BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Somme des C5	mg/kg MS		<1,5		<1,5
Somme des C6	mg/kg MS		<1,5		<1,5
Somme des C7	mg/kg MS		<1,5		<1,5
Somme des C8	mg/kg MS		<1,5		<1,5
Somme des C9	mg/kg MS		<1,5		<1,5
Somme des C10	mg/kg MS		<1,5		<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS		<10,0 (A)		<10,0 (A)
Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	150 (A)	28 (A)	<20 (A)	<20 (A)
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	87	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	48	<20	<20	<20
Métaux lourds					
Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Chrome (Cr)	mg/kg MS	24 (A)	15 (A)	18 (A)	17 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	19 (A)	12 (A)	12 (A)	12 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	20 (A)	15 (A)	14 (A)	11 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	200 (A)	120 (A)	38 (A)	37 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	11 (A)	9,0 (A)	12 (A)	13 (A)
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Baryum (Ba)	mg/kg MS	280 (A)	130 (A)	140 (A)	110 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	32 (A)	18 (A)	20 (A)	14 (A)

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 14.06.2022

N° d'échantillon		22-085029-05	22-085029-06	22-085029-07	22-085029-08
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SP7 (0.2-2.2)***	***SP7 (2.2-3)***	***SP8 (0.1-1.1)***	***SP8 (1.8-3)***
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)					
Composés organohalogénés volatils - Méthode interne : COHV-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Dichlorométhane	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Tétrachlorométhane	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Trichlorométhane	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Trichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Chlorure de vinyle	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Somme des COHV	mg/kg MS		-/-		-/-
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)					
Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Benzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Toluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Cumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)					
HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtylène	mg/kg MS	0,06 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,07 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Phénanthrène	mg/kg MS	0,08 (A)	0,63 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Anthracène	mg/kg MS	0,07 (A)	0,19 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	0,22 (A)	0,61 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Pyrène	mg/kg MS	0,19 (A)	0,50 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	0,13 (A)	0,25 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Chrysène	mg/kg MS	0,12 (A)	0,20 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	0,22 (A)	0,28 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	0,08 (A)	0,11 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	0,15 (A)	0,24 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,07 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	0,14 (A)	0,16 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	0,13 (A)	0,15 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	1,6	3,4	-/-	-/-

Rapport d'essai n°. : ULY22-013434-1
Projet : *ALSP220170 - 3*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 14.06.2022

N° d'échantillon		22-085029-05	22-085029-06	22-085029-07	22-085029-08
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SP7 (0.2-2.2)***	***SP7 (2.2-3)***	***SP8 (0.1-1.1)***	***SP8 (1.8-3)***
Polychlorobiphényles (PCB)					
PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 52	mg/kg MS	0,021 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 101	mg/kg MS	0,13 (A)	0,023 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 118	mg/kg MS	0,10 (A)	0,011 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 138	mg/kg MS	0,14 (A)	0,011 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 153	mg/kg MS	0,084 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 180	mg/kg MS	0,021 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	0,49	0,045	-/-	-/-
Préparation d'échantillon					
Minéralisation à l'eau régale - Méthode interne : MINERALISATION METAUX - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Minéralisation à l'eau régale	MS	09/06/2022 (A)	09/06/2022 (A)	09/06/2022 (A)	09/06/2022 (A)
Lixiviation					
Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Masse totale de l'échantillon	g	82 (A)		83 (A)	
Masse de la prise d'essai	g	21 (A)		20 (A)	
Refus >4mm	g	38 (A)		35 (A)	
pH / Conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
pH		8,6 à 21°C (A)		8,1 à 20,9°C (A)	
Conductivité [25°C]	µS/cm	120 (A)		31 (A)	

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 14.06.2022

N° d'échantillon		22-085029-05	22-085029-06	22-085029-07	22-085029-08
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SP7 (0.2-2.2)***	***SP7 (2.2-3)***	***SP8 (0.1-1.1)***	***SP8 (1.8-3)***

Sur lixiviat filtré

Résidu sec après filtration à 105+/-5°C - NF T90-029 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100 (A)		<100 (A)	

Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	17 (A)		<10 (A)	
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,9 (A)		0,7 (A)	

Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat - NF EN ISO 14402 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	

Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	5,1 (A)		6,4 (A)	

Métaux dissous sur eaux / lixiviat (ICP-MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0 (A)		<5,0 (A)	
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	7,0 (A)		7,0 (A)	
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50 (A)		<50 (A)	
Arsenic (As)	µg/l E/L	7,0 (A)		<3,0 (A)	
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5 (A)		<1,5 (A)	
Baryum (Ba)	µg/l E/L	22 (A)		13 (A)	
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0 (A)		<5,0 (A)	
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1 (A)		<0,1 (A)	

Rapport d'essai n°. : ULY22-013434-1
Projet : *ALSP220170 - 3*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 14.06.2022

N° d'échantillon		22-085029-05	22-085029-06	22-085029-07	22-085029-08
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SP7 (0.2-2.2)***	***SP7 (2.2-3)***	***SP8 (0.1-1.1)***	***SP8 (1.8-3)***

Fraction solubilisée

Mercure - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001		<0,001	

Carbone organique total (COT) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	51,0		64,0	

Sulfates (SO4) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	170		<100	

Indice Phénol total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1		<0,1	

Fraction soluble - Calcul d'ap. résidu sec - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fraction soluble	mg/kg MS	<1000		<1000	

Anions dissous - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fluorures (F)	mg/kg MS	9,0		7,0	
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100		<100	

Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05		<0,05	
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1		<0,1	
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	0,07		0,07	
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5		<0,5	
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,07		<0,03	
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1		<0,1	
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015		<0,015	
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,22		0,13	
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1		<0,1	
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1		<0,1	
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05		<0,05	

MB : Matières brutes
MS : Matières sèches
E/L : Eau/lixiviat
< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	03.06.2022	03.06.2022	03.06.2022	03.06.2022
Type d'échantillon :	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*
Date de prélèvement :	*01.06.2022*	*01.06.2022*	*01.06.2022*	*01.06.2022*
Heure de prélèvement :	*08:00*	*08:00*	*08:00*	*08:00*
Récipient :	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	15.6	15.6	15.6	15.6
Début des analyses :	03.06.2022	03.06.2022	03.06.2022	03.06.2022
Fin des analyses :	14.06.2022	14.06.2022	14.06.2022	14.06.2022
Préleveur :	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 14.06.2022

N° d'échantillon		22-085029-09	22-085029-10	22-085029-11	22-085029-12
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SP9 (0-0.5)***	***SP9 (1.1-3)***	***SP10 (0.2-1.1)***	***SP10 (1.1-3)***

Analyse physique

Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Matière sèche	% masse MB	96,0 (A)	94,0 (A)	87,8 (A)	91,0 (A)

Paramètres globaux / Indices

COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique - Méthode interne : COT calc. - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	11000		24000	

Indice hydrocarbures volatils (C5-C10) - Méthode interne : C5-C10-BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Somme des C5	mg/kg MS		<1,5		<1,5
Somme des C6	mg/kg MS		<1,5		<1,5
Somme des C7	mg/kg MS		<1,5		<1,5
Somme des C8	mg/kg MS		<1,5		<1,5
Somme des C9	mg/kg MS		<1,5		<1,5
Somme des C10	mg/kg MS		<1,5		<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS		<10,0 (A)		<10,0 (A)

Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	140 (A)	91 (A)	28 (A)	<20 (A)
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	86	63	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	44	27	<20	<20

Métaux lourds

Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	13 (A)	9,0 (A)	21 (A)	9,0 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	10 (A)	6,0 (A)	14 (A)	6,0 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	10 (A)	8,0 (A)	20 (A)	9,0 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	27 (A)	17 (A)	59 (A)	22 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	9,0 (A)	6,0 (A)	18 (A)	7,0 (A)
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	1,0 (A)	<1,0 (A)
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	1,0 (A)	<1,0 (A)
Baryum (Ba)	mg/kg MS	89 (A)	71 (A)	160 (A)	68 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	0,2 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	10 (A)	<10 (A)	32 (A)	<10 (A)

Rapport d'essai n°. : ULY22-013434-1
Projet : *ALSP220170 - 3*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 14.06.2022

N° d'échantillon		22-085029-09	22-085029-10	22-085029-11	22-085029-12
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SP9 (0-0.5)***	***SP9 (1.1-3)***	***SP10 (0.2-1.1)***	***SP10 (1.1-3)***

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

Composés organohalogénés volatils - Méthode interne : COHV-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Dichlorométhane	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Tétrachlorométhane	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Trichlorométhane	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Trichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Chlorure de vinyle	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Somme des COHV	mg/kg MS		-/-		-/-

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Benzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Toluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Cumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtylène	mg/kg MS	0,18 (A)	0,67 (A)	0,23 (A)	0,07 (A)
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,07 (A)	0,15 (A)	<0,05 (A)
Anthracène	mg/kg MS	0,14 (A)	0,45 (A)	0,30 (A)	0,09 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	0,15 (A)	0,19 (A)	0,62 (A)	0,13 (A)
Pyrène	mg/kg MS	0,13 (A)	0,16 (A)	0,55 (A)	0,13 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	0,08 (A)	0,14 (A)	0,33 (A)	0,08 (A)
Chrysène	mg/kg MS	0,08 (A)	0,27 (A)	0,32 (A)	0,08 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	0,23 (A)	1,1 (A)	0,60 (A)	0,14 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	0,08 (A)	0,39 (A)	0,22 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	0,19 (A)	0,37 (A)	0,40 (A)	0,09 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,09 (A)	<0,25 (A)	<0,1 (A)	<0,05 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	0,25 (A)	0,93 (A)	0,28 (A)	0,08 (A)
Benzo(g,h,i)périylène	mg/kg MS	0,34 (A)	0,93 (A)	0,28 (A)	0,08 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	1,8	5,6	4,3	0,96

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 14.06.2022

N° d'échantillon		22-085029-09	22-085029-10	22-085029-11	22-085029-12
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SP9 (0-0.5)***	***SP9 (1.1-3)***	***SP10 (0.2-1.1)***	***SP10 (1.1-3)***
Polychlorobiphényles (PCB)					
PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-
Préparation d'échantillon					
Minéralisation à l'eau régale - Méthode interne : MINERALISATION METAUX - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Minéralisation à l'eau régale	MS	09/06/2022 (A)	09/06/2022 (A)	09/06/2022 (A)	09/06/2022 (A)
Lixiviation					
Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Masse totale de l'échantillon	g	84 (A)		91 (A)	
Masse de la prise d'essai	g	21 (A)		20 (A)	
Refus >4mm	g	40 (A)		34 (A)	
pH / Conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
pH		8,3 à 21°C (A)		7,7 à 21,1°C (A)	
Conductivité [25°C]	µS/cm	60 (A)		28 (A)	

Rapport d'essai n°. : ULY22-013434-1
Projet : *ALSP220170 - 3*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 14.06.2022

N° d'échantillon		22-085029-09	22-085029-10	22-085029-11	22-085029-12
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SP9 (0-0.5)***	***SP9 (1.1-3)***	***SP10 (0.2-1.1)***	***SP10 (1.1-3)***
Sur lixiviat filtré					
Résidu sec après filtration à 105+/-5°C - NF T90-029 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100 (A)		<100 (A)	
Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,4 (A)		0,5 (A)	
Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat - NF EN ISO 14402 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Phénol (indice)	µg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	2,4 (A)		12 (A)	
Métaux dissous sur eaux / lixiviat (ICP-MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0 (A)		<5,0 (A)	
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0 (A)		20 (A)	
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50 (A)		<50 (A)	
Arsenic (As)	µg/l E/L	7,0 (A)		6,0 (A)	
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5 (A)		<1,5 (A)	
Baryum (Ba)	µg/l E/L	16 (A)		35 (A)	
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0 (A)		<5,0 (A)	
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1 (A)		<0,1 (A)	

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 14.06.2022

N° d'échantillon		**22-085029-09**	**22-085029-10**	**22-085029-11**	**22-085029-12**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SP9 (0-0.5)***	***SP9 (1.1-3)***	***SP10 (0.2-1.1)***	***SP10 (1.1-3)***
Fraction solubilisée					
Mercure - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001		<0,001	
Carbone organique total (COT) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	24,0		120	
Sulfates (SO4) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100		<100	
Indice Phénol total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1		<0,1	
Fraction soluble - Calcul d'ap. résidu sec - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Fraction soluble	mg/kg MS	<1000		<1000	
Anions dissous - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Fluorures (F)	mg/kg MS	4,0		5,0	
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100		<100	
Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05		<0,05	
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1		<0,1	
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05		0,2	
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5		<0,5	
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,07		0,06	
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1		<0,1	
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015		<0,015	
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,16		0,35	
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1		<0,1	
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1		<0,1	
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05		<0,05	

MB : Matières brutes
MS : Matières sèches
E/L : Eau/lixiviat
< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	03.06.2022	03.06.2022	03.06.2022	03.06.2022
Type d'échantillon :	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*
Date de prélèvement :	*01.06.2022*	*01.06.2022*	*01.06.2022*	*01.06.2022*
Heure de prélèvement :	*08:00*	*08:00*	*08:00*	*08:00*
Récipient :	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	15.6	15.6	15.6	15.6
Début des analyses :	03.06.2022	03.06.2022	03.06.2022	03.06.2022
Fin des analyses :	14.06.2022	14.06.2022	14.06.2022	14.06.2022
Préleveur :	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*

Rapport d'essai n°. : ULY22-013434-1
Projet : *ALSP220170 - 3*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 14.06.2022

Informations sur vos résultats d'analyses :

Les seuils de quantification fournis n'ont pas été recalculés d'après la matière sèche de l'échantillon.
Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice.
Les résultats des échantillons reçus à une température supérieure à 8°C, sont rendus avec réserve pour les analyses réalisées par WESSLING Lyon.

Présence de composés à point d'ébullition élevé (supérieur à C40) :
-Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil), Indice hydrocarbure C10-C40 : Valable pour les échantillons 22-085029-05, -09

Lixiviation : La prise d'essai effectuée sur l'échantillon brut en vue de la lixiviation est réalisée au carottier sans quartage préalable. La quantité de prise d'essai effectuée sur l'échantillon est de 20 g après homogénéisation, séchage et broyage en respectant le ratio 1/10.

Signataire approbateur :

Jean-François CAMPENS

Gérant

Accréditation n°1-1364
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

WESSLING France S.A.R.L, 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

ANTEA GROUP
Monsieur Thomas LUX
Aéroparc 2
2b rue des hérons
67960 ENTZHEIM

N° rapport d'essai	ULY22-014445-1
N° commande	ULY-12549-22
Interlocuteur (interne)	Y. Lafond
Téléphone	+33 474 990 554
Courrier électronique	y.lafond@wessling.fr
Date	24.06.2022

Rapport d'essai

ALSP220170 - 4

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus.
Les résultats des paramètres couverts par l'accréditation EN ISO/CEI 17025 sont marqués d'un (A).
La portée d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire WESSLING de Lyon (St Quentin Fallavier) est disponible sur le site www.cofrac.fr pour les résultats accrédités par ce laboratoire.
Le COFRAC est signataire des accords de reconnaissance mutuels de l'ILAC et de l'EA pour les activités d'essai.
Les organismes d'accréditation signataires de ces accords pour les activités d'essai reconnaissent comme dignes de confiance les rapports couverts par l'accréditation des autres organismes d'accréditation signataires des accords des activités d'essai.
Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.
Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.
Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		**22-087173-01**	**22-087173-02**	**22-087173-03**	**22-087173-04**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG1 (0.1-1)***	***SG1 (1-2)***	***SG2 (0.5-1)***	***SG2 (2.5-3)***

Analyse physique

Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Matière sèche	% masse MB	92,4 (A)	92,7 (A)	94,2 (A)	84,0 (A)

Paramètres globaux / Indices

COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique - Méthode interne : COT calc. - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	14000		26000	

Indice hydrocarbures volatils (C5-C10) - Méthode interne : C5-C10-BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Somme des C5	mg/kg MS		<1,5		<1,5
Somme des C6	mg/kg MS		<1,5		<1,5
Somme des C7	mg/kg MS		<1,5		<1,5
Somme des C8	mg/kg MS		<1,5		2,38
Somme des C9	mg/kg MS		<1,5		32,1
Somme des C10	mg/kg MS		<1,5		84,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS		<10,0 (A)		119 (A)

Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20 (A)	<20 (A)	<20 (A)	<20 (A)
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20

Métaux lourds

Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	15 (A)	12 (A)	15 (A)	14 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	12 (A)	10 (A)	13 (A)	10 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	11 (A)	10 (A)	10 (A)	9,0 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	34 (A)	28 (A)	31 (A)	30 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	10 (A)	15 (A)	8,0 (A)	8,0 (A)
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Baryum (Ba)	mg/kg MS	130 (A)	100 (A)	120 (A)	93 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	14 (A)	11 (A)	12 (A)	<10 (A)

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		22-087173-01	22-087173-02	22-087173-03	22-087173-04
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG1 (0.1-1)***	***SG1 (1-2)***	***SG2 (0.5-1)***	***SG2 (2.5-3)***
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)					
Composés organohalogénés volatils - Méthode interne : COHV-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Dichlorométhane	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Tétrachlorométhane	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Trichlorométhane	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Trichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Chlorure de vinyle	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Somme des COHV	mg/kg MS		-/-		-/-
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)					
Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Benzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Toluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Cumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	3,1 (A)
Somme des BTEX	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	3,1
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)					
HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Chrysène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Rapport d'essai n°. : ULY22-014445-1
Projet : *ALSP220170 - 4*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		22-087173-01	22-087173-02	22-087173-03	22-087173-04
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG1 (0.1-1)***	***SG1 (1-2)***	***SG2 (0.5-1)***	***SG2 (2.5-3)***
Polychlorobiphényles (PCB)					
PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-
Préparation d'échantillon					
Minéralisation à l'eau régale - Méthode interne : MINERALISATION METAUX - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Minéralisation à l'eau régale	MS	14/06/2022 (A)	14/06/2022 (A)	14/06/2022 (A)	14/06/2022 (A)
Lixiviation					
Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Masse totale de l'échantillon	g	95 (A)		81 (A)	
Masse de la prise d'essai	g	21 (A)		20 (A)	
Refus >4mm	g	38 (A)		19 (A)	
pH / Conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
pH		8,3 à 21,5°C (A)		8 à 21,6°C (A)	
Conductivité [25°C]	µS/cm	23 (A)		51 (A)	

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		22-087173-01	22-087173-02	22-087173-03	22-087173-04
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG1 (0.1-1)***	***SG1 (1-2)***	***SG2 (0.5-1)***	***SG2 (2.5-3)***
Sur lixiviat filtré					
Résidu sec après filtration à 105+/-5°C - NF T90-029 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100 (A)		<100 (A)	
Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,2 (A)		0,2 (A)	
Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat - NF EN ISO 14402 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Phénol (indice)	µg/l E/L	12 (A)		<10 (A)	
Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	74 (A)		5,3 (A)	
Métaux dissous sur eaux / lixiviat (ICP-MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0 (A)		<5,0 (A)	
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	6,0 (A)		9,0 (A)	
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50 (A)		<50 (A)	
Arsenic (As)	µg/l E/L	3,0 (A)		4,0 (A)	
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5 (A)		<1,5 (A)	
Baryum (Ba)	µg/l E/L	19 (A)		13 (A)	
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10 (A)		12 (A)	
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0 (A)		<5,0 (A)	
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1 (A)		<0,1 (A)	

Rapport d'essai n°. : ULY22-014445-1
Projet : *ALSP220170 - 4*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		22-087173-01	22-087173-02	22-087173-03	22-087173-04
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG1 (0.1-1)***	***SG1 (1-2)***	***SG2 (0.5-1)***	***SG2 (2.5-3)***
Fraction solubilisée					
Mercure - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001		<0,001	
Carbone organique total (COT) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	740		53,0	
Sulfates (SO4) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100		<100	
Indice Phénol total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Phénol (indice)	mg/kg MS	0,12		<0,1	
Fraction soluble - Calcul d'ap. résidu sec - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Fraction soluble	mg/kg MS	<1000		<1000	
Anions dissous - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Fluorures (F)	mg/kg MS	2,0		2,0	
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100		<100	
Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05		<0,05	
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1		<0,1	
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	0,06		0,09	
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5		<0,5	
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,03		0,04	
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1		<0,1	
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015		<0,015	
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,19		0,13	
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1		<0,1	
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1		0,12	
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05		<0,05	

MB : Matières brutes
MS : Matières sèches
E/L : Eau/lixiviat
< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	09.06.2022	09.06.2022	09.06.2022	09.06.2022
Type d'échantillon :	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*
Date de prélèvement :	*02.06.2022*	*02.06.2022*	*02.06.2022*	*02.06.2022*
Heure de prélèvement :	*00:00*	*00:00*	*00:00*	*00:00*
Récipient :	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	12.3	12.3	12.3	12.3
Début des analyses :	09.06.2022	09.06.2022	09.06.2022	09.06.2022
Fin des analyses :	24.06.2022	24.06.2022	24.06.2022	24.06.2022
Préleveur :	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		22-087173-05	22-087173-06	22-087173-07	22-087173-08
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG3 (0.1-1)***	***SG3 (2.5-3)***	***SG4 (0.1-1)***	***SG4 (1.2-2.4)***

Analyse physique

Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Matière sèche	% masse MB	90,5 (A)	95,2 (A)	90,5 (A)	86,8 (A)

Paramètres globaux / Indices

COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique - Méthode interne : COT calc. - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	17000		20000	

Indice hydrocarbures volatils (C5-C10) - Méthode interne : C5-C10-BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Somme des C5	mg/kg MS		<1,5		<1,5
Somme des C6	mg/kg MS		<1,5		<1,5
Somme des C7	mg/kg MS		<1,5		<1,5
Somme des C8	mg/kg MS		<1,5		<1,5
Somme des C9	mg/kg MS		<1,5		<1,5
Somme des C10	mg/kg MS		<1,5		<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS		<10,0 (A)		<10,0 (A)

Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20 (A)	<20 (A)	<20 (A)	<20 (A)
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20

Métaux lourds

Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	19 (A)	21 (A)	18 (A)	9,0 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	17 (A)	11 (A)	17 (A)	9,0 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	14 (A)	8,0 (A)	13 (A)	8,0 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	43 (A)	24 (A)	41 (A)	26 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	11 (A)	5,0 (A)	10 (A)	7,0 (A)
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<1,0 (A)	4,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	3,0 (A)	2,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Baryum (Ba)	mg/kg MS	120 (A)	48 (A)	130 (A)	64 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	16 (A)	14 (A)	16 (A)	<10 (A)

Rapport d'essai n°. : ULY22-014445-1
Projet : *ALSP220170 - 4*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		22-087173-05	22-087173-06	22-087173-07	22-087173-08
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG3 (0.1-1)***	***SG3 (2.5-3)***	***SG4 (0.1-1)***	***SG4 (1.2-2.4)***

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

Composés organohalogénés volatils - Méthode interne : COHV-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Dichlorométhane	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Tétrachlorométhane	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Trichlorométhane	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Trichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Chlorure de vinyle	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Somme des COHV	mg/kg MS		-/-		-/-

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Benzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Toluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Cumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Somme des BTEX	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	0,07 (A)	0,12 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,09 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Chrysène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,06 (A)	<0,09 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	0,07	0,21	-/-	-/-

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		22-087173-05	22-087173-06	22-087173-07	22-087173-08
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG3 (0.1-1)***	***SG3 (2.5-3)***	***SG4 (0.1-1)***	***SG4 (1.2-2.4)***

Polychlorobiphényles (PCB)

PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - Méthode interne : MINERALISATION METAUX - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS	14/06/2022 (A)	14/06/2022 (A)	14/06/2022 (A)	14/06/2022 (A)

Lixiviation

Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Masse totale de l'échantillon	g	85 (A)		130 (A)	
Masse de la prise d'essai	g	21 (A)		21 (A)	
Refus >4mm	g	59 (A)		72 (A)	

pH / Conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

pH		8,3 à 21,6°C (A)		8,2 à 21,5°C (A)	
Conductivité [25°C]	µS/cm	81 (A)		69 (A)	

Rapport d'essai n°. : ULY22-014445-1
Projet : *ALSP220170 - 4*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		22-087173-05	22-087173-06	22-087173-07	22-087173-08
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG3 (0.1-1)***	***SG3 (2.5-3)***	***SG4 (0.1-1)***	***SG4 (1.2-2.4)***

Sur lixiviat filtré

Résidu sec après filtration à 105+/-5°C - NF T90-029 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100 (A)		<100 (A)	

Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,4 (A)		0,4 (A)	

Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat - NF EN ISO 14402 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	

Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	3,3 (A)		3,7 (A)	

Métaux dissous sur eaux / lixiviat (ICP-MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0 (A)		<5,0 (A)	
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	6,0 (A)		8,0 (A)	
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50 (A)		<50 (A)	
Arsenic (As)	µg/l E/L	5,0 (A)		9,0 (A)	
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5 (A)		<1,5 (A)	
Baryum (Ba)	µg/l E/L	12 (A)		10 (A)	
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0 (A)		<5,0 (A)	
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1 (A)		<0,1 (A)	

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		22-087173-05	22-087173-06	22-087173-07	22-087173-08
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG3 (0.1-1)***	***SG3 (2.5-3)***	***SG4 (0.1-1)***	***SG4 (1.2-2.4)***

Fraction solubilisée

Mercure - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001		<0,001	

Carbone organique total (COT) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	33,0		37,0	

Sulfates (SO4) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100		<100	

Indice Phénol total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1		<0,1	

Fraction soluble - Calcul d'ap. résidu sec - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fraction soluble	mg/kg MS	<1000		<1000	

Anions dissous - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fluorures (F)	mg/kg MS	4,0		4,0	
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100		<100	

Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05		<0,05	
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1		<0,1	
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	0,06		0,08	
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5		<0,5	
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,05		0,09	
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1		<0,1	
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015		<0,015	
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,12		0,1	
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1		<0,1	
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1		<0,1	
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05		<0,05	

MB : Matières brutes
MS : Matières sèches
E/L : Eau/lixiviat
< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	09.06.2022	09.06.2022	09.06.2022	09.06.2022
Type d'échantillon :	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*
Date de prélèvement :	*02.06.2022*	*02.06.2022*	*02.06.2022*	*02.06.2022*
Heure de prélèvement :	*00:00*	*00:00*	*00:00*	*00:00*
Récipient :	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	12.3	12.3	12.3	12.3
Début des analyses :	09.06.2022	09.06.2022	09.06.2022	09.06.2022
Fin des analyses :	24.06.2022	24.06.2022	24.06.2022	24.06.2022
Préleveur :	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*

Rapport d'essai n°. : ULY22-014445-1
Projet : *ALSP220170 - 4*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		22-087173-09	22-087173-10	22-087173-11	22-087173-12
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG5 (0.7-1.2)***	***SG5 (1.5-2)***	***SG6 (0.3-0.7)***	***SG6 (0.7-1.7)***

Analyse physique

Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Matière sèche	% masse MB	88,7 (A)	95,0 (A)	95,1 (A)	87,0 (A)

Paramètres globaux / Indices

COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique - Méthode interne : COT calc. - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	13000		7100	

Indice hydrocarbures volatils (C5-C10) - Méthode interne : C5-C10-BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Somme des C5	mg/kg MS		<1,5		<1,5
Somme des C6	mg/kg MS		<1,5		<1,5
Somme des C7	mg/kg MS		<1,5		<1,5
Somme des C8	mg/kg MS		14,7		<1,5
Somme des C9	mg/kg MS		71,6		<1,5
Somme des C10	mg/kg MS		105		<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS		192 (A)		<10,0 (A)

Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20 (A)	440 (A)	<20 (A)	<20 (A)
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	210	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	140	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	60	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	26	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20

Métaux lourds

Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	17 (A)	12 (A)	9,0 (A)	19 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	12 (A)	9,0 (A)	8,0 (A)	12 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	10 (A)	7,0 (A)	7,0 (A)	10 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	32 (A)	34 (A)	20 (A)	39 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	6,0 (A)	9,0 (A)	8,0 (A)	21 (A)
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Baryum (Ba)	mg/kg MS	120 (A)	78 (A)	57 (A)	120 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	20 (A)	12 (A)	<10 (A)	14 (A)

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		22-087173-09	22-087173-10	22-087173-11	22-087173-12
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG5 (0.7-1.2)***	***SG5 (1.5-2)***	***SG6 (0.3-0.7)***	***SG6 (0.7-1.7)***

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

Composés organohalogénés volatils - Méthode interne : COHV-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Dichlorométhane	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Tétrachlorométhane	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Trichlorométhane	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Trichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Chlorure de vinyle	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Somme des COHV	mg/kg MS		-/-		-/-

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Benzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Toluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Cumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	0,53 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	4,4 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Somme des BTEX	mg/kg MS	-/-	4,9	-/-	-/-

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,08 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,06 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,17 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,08 (A)	<0,05 (A)
Pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,06 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Chrysène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,07 (A)	<0,05 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	0,23	0,22	-/-

Rapport d'essai n°. : ULY22-014445-1
Projet : *ALSP220170 - 4*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		22-087173-09	22-087173-10	22-087173-11	22-087173-12
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG5 (0.7-1.2)***	***SG5 (1.5-2)***	***SG6 (0.3-0.7)***	***SG6 (0.7-1.7)***

Polychlorobiphényles (PCB)

PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - Méthode interne : MINERALISATION METAUX - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS	14/06/2022 (A)	14/06/2022 (A)	14/06/2022 (A)	14/06/2022 (A)

Lixiviation

Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Masse totale de l'échantillon	g	86 (A)		130 (A)	
Masse de la prise d'essai	g	21 (A)		20 (A)	
Refus >4mm	g	62 (A)		66 (A)	

pH / Conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

pH		7,9 à 21,2°C (A)		7,8 à 21,4°C (A)	
Conductivité [25°C]	µS/cm	56 (A)		19 (A)	

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		22-087173-09	22-087173-10	22-087173-11	22-087173-12
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG5 (0.7-1.2)***	***SG5 (1.5-2)***	***SG6 (0.3-0.7)***	***SG6 (0.7-1.7)***

Sur lixiviat filtré

Résidu sec après filtration à 105+/-5°C - NF T90-029 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100 (A)		<100 (A)	

Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,3 (A)		0,1 (A)	

Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat - NF EN ISO 14402 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	

Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	31 (A)		27 (A)	

Métaux dissous sur eaux / lixiviat (ICP-MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0 (A)		<5,0 (A)	
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	5,0 (A)		<5,0 (A)	
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50 (A)		<50 (A)	
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0 (A)		<3,0 (A)	
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5 (A)		<1,5 (A)	
Baryum (Ba)	µg/l E/L	23 (A)		6,0 (A)	
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0 (A)		<5,0 (A)	
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1 (A)		<0,1 (A)	

Rapport d'essai n°. : ULY22-014445-1
Projet : *ALSP220170 - 4*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		22-087173-09	22-087173-10	22-087173-11	22-087173-12
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG5 (0.7-1.2)***	***SG5 (1.5-2)***	***SG6 (0.3-0.7)***	***SG6 (0.7-1.7)***

Fraction solubilisée

Mercure - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001		<0,001	

Carbone organique total (COT) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	310		270	

Sulfates (SO4) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100		<100	

Indice Phénol total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1		<0,1	

Fraction soluble - Calcul d'ap. résidu sec - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fraction soluble	mg/kg MS	<1000		<1000	

Anions dissous - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fluorures (F)	mg/kg MS	3,0		1,0	
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100		<100	

Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05		<0,05	
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1		<0,1	
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	0,05		<0,05	
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5		<0,5	
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03		<0,03	
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1		<0,1	
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015		<0,015	
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,23		0,06	
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1		<0,1	
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1		<0,1	
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05		<0,05	

MB : Matières brutes
MS : Matières sèches
E/L : Eau/lixiviat
< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	09.06.2022	09.06.2022	09.06.2022	09.06.2022
Type d'échantillon :	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*
Date de prélèvement :	*02.06.2022*	*02.06.2022*	*02.06.2022*	*02.06.2022*
Heure de prélèvement :	*00:00*	*00:00*	*00:00*	*00:00*
Récipient :	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	12.3	12.3	12.3	12.3
Début des analyses :	09.06.2022	09.06.2022	09.06.2022	09.06.2022
Fin des analyses :	24.06.2022	24.06.2022	24.06.2022	24.06.2022
Préleveur :	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		22-087173-13	22-087173-14	22-087173-15	22-087173-16
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG6 (1.7-2)***	***SG7 (0-1)***	***SG8 (0-1)***	***SG9 (0.2-0.8)***

Analyse physique

Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Matière sèche	% masse MB	94,0 (A)	94,9 (A)	93,1 (A)	89,6 (A)

Paramètres globaux / Indices

COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique - Méthode interne : COT calc. - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS		17000	21000	20000

Indice hydrocarbures volatils (C5-C10) - Méthode interne : C5-C10-BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Somme des C5	mg/kg MS	<1,5			
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5			
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5			
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5			
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5			
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5			
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0 (A)			

Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	130 (A)	71 (A)	<20 (A)	<20 (A)
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	80	35	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	47	<20	<20	<20

Métaux lourds

Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	14 (A)	18 (A)	17 (A)	18 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	10 (A)	14 (A)	12 (A)	17 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	8,0 (A)	13 (A)	11 (A)	13 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	34 (A)	66 (A)	38 (A)	43 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	21 (A)	9,0 (A)	9,0 (A)	10 (A)
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)	0,5 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<1,0 (A)	2,0 (A)	<1,0 (A)	1,0 (A)
Baryum (Ba)	mg/kg MS	96 (A)	100 (A)	110 (A)	100 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	11 (A)	29 (A)	25 (A)	13 (A)

Rapport d'essai n°. : ULY22-014445-1
Projet : *ALSP220170 - 4*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		22-087173-13	22-087173-14	22-087173-15	22-087173-16
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG6 (1.7-2)***	***SG7 (0-1)***	***SG8 (0-1)***	***SG9 (0.2-0.8)***

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

Composés organohalogénés volatils - Méthode interne : COHV-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1 (A)			
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)			
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)			
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)			
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1 (A)			
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)			
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)			
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)			
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1 (A)			
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)			
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)			
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-			

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Benzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Toluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Cumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Somme des BTEX	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,06 (A)	<0,05 (A)
Pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Chrysène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,09 (A)	<0,05 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(g,h,i)périylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	0,20	-/-

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		22-087173-13	22-087173-14	22-087173-15	22-087173-16
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG6 (1.7-2)***	***SG7 (0-1)***	***SG8 (0-1)***	***SG9 (0.2-0.8)***

Polychlorobiphényles (PCB)

PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - Méthode interne : MINERALISATION METAUX - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS	14/06/2022 (A)	14/06/2022 (A)	14/06/2022 (A)	14/06/2022 (A)

Lixiviation

Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Masse totale de l'échantillon	g		120 (A)	110 (A)	110 (A)
Masse de la prise d'essai	g		21 (A)	21 (A)	21 (A)
Refus >4mm	g		61 (A)	31 (A)	57 (A)

pH / Conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

pH			8 à 21,4°C (A)	7,5 à 21,3°C (A)	8,1 à 21,1°C (A)
Conductivité [25°C]	µS/cm		99 (A)	110 (A)	49 (A)

Rapport d'essai n°. : ULY22-014445-1
Projet : *ALSP220170 - 4*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		22-087173-13	22-087173-14	22-087173-15	22-087173-16
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG6 (1.7-2)***	***SG7 (0-1)***	***SG8 (0-1)***	***SG9 (0.2-0.8)***

Sur lixiviat filtré

Résidu sec après filtration à 105+/-5°C - NF T90-029 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Résidu sec après filtration	mg/l E/L		<100 (A)	<100 (A)	<100 (A)

Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chlorures (Cl)	mg/l E/L		<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Sulfates (SO4)	mg/l E/L		<10 (A)	24 (A)	<10 (A)
Fluorures (F)	mg/l E/L		0,5 (A)	0,3 (A)	0,7 (A)

Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat - NF EN ISO 14402 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	µg/l E/L		<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)

Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/l E/L		33 (A)	9,0 (A)	20 (A)

Métaux dissous sur eaux / lixiviat (ICP-MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	µg/l E/L		<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Nickel (Ni)	µg/l E/L		<10 (A)	<10 (A)	12 (A)
Cuivre (Cu)	µg/l E/L		10 (A)	7,0 (A)	38 (A)
Zinc (Zn)	µg/l E/L		<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)
Arsenic (As)	µg/l E/L		5,0 (A)	<3,0 (A)	8,0 (A)
Sélénium (Se)	µg/l E/L		<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cadmium (Cd)	µg/l E/L		<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)
Baryum (Ba)	µg/l E/L		17 (A)	18 (A)	29 (A)
Plomb (Pb)	µg/l E/L		<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Molybdène (Mo)	µg/l E/L		<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Antimoine (Sb)	µg/l E/L		<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Mercure (Hg)	µg/l E/L		<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		22-087173-13	22-087173-14	22-087173-15	22-087173-16
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG6 (1.7-2)***	***SG7 (0-1)***	***SG8 (0-1)***	***SG9 (0.2-0.8)***

Fraction solubilisée

Mercure - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Mercure (Hg)	mg/kg MS		<0,001	<0,001	<0,001

Carbone organique total (COT) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS		330	90,0	200

Sulfates (SO4) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Sulfates (SO4)	mg/kg MS		<100	240	<100

Indice Phénol total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	mg/kg MS		<0,1	<0,1	<0,1

Fraction soluble - Calcul d'ap. résidu sec - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fraction soluble	mg/kg MS		<1000	<1000	<1000

Anions dissous - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fluorures (F)	mg/kg MS		5,0	3,0	7,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS		<100	<100	<100

Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS		<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS		<0,1	<0,1	0,12
Cuivre (Cu)	mg/kg MS		0,1	0,07	0,38
Zinc (Zn)	mg/kg MS		<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS		0,05	<0,03	0,08
Sélénium (Se)	mg/kg MS		<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS		<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS		0,17	0,18	0,29
Plomb (Pb)	mg/kg MS		<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS		<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS		<0,05	<0,05	<0,05

MB : Matières brutes
MS : Matières sèches
E/L : Eau/lixiviat
< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	09.06.2022	09.06.2022	09.06.2022	09.06.2022
Type d'échantillon :	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*
Date de prélèvement :	*02.06.2022*	*02.06.2022*	*02.06.2022*	*02.06.2022*
Heure de prélèvement :	*00:00*	*00:00*	*00:00*	*00:00*
Récipient :	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	12.3	12.3	12.3	12.3
Début des analyses :	09.06.2022	09.06.2022	09.06.2022	09.06.2022
Fin des analyses :	24.06.2022	24.06.2022	24.06.2022	24.06.2022
Préleveur :	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*

Rapport d'essai n°. : ULY22-014445-1
Projet : *ALSP220170 - 4*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		22-087173-17	22-087173-18	22-087173-19	22-087173-20
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG9 (1.7-2)***	***SG10 (0.2-0.8)***	***SG10 (0.8-2)***	***SG11 (0.2-0.8)***

Analyse physique

Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Matière sèche	% masse MB	95,5 (A)	92,3 (A)	93,1 (A)	92,6 (A)

Paramètres globaux / Indices

COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique - Méthode interne : COT calc. - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS		15000		14000

Indice hydrocarbures volatils (C5-C10) - Méthode interne : C5-C10-BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Somme des C5	mg/kg MS	<1,5		<1,5	
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5		<1,5	
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5		<1,5	
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5		<1,5	
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5		<1,5	
Somme des C10	mg/kg MS	14,7		<1,5	
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	14,7 (A)		<10,0 (A)	

Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	1700 (A)	<20 (A)	<20 (A)	63 (A)
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	900	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	490	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	160	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	91	<20	<20	37
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20

Métaux lourds

Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	9,0 (A)	20 (A)	8,0 (A)	20 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	6,0 (A)	18 (A)	6,0 (A)	18 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	7,0 (A)	15 (A)	8,0 (A)	16 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	22 (A)	57 (A)	20 (A)	60 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	9,0 (A)	9,0 (A)	6,0 (A)	10 (A)
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Baryum (Ba)	mg/kg MS	47 (A)	150 (A)	43 (A)	160 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<10 (A)	16 (A)	<10 (A)	20 (A)

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		22-087173-17	22-087173-18	22-087173-19	22-087173-20
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG9 (1.7-2)***	***SG10 (0.2-0.8)***	***SG10 (0.8-2)***	***SG11 (0.2-0.8)***

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

Composés organohalogénés volatils - Méthode interne : COHV-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-		-/-	

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Benzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Toluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Cumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Somme des BTEX	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Naphtalène	mg/kg MS	0,29 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,06 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Phénanthrène	mg/kg MS	0,08 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Chrysène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	0,38	-/-	-/-	-/-

Rapport d'essai n°. : ULY22-014445-1
Projet : *ALSP220170 - 4*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		22-087173-17	22-087173-18	22-087173-19	22-087173-20
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG9 (1.7-2)***	***SG10 (0.2-0.8)***	***SG10 (0.8-2)***	***SG11 (0.2-0.8)***

Polychlorobiphényles (PCB)

PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - Méthode interne : MINERALISATION METAUX - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS	14/06/2022 (A)	14/06/2022 (A)	14/06/2022 (A)	14/06/2022 (A)

Lixiviation

Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Masse totale de l'échantillon	g		98 (A)		120 (A)
Masse de la prise d'essai	g		21 (A)		21 (A)
Refus >4mm	g		68 (A)		80 (A)

pH / Conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

pH			7,5 à 20,7°C (A)		9,8 à 20,8°C (A)
Conductivité [25°C]	µS/cm		26 (A)		320 (A)

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		22-087173-17	22-087173-18	22-087173-19	22-087173-20
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG9 (1.7-2)***	***SG10 (0.2-0.8)***	***SG10 (0.8-2)***	***SG11 (0.2-0.8)***

Sur lixiviat filtré

Résidu sec après filtration à 105+/-5°C - NF T90-029 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Résidu sec après filtration	mg/l E/L		<100 (A)		390 (A)

Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chlorures (Cl)	mg/l E/L		<10 (A)		<10 (A)
Sulfates (SO4)	mg/l E/L		<10 (A)		16 (A)
Fluorures (F)	mg/l E/L		0,3 (A)		0,6 (A)

Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat - NF EN ISO 14402 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	µg/l E/L		<10 (A)		<10 (A)

Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/l E/L		6,2 (A)		38 (A)

Métaux dissous sur eaux / lixiviat (ICP-MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	µg/l E/L		<5,0 (A)		<100 (A)
Nickel (Ni)	µg/l E/L		<10 (A)		<200 (A)
Cuivre (Cu)	µg/l E/L		10 (A)		<100 (A)
Zinc (Zn)	µg/l E/L		<50 (A)		<1000 (A)
Arsenic (As)	µg/l E/L		<3,0 (A)		<60 (A)
Sélénium (Se)	µg/l E/L		<10 (A)		<200 (A)
Cadmium (Cd)	µg/l E/L		<1,5 (A)		<30 (A)
Baryum (Ba)	µg/l E/L		11 (A)		<100 (A)
Plomb (Pb)	µg/l E/L		<10 (A)		<200 (A)
Molybdène (Mo)	µg/l E/L		<10 (A)		<200 (A)
Antimoine (Sb)	µg/l E/L		<5,0 (A)		<100 (A)
Mercure (Hg)	µg/l E/L		<0,1 (A)		<2,0 (A)

Rapport d'essai n°. : ULY22-014445-1
Projet : *ALSP220170 - 4*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		22-087173-17	22-087173-18	22-087173-19	22-087173-20
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG9 (1.7-2)***	***SG10 (0.2-0.8)***	***SG10 (0.8-2)***	***SG11 (0.2-0.8)***

Fraction solubilisée

Mercure - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Mercure (Hg)	mg/kg MS		<0,001		<0,02

Carbone organique total (COT) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS		62,0		380

Sulfates (SO4) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Sulfates (SO4)	mg/kg MS		<100		160

Indice Phénol total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	mg/kg MS		<0,1		<0,1

Fraction soluble - Calcul d'ap. résidu sec - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fraction soluble	mg/kg MS		<1000		3900

Anions dissous - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fluorures (F)	mg/kg MS		3,0		6,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS		<100		<100

Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS		<0,05		<1,0
Nickel (Ni)	mg/kg MS		<0,1		<2,0
Cuivre (Cu)	mg/kg MS		0,1		<1,0
Zinc (Zn)	mg/kg MS		<0,5		<10
Arsenic (As)	mg/kg MS		<0,03		<0,6
Sélénium (Se)	mg/kg MS		<0,1		<2,0
Cadmium (Cd)	mg/kg MS		<0,015		<0,3
Baryum (Ba)	mg/kg MS		0,11		<1,0
Plomb (Pb)	mg/kg MS		<0,1		<2,0
Molybdène (Mo)	mg/kg MS		<0,1		<2,0
Antimoine (Sb)	mg/kg MS		<0,05		<1,0

MB : Matières brutes
MS : Matières sèches
E/L : Eau/lixiviat
< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	09.06.2022	09.06.2022	09.06.2022	09.06.2022
Type d'échantillon :	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*
Date de prélèvement :	*02.06.2022*	*02.06.2022*	*02.06.2022*	*03.06.2022*
Heure de prélèvement :	*00:00*	*00:00*	*00:00*	*00:00*
Récipient :	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	12.3	12.3	12.3	12.3
Début des analyses :	09.06.2022	09.06.2022	09.06.2022	09.06.2022
Fin des analyses :	24.06.2022	24.06.2022	24.06.2022	24.06.2022
Préleveur :	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		22-087173-21	22-087173-22	22-087173-23	22-087173-24
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG11 (0.8-2)***	***SG12 (0.2-0.8)***	***SG12 (0.8-1.9)***	***SG13 (0.3-1)***

Analyse physique

Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Matière sèche	% masse MB	95,3 (A)	92,1 (A)	93,0 (A)	93,5 (A)

Paramètres globaux / Indices

COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique - Méthode interne : COT calc. - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS		26000		11000

Indice hydrocarbures volatils (C5-C10) - Méthode interne : C5-C10-BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Somme des C5	mg/kg MS	<1,5		<1,5	
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5		<1,5	
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5		<1,5	
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5		<1,5	
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5		<1,5	
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5		6,45	
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0 (A)		<10,0 (A)	

Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20 (A)	<20 (A)	150 (A)	<20 (A)
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	66	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	58	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20

Métaux lourds

Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	12 (A)	20 (A)	8,0 (A)	15 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	8,0 (A)	16 (A)	7,0 (A)	12 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	9,0 (A)	13 (A)	7,0 (A)	13 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	25 (A)	140 (A)	23 (A)	42 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	9,0 (A)	10 (A)	6,0 (A)	10 (A)
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Baryum (Ba)	mg/kg MS	48 (A)	130 (A)	45 (A)	120 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<10 (A)	24 (A)	<10 (A)	21 (A)

Rapport d'essai n°. : ULY22-014445-1
Projet : *ALSP220170 - 4*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		22-087173-21	22-087173-22	22-087173-23	22-087173-24
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG11 (0.8-2)***	***SG12 (0.2-0.8)***	***SG12 (0.8-1.9)***	***SG13 (0.3-1)***

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

Composés organohalogénés volatils - Méthode interne : COHV-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-		-/-	

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Benzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Toluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Cumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Somme des BTEX	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Chrysène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,06 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(g,h,i)périylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		22-087173-21	22-087173-22	22-087173-23	22-087173-24
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG11 (0.8-2)***	***SG12 (0.2-0.8)***	***SG12 (0.8-1.9)***	***SG13 (0.3-1)***

Polychlorobiphényles (PCB)

PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - Méthode interne : MINERALISATION METAUX - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS	14/06/2022 (A)	14/06/2022 (A)	14/06/2022 (A)	14/06/2022 (A)

Lixiviation

Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Masse totale de l'échantillon	g		130 (A)		94 (A)
Masse de la prise d'essai	g		20 (A)		21 (A)
Refus >4mm	g		89 (A)		41 (A)

pH / Conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

pH			8,5 à 20,8°C (A)		7,6 à 20,8°C (A)
Conductivité [25°C]	µS/cm		99 (A)		24 (A)

Rapport d'essai n°. : ULY22-014445-1
Projet : *ALSP220170 - 4*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		22-087173-21	22-087173-22	22-087173-23	22-087173-24
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG11 (0.8-2)***	***SG12 (0.2-0.8)***	***SG12 (0.8-1.9)***	***SG13 (0.3-1)***

Sur lixiviat filtré

Résidu sec après filtration à 105+/-5°C - NF T90-029 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Résidu sec après filtration	mg/l E/L		<100 (A)		<100 (A)

Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chlorures (Cl)	mg/l E/L		<10 (A)		<10 (A)
Sulfates (SO4)	mg/l E/L		<10 (A)		<10 (A)
Fluorures (F)	mg/l E/L		0,9 (A)		0,4 (A)

Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat - NF EN ISO 14402 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	µg/l E/L		<10 (A)		<10 (A)

Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/l E/L		23 (A)		6,7 (A)

Métaux dissous sur eaux / lixiviat (ICP-MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	µg/l E/L		6,0 (A)		<5,0 (A)
Nickel (Ni)	µg/l E/L		<10 (A)		<10 (A)
Cuivre (Cu)	µg/l E/L		45 (A)		12 (A)
Zinc (Zn)	µg/l E/L		<50 (A)		<50 (A)
Arsenic (As)	µg/l E/L		25 (A)		6,0 (A)
Sélénium (Se)	µg/l E/L		<10 (A)		<10 (A)
Cadmium (Cd)	µg/l E/L		<1,5 (A)		<1,5 (A)
Baryum (Ba)	µg/l E/L		27 (A)		18 (A)
Plomb (Pb)	µg/l E/L		<10 (A)		<10 (A)
Molybdène (Mo)	µg/l E/L		<10 (A)		<10 (A)
Antimoine (Sb)	µg/l E/L		<5,0 (A)		<5,0 (A)
Mercure (Hg)	µg/l E/L		<0,1 (A)		<0,1 (A)

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		**22-087173-21**	**22-087173-22**	**22-087173-23**	**22-087173-24**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG11 (0.8-2)***	***SG12 (0.2-0.8)***	***SG12 (0.8-1.9)***	***SG13 (0.3-1)***

Fraction solubilisée

Mercure - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Mercure (Hg)	mg/kg MS		<0,001		<0,001

Carbone organique total (COT) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS		230		67,0

Sulfates (SO4) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Sulfates (SO4)	mg/kg MS		<100		<100

Indice Phénol total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	mg/kg MS		<0,1		<0,1

Fraction soluble - Calcul d'ap. résidu sec - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fraction soluble	mg/kg MS		<1000		<1000

Anions dissous - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fluorures (F)	mg/kg MS		9,0		4,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS		<100		<100

Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS		0,06		<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS		<0,1		<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS		0,45		0,12
Zinc (Zn)	mg/kg MS		<0,5		<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS		0,25		0,06
Sélénium (Se)	mg/kg MS		<0,1		<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS		<0,015		<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS		0,27		0,18
Plomb (Pb)	mg/kg MS		<0,1		<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS		<0,1		<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS		<0,05		<0,05

MB : Matières brutes
MS : Matières sèches
E/L : Eau/lixiviat
< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	09.06.2022	09.06.2022	09.06.2022	09.06.2022
Type d'échantillon :	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*
Date de prélèvement :	*03.06.2022*	*03.06.2022*	*03.06.2022*	*03.06.2022*
Heure de prélèvement :	*00:00*	*00:00*	*00:00*	*00:00*
Récipient :	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	12.3	12.3	12.3	12.3
Début des analyses :	09.06.2022	09.06.2022	09.06.2022	09.06.2022
Fin des analyses :	24.06.2022	24.06.2022	24.06.2022	24.06.2022
Préleveur :	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*

Rapport d'essai n°. : ULY22-014445-1
Projet : *ALSP220170 - 4*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		**22-087173-25**	**22-087173-26**	**22-087173-27**	**22-087173-28**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG13 (1-2.4)***	***SG14 (0.2-0.7)***	***SG14 (0.7-2.2)***	***SG15 (0.2-0.65)***

Analyse physique

Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Matière sèche	% masse MB	95,0 (A)	95,1 (A)	96,5 (A)	96,9 (A)

Paramètres globaux / Indices

COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique - Méthode interne : COT calc. - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS		5100		2100

Indice hydrocarbures volatils (C5-C10) - Méthode interne : C5-C10-BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Somme des C5	mg/kg MS	<1,5		<1,5	
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5		<1,5	
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5		<1,5	
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5		<1,5	
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5		<1,5	
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5		<1,5	
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0 (A)		<10,0 (A)	

Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20 (A)	<20 (A)	<20 (A)	<20 (A)
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20

Métaux lourds

Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	6,0 (A)	10 (A)	9,0 (A)	7,0 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	5,0 (A)	7,0 (A)	6,0 (A)	6,0 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	6,0 (A)	8,0 (A)	6,0 (A)	7,0 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	16 (A)	22 (A)	19 (A)	17 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	7,0 (A)	9,0 (A)	9,0 (A)	8,0 (A)
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<1,0 (A)	5,0 (A)	2,0 (A)	<1,0 (A)
Baryum (Ba)	mg/kg MS	45 (A)	79 (A)	52 (A)	60 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<10 (A)	11 (A)	<10 (A)	<10 (A)

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		22-087173-25	22-087173-26	22-087173-27	22-087173-28
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG13 (1-2.4)***	***SG14 (0.2-0.7)***	***SG14 (0.7-2.2)***	***SG15 (0.2-0.65)***

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

Composés organohalogénés volatils - Méthode interne : COHV-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-		-/-	

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Benzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Toluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Cumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Somme des BTEX	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Chrysène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Rapport d'essai n°. : ULY22-014445-1
Projet : *ALSP220170 - 4*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		22-087173-25	22-087173-26	22-087173-27	22-087173-28
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG13 (1-2.4)***	***SG14 (0.2-0.7)***	***SG14 (0.7-2.2)***	***SG15 (0.2-0.65)***

Polychlorobiphényles (PCB)

PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - Méthode interne : MINERALISATION METAUX - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS	14/06/2022 (A)	14/06/2022 (A)	14/06/2022 (A)	14/06/2022 (A)

Lixiviation

Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Masse totale de l'échantillon	g		110 (A)		140 (A)
Masse de la prise d'essai	g		20 (A)		21 (A)
Refus >4mm	g		59 (A)		66 (A)

pH / Conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

pH			8 à 20,6°C (A)		8,7 à 20,7°C (A)
Conductivité [25°C]	µS/cm		32 (A)		41 (A)

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		22-087173-25	22-087173-26	22-087173-27	22-087173-28
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG13 (1-2.4)***	***SG14 (0.2-0.7)***	***SG14 (0.7-2.2)***	***SG15 (0.2-0.65)***
Sur lixiviat filtré					
Résidu sec après filtration à 105+/-5°C - NF T90-029 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Résidu sec après filtration	mg/l E/L		<100 (A)		<100 (A)
Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Chlorures (Cl)	mg/l E/L		<10 (A)		<10 (A)
Sulfates (SO4)	mg/l E/L		<10 (A)		<10 (A)
Fluorures (F)	mg/l E/L		0,2 (A)		0,1 (A)
Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat - NF EN ISO 14402 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Phénol (indice)	µg/l E/L		<10 (A)		<10 (A)
Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L		4,6 (A)		1,4 (A)
Métaux dissous sur eaux / lixiviat (ICP-MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Chrome (Cr)	µg/l E/L		<5,0 (A)		<5,0 (A)
Nickel (Ni)	µg/l E/L		<10 (A)		<10 (A)
Cuivre (Cu)	µg/l E/L		<5,0 (A)		<5,0 (A)
Zinc (Zn)	µg/l E/L		<50 (A)		<50 (A)
Arsenic (As)	µg/l E/L		<3,0 (A)		5,0 (A)
Sélénium (Se)	µg/l E/L		<10 (A)		<10 (A)
Cadmium (Cd)	µg/l E/L		<1,5 (A)		<1,5 (A)
Baryum (Ba)	µg/l E/L		16 (A)		8,0 (A)
Plomb (Pb)	µg/l E/L		<10 (A)		<10 (A)
Molybdène (Mo)	µg/l E/L		<10 (A)		<10 (A)
Antimoine (Sb)	µg/l E/L		18 (A)		<5,0 (A)
Mercure (Hg)	µg/l E/L		<0,1 (A)		<0,1 (A)

Rapport d'essai n°. : ULY22-014445-1
Projet : *ALSP220170 - 4*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		22-087173-25	22-087173-26	22-087173-27	22-087173-28
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG13 (1-2.4)***	***SG14 (0.2-0.7)***	***SG14 (0.7-2.2)***	***SG15 (0.2-0.65)***
Fraction solubilisée					
Mercure - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Mercure (Hg)	mg/kg MS		<0,001		<0,001
Carbone organique total (COT) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS		46,0		14,0
Sulfates (SO4) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Sulfates (SO4)	mg/kg MS		<100		<100
Indice Phénol total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Phénol (indice)	mg/kg MS		<0,1		<0,1
Fraction soluble - Calcul d'ap. résidu sec - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Fraction soluble	mg/kg MS		<1000		<1000
Anions dissous - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Fluorures (F)	mg/kg MS		2,0		1,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS		<100		<100
Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Chrome (Cr)	mg/kg MS		<0,05		<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS		<0,1		<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS		<0,05		<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS		<0,5		<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS		<0,03		0,05
Sélénium (Se)	mg/kg MS		<0,1		<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS		<0,015		<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS		0,16		0,08
Plomb (Pb)	mg/kg MS		<0,1		<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS		<0,1		<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS		0,18		<0,05

MB : Matières brutes
MS : Matières sèches
E/L : Eau/lixiviat
< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	09.06.2022	09.06.2022	09.06.2022	09.06.2022
Type d'échantillon :	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*
Date de prélèvement :	*03.06.2022*	*03.06.2022*	*03.06.2022*	*03.06.2022*
Heure de prélèvement :	*00:00*	*00:00*	*00:00*	*00:00*
Récipient :	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	12.3	12.3	12.3	12.3
Début des analyses :	09.06.2022	09.06.2022	09.06.2022	09.06.2022
Fin des analyses :	24.06.2022	24.06.2022	24.06.2022	24.06.2022
Préleveur :	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		22-087173-29	22-087173-30	22-087173-31	22-087173-32
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG15 (0.65-1.5)***	***SG16 (0.2-0.7)***	***SG16 (0.7-1.2)***	***SG16 (1.2-1.7)***

Analyse physique

Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Matière sèche	% masse MB	85,2 (A)	97,4 (A)	90,1 (A)	93,0 (A)

Paramètres globaux / Indices

COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique - Méthode interne : COT calc. - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS		8400		

Indice hydrocarbures volatils (C5-C10) - Méthode interne : C5-C10-BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Somme des C5	mg/kg MS	<15,0		<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<15,0		<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<15,0		<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<15,0		<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	18,8		<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	376		<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	394 (A)		<10,0 (A)	<10,0 (A)

Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	1100 (A)	<20 (A)	<20 (A)	<20 (A)
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	740	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	340	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20

Métaux lourds

Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	30 (A)	7,0 (A)	23 (A)	22 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	23 (A)	6,0 (A)	20 (A)	15 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	15 (A)	6,0 (A)	13 (A)	13 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	49 (A)	19 (A)	45 (A)	45 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	20 (A)	8,0 (A)	17 (A)	17 (A)
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	2,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	1,0 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	1,0 (A)
Baryum (Ba)	mg/kg MS	150 (A)	53 (A)	170 (A)	120 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	17 (A)	<10 (A)	18 (A)	12 (A)

Rapport d'essai n°. : ULY22-014445-1
Projet : *ALSP220170 - 4*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		22-087173-29	22-087173-30	22-087173-31	22-087173-32
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG15 (0.65-1.5)***	***SG16 (0.2-0.7)***	***SG16 (0.7-1.2)***	***SG16 (1.2-1.7)***

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

Composés organohalogénés volatils - Méthode interne : COHV-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<1,0 (A)		<0,1 (A)	<0,1 (A)
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<1,0 (A)		<0,1 (A)	<0,1 (A)
Dichlorométhane	mg/kg MS	<1,0 (A)		<0,1 (A)	<0,1 (A)
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<1,0 (A)		<0,1 (A)	<0,1 (A)
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<1,0 (A)		<0,1 (A)	<0,1 (A)
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<1,0 (A)		<0,1 (A)	<0,1 (A)
Trichlorométhane	mg/kg MS	<1,0 (A)		<0,1 (A)	<0,1 (A)
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<1,0 (A)		<0,1 (A)	<0,1 (A)
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<1,0 (A)		<0,1 (A)	<0,1 (A)
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<1,0 (A)		<0,1 (A)	<0,1 (A)
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<1,0 (A)		<0,1 (A)	<0,1 (A)
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-		-/-	-/-

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Benzène	mg/kg MS	<1,0 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Toluène	mg/kg MS	<1,0 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Ethylbenzène	mg/kg MS	<1,0 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Xylène	mg/kg MS	1,9 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Xylène	mg/kg MS	1,8 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Cumène	mg/kg MS	<1,0 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	8,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Mésitylène	mg/kg MS	4,2 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	3,9 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Pseudocumène	mg/kg MS	11 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Somme des BTEX	mg/kg MS	31	-/-	-/-	-/-

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Naphtalène	mg/kg MS	1,6 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Chrysène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(g,h,i)périylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	1,6	-/-	-/-	-/-

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		22-087173-29	22-087173-30	22-087173-31	22-087173-32
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG15 (0.65-1.5)***	***SG16 (0.2-0.7)***	***SG16 (0.7-1.2)***	***SG16 (1.2-1.7)***

Polychlorobiphényles (PCB)

PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - Méthode interne : MINERALISATION METAUX - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS	14/06/2022 (A)	14/06/2022 (A)	14/06/2022 (A)	14/06/2022 (A)

Lixiviation

Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Masse totale de l'échantillon	g		110 (A)		
Masse de la prise d'essai	g		21 (A)		
Refus >4mm	g		76 (A)		

pH / Conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

pH			8,5 à 20,9°C (A)		
Conductivité [25°C]	µS/cm		25 (A)		

Rapport d'essai n°. : ULY22-014445-1
Projet : *ALSP220170 - 4*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		22-087173-29	22-087173-30	22-087173-31	22-087173-32
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG15 (0.65-1.5)***	***SG16 (0.2-0.7)***	***SG16 (0.7-1.2)***	***SG16 (1.2-1.7)***

Sur lixiviat filtré

Résidu sec après filtration à 105+/-5°C - NF T90-029 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Résidu sec après filtration	mg/l E/L		<100 (A)		

Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chlorures (Cl)	mg/l E/L		<10 (A)		
Sulfates (SO4)	mg/l E/L		<10 (A)		
Fluorures (F)	mg/l E/L		<0,1 (A)		

Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat - NF EN ISO 14402 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	µg/l E/L		<10 (A)		

Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/l E/L		<0,9 (A)		

Métaux dissous sur eaux / lixiviat (ICP-MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	µg/l E/L		<5,0 (A)		
Nickel (Ni)	µg/l E/L		<10 (A)		
Cuivre (Cu)	µg/l E/L		<5,0 (A)		
Zinc (Zn)	µg/l E/L		<50 (A)		
Arsenic (As)	µg/l E/L		4,0 (A)		
Sélénium (Se)	µg/l E/L		<10 (A)		
Cadmium (Cd)	µg/l E/L		<1,5 (A)		
Baryum (Ba)	µg/l E/L		6,0 (A)		
Plomb (Pb)	µg/l E/L		<10 (A)		
Molybdène (Mo)	µg/l E/L		<10 (A)		
Antimoine (Sb)	µg/l E/L		<5,0 (A)		
Mercure (Hg)	µg/l E/L		<0,1 (A)		

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		**22-087173-29**	**22-087173-30**	**22-087173-31**	**22-087173-32**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG15 (0.65-1.5)***	***SG16 (0.2-0.7)***	***SG16 (0.7-1.2)***	***SG16 (1.2-1.7)***

Fraction solubilisée

Mercure - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Mercure (Hg)	mg/kg MS		<0,001		

Carbone organique total (COT) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS		<9,00		

Sulfates (SO4) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Sulfates (SO4)	mg/kg MS		<100		

Indice Phénol total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	mg/kg MS		<0,1		

Fraction soluble - Calcul d'ap. résidu sec - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fraction soluble	mg/kg MS		<1000		

Anions dissous - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fluorures (F)	mg/kg MS		<1,0		
Chlorures (Cl)	mg/kg MS		<100		

Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS		<0,05		
Nickel (Ni)	mg/kg MS		<0,1		
Cuivre (Cu)	mg/kg MS		<0,05		
Zinc (Zn)	mg/kg MS		<0,5		
Arsenic (As)	mg/kg MS		0,04		
Sélénium (Se)	mg/kg MS		<0,1		
Cadmium (Cd)	mg/kg MS		<0,015		
Baryum (Ba)	mg/kg MS		0,06		
Plomb (Pb)	mg/kg MS		<0,1		
Molybdène (Mo)	mg/kg MS		<0,1		
Antimoine (Sb)	mg/kg MS		<0,05		

MB : Matières brutes
MS : Matières sèches
E/L : Eau/lixiviat
< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	09.06.2022	09.06.2022	09.06.2022	09.06.2022
Type d'échantillon :	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*
Date de prélèvement :	*03.06.2022*	*03.06.2022*	*03.06.2022*	*03.06.2022*
Heure de prélèvement :	*00:00*	*00:00*	*00:00*	*00:00*
Récipient :	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	12.3	12.3	12.3	12.3
Début des analyses :	09.06.2022	09.06.2022	09.06.2022	09.06.2022
Fin des analyses :	24.06.2022	24.06.2022	24.06.2022	24.06.2022
Préleveur :	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*

Rapport d'essai n°. : ULY22-014445-1
Projet : *ALSP220170 - 4*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		**22-087173-33**	**22-087173-34**	**22-087173-35**	**22-087173-36**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG17 (0.2-0.6)***	***SG17 (0.6-1.1)***	***SG18 (0.2-0.7)***	***SG18 (0.7-1.1)***

Analyse physique

Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Matière sèche	% masse MB	97,0 (A)	90,5 (A)	96,5 (A)	95,5 (A)

Paramètres globaux / Indices

COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique - Méthode interne : COT calc. - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	2300		5300	

Indice hydrocarbures volatils (C5-C10) - Méthode interne : C5-C10-BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Somme des C5	mg/kg MS		<1,5		<15,0
Somme des C6	mg/kg MS		<1,5		<15,0
Somme des C7	mg/kg MS		<1,5		<15,0
Somme des C8	mg/kg MS		2,21		58,6
Somme des C9	mg/kg MS		19,9		95,3
Somme des C10	mg/kg MS		65,2		199
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS		87,3 (A)		353 (A)

Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20 (A)	200 (A)	<20 (A)	610 (A)
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	130	<20	410
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	57	<20	180
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20

Métaux lourds

Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	8,0 (A)	14 (A)	7,0 (A)	16 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	6,0 (A)	13 (A)	6,0 (A)	25 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	6,0 (A)	11 (A)	7,0 (A)	34 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	19 (A)	33 (A)	17 (A)	74 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	7,0 (A)	26 (A)	7,0 (A)	34 (A)
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	1,0 (A)
Baryum (Ba)	mg/kg MS	50 (A)	140 (A)	52 (A)	160 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<10 (A)	14 (A)	<10 (A)	21 (A)

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		22-087173-33	22-087173-34	22-087173-35	22-087173-36
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG17 (0.2-0.6)***	***SG17 (0.6-1.1)***	***SG18 (0.2-0.7)***	***SG18 (0.7-1.1)***

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

Composés organohalogénés volatils - Méthode interne : COHV-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS		<0,1 (A)		<1,0 (A)
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1 (A)		<1,0 (A)
Dichlorométhane	mg/kg MS		<0,1 (A)		<1,0 (A)
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS		<0,1 (A)		<1,0 (A)
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS		<0,1 (A)		<1,0 (A)
Tétrachlorométhane	mg/kg MS		<0,1 (A)		<1,0 (A)
Trichlorométhane	mg/kg MS		<0,1 (A)		<1,0 (A)
Trichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1 (A)		<1,0 (A)
Chlorure de vinyle	mg/kg MS		<0,1 (A)		<1,0 (A)
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1 (A)		<1,0 (A)
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1 (A)		<1,0 (A)
Somme des COHV	mg/kg MS		-/-		-/-

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Benzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<1,0 (A)
Toluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<1,0 (A)
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<1,0 (A)
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<1,0 (A)
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<1,0 (A)
Cumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<1,0 (A)
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<1,0 (A)
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<1,0 (A)
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<1,0 (A)
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	8,7 (A)
Somme des BTEX	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	8,7

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,14 (A)
Acénaphtylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,06 (A)
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,05 (A)
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,25 (A)
Anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,23 (A)
Pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,14 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Chrysène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,06 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	0,73

Rapport d'essai n°. : ULY22-014445-1
Projet : *ALSP220170 - 4*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		22-087173-33	22-087173-34	22-087173-35	22-087173-36
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG17 (0.2-0.6)***	***SG17 (0.6-1.1)***	***SG18 (0.2-0.7)***	***SG18 (0.7-1.1)***

Polychlorobiphényles (PCB)

PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - Méthode interne : MINERALISATION METAUX - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS	14/06/2022 (A)	14/06/2022 (A)	14/06/2022 (A)	14/06/2022 (A)

Lixiviation

Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Masse totale de l'échantillon	g	120 (A)		130 (A)	
Masse de la prise d'essai	g	20 (A)		21 (A)	
Refus >4mm	g	58 (A)		46 (A)	

pH / Conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

pH		9,1 à 20,9°C (A)		8,9 à 20,9°C (A)	
Conductivité [25°C]	µS/cm	42 (A)		43 (A)	

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		22-087173-33	22-087173-34	22-087173-35	22-087173-36
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG17 (0.2-0.6)***	***SG17 (0.6-1.1)***	***SG18 (0.2-0.7)***	***SG18 (0.7-1.1)***

Sur lixiviat filtré

Résidu sec après filtration à 105+/-5°C - NF T90-029 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100 (A)		<100 (A)	

Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Fluorures (F)	mg/l E/L	<0,1 (A)		0,1 (A)	

Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat - NF EN ISO 14402 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	

Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	<0,9 (A)		1,3 (A)	

Métaux dissous sur eaux / lixiviat (ICP-MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0 (A)		<5,0 (A)	
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0 (A)		<5,0 (A)	
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50 (A)		<50 (A)	
Arsenic (As)	µg/l E/L	5,0 (A)		4,0 (A)	
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5 (A)		<1,5 (A)	
Baryum (Ba)	µg/l E/L	6,0 (A)		<5,0 (A)	
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0 (A)		<5,0 (A)	
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1 (A)		<0,1 (A)	

Rapport d'essai n°. : ULY22-014445-1
Projet : *ALSP220170 - 4*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		22-087173-33	22-087173-34	22-087173-35	22-087173-36
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG17 (0.2-0.6)***	***SG17 (0.6-1.1)***	***SG18 (0.2-0.7)***	***SG18 (0.7-1.1)***

Fraction solubilisée

Mercure - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001		<0,001	

Carbone organique total (COT) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	<9,00		13,0	

Sulfates (SO4) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100		<100	

Indice Phénol total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1		<0,1	

Fraction soluble - Calcul d'ap. résidu sec - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fraction soluble	mg/kg MS	<1000		<1000	

Anions dissous - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fluorures (F)	mg/kg MS	<1,0		1,0	
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100		<100	

Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05		<0,05	
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1		<0,1	
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05		<0,05	
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5		<0,5	
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,05		0,04	
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1		<0,1	
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015		<0,015	
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,06		<0,05	
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1		<0,1	
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1		<0,1	
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05		<0,05	

MB : Matières brutes
MS : Matières sèches
E/L : Eau/lixiviat
< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	09.06.2022	09.06.2022	09.06.2022	09.06.2022
Type d'échantillon :	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*
Date de prélèvement :	*03.06.2022*	*03.06.2022*	*03.06.2022*	*03.06.2022*
Heure de prélèvement :	*00:00*	*00:00*	*00:00*	*00:00*
Récipient :	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	12.3	12.3	12.3	12.3
Début des analyses :	09.06.2022	09.06.2022	09.06.2022	09.06.2022
Fin des analyses :	24.06.2022	24.06.2022	24.06.2022	24.06.2022
Préleveur :	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		22-087173-37	22-087173-38	22-087173-39	22-087173-40
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG19 (0.25-1)***	***SG19 (1-2)***	***SG20 (0.25-0.9)***	***SG20 (0.9-2)***
Analyse physique					
Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Matière sèche	% masse MB	85,5 (A)	92,8 (A)	89,6 (A)	93,6 (A)
Paramètres globaux / Indices					
COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique - Méthode interne : COT calc. - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	8300		4500	
Indice hydrocarbures volatils (C5-C10) - Méthode interne : C5-C10-BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Somme des C5	mg/kg MS		<1,5		<1,5
Somme des C6	mg/kg MS		<1,5		<1,5
Somme des C7	mg/kg MS		2,16		<1,5
Somme des C8	mg/kg MS		15,1		7,48
Somme des C9	mg/kg MS		46,3		48,1
Somme des C10	mg/kg MS		77,6		86,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS		141 (A)		142 (A)
Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20 (A)	340 (A)	30 (A)	320 (A)
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	220	<20	210
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	120	<20	100
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Métaux lourds					
Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Chrome (Cr)	mg/kg MS	15 (A)	11 (A)	11 (A)	8,0 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	10 (A)	9,0 (A)	8,0 (A)	7,0 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	9,0 (A)	9,0 (A)	7,0 (A)	9,0 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	34 (A)	27 (A)	25 (A)	23 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	5,0 (A)	7,0 (A)	10 (A)	7,0 (A)
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	1,0 (A)
Baryum (Ba)	mg/kg MS	110 (A)	78 (A)	85 (A)	56 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	17 (A)	<10 (A)	11 (A)	<10 (A)

Rapport d'essai n°. : ULY22-014445-1
Projet : *ALSP220170 - 4*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		22-087173-37	22-087173-38	22-087173-39	22-087173-40
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG19 (0.25-1)***	***SG19 (1-2)***	***SG20 (0.25-0.9)***	***SG20 (0.9-2)***
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)					
Composés organohalogénés volatils - Méthode interne : COHV-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Dichlorométhane	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Tétrachlorométhane	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Trichlorométhane	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Trichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Chlorure de vinyle	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Somme des COHV	mg/kg MS		-/-		-/-
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)					
Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Benzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Toluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Cumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	0,11 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	1,5 (A)	<0,1 (A)	0,53 (A)
Somme des BTEX	mg/kg MS	-/-	1,6	-/-	0,53
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)					
HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,09 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,09 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Chrysène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(g,h,i)périylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	0,17	-/-	-/-

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		22-087173-37	22-087173-38	22-087173-39	22-087173-40
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG19 (0.25-1)***	***SG19 (1-2)***	***SG20 (0.25-0.9)***	***SG20 (0.9-2)***
Polychlorobiphényles (PCB)					
PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-
Préparation d'échantillon					
Minéralisation à l'eau régale - Méthode interne : MINERALISATION METAUX - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Minéralisation à l'eau régale	MS	14/06/2022 (A)	14/06/2022 (A)	14/06/2022 (A)	14/06/2022 (A)
Lixiviation					
Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Masse totale de l'échantillon	g	76 (A)		120 (A)	
Masse de la prise d'essai	g	20 (A)		20 (A)	
Refus >4mm	g	52 (A)		100 (A)	
pH / Conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
pH		7,9 à 20,9°C (A)		8 à 21°C (A)	
Conductivité [25°C]	µS/cm	86 (A)		69 (A)	

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		22-087173-37	22-087173-38	22-087173-39	22-087173-40
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG19 (0.25-1)***	***SG19 (1-2)***	***SG20 (0.25-0.9)***	***SG20 (0.9-2)***
Sur lixiviat filtré					
Résidu sec après filtration à 105+/-5°C - NF T90-029 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100 (A)		<100 (A)	
Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,2 (A)		0,2 (A)	
Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat - NF EN ISO 14402 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Phénol (indice)	µg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	7,1 (A)		4,0 (A)	
Métaux dissous sur eaux / lixiviat (ICP-MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0 (A)		<5,0 (A)	
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	6,0 (A)		<5,0 (A)	
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50 (A)		<50 (A)	
Arsenic (As)	µg/l E/L	3,0 (A)		5,0 (A)	
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5 (A)		<1,5 (A)	
Baryum (Ba)	µg/l E/L	34 (A)		21 (A)	
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0 (A)		<5,0 (A)	
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1 (A)		<0,1 (A)	

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		22-087173-37	22-087173-38	22-087173-39	22-087173-40
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG19 (0.25-1)***	***SG19 (1-2)***	***SG20 (0.25-0.9)***	***SG20 (0.9-2)***
Fraction solubilisée					
Mercure - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001		<0,001	
Carbone organique total (COT) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	71,0		40,0	
Sulfates (SO4) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100		<100	
Indice Phénol total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1		<0,1	
Fraction soluble - Calcul d'ap. résidu sec - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Fraction soluble	mg/kg MS	<1000		<1000	
Anions dissous - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Fluorures (F)	mg/kg MS	2,0		2,0	
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100		<100	
Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05		<0,05	
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1		<0,1	
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	0,06		<0,05	
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5		<0,5	
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,03		0,05	
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1		<0,1	
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015		<0,015	
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,34		0,21	
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1		<0,1	
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1		<0,1	
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05		<0,05	

MB : Matières brutes
MS : Matières sèches
E/L : Eau/lixiviat
< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	09.06.2022	09.06.2022	09.06.2022	09.06.2022
Type d'échantillon :	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*
Date de prélèvement :	*07.06.2022*	*07.06.2022*	*07.06.2022*	*07.06.2022*
Heure de prélèvement :	*00:00*	*00:00*	*00:00*	*00:00*
Récipient :	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	12.3	12.3	12.3	12.3
Début des analyses :	09.06.2022	09.06.2022	09.06.2022	09.06.2022
Fin des analyses :	24.06.2022	24.06.2022	24.06.2022	24.06.2022
Préleveur :	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*

Rapport d'essai n°. : ULY22-014445-1
Projet : *ALSP220170 - 4*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		22-087173-41	22-087173-42	22-087173-43	22-087173-44
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG21 (0.3-1.1)***	***SG21 (1.1-2)***	***SG22 (0.1-0.6)***	***SG22 (0.6-1.5)***
Analyse physique					
Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Matière sèche	% masse MB	89,2 (A)	97,1 (A)	97,4 (A)	87,4 (A)
Paramètres globaux / Indices					
COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique - Méthode interne : COT calc. - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	7500		1700	
Indice hydrocarbures volatils (C5-C10) - Méthode interne : C5-C10-BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Somme des C5	mg/kg MS		<1,5		<1,5
Somme des C6	mg/kg MS		<1,5		<1,5
Somme des C7	mg/kg MS		<1,5		<1,5
Somme des C8	mg/kg MS		<1,5		<1,5
Somme des C9	mg/kg MS		<1,5		<1,5
Somme des C10	mg/kg MS		<1,5		<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS		<10,0 (A)		<10,0 (A)
Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	53 (A)	<20 (A)	60 (A)	<20 (A)
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	45	<20	34	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	24	<20
Métaux lourds					
Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Chrome (Cr)	mg/kg MS	12 (A)	8,0 (A)	15 (A)	12 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	9,0 (A)	6,0 (A)	17 (A)	9,0 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	8,0 (A)	7,0 (A)	7,0 (A)	7,0 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	28 (A)	18 (A)	19 (A)	25 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	9,0 (A)	6,0 (A)	4,0 (A)	8,0 (A)
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Baryum (Ba)	mg/kg MS	91 (A)	53 (A)	28 (A)	78 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	14 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		22-087173-41	22-087173-42	22-087173-43	22-087173-44
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG21 (0.3-1.1)***	***SG21 (1.1-2)***	***SG22 (0.1-0.6)***	***SG22 (0.6-1.5)***

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

Composés organohalogénés volatils - Méthode interne : COHV-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Dichlorométhane	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Tétrachlorométhane	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Trichlorométhane	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Trichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Chlorure de vinyle	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1 (A)		<0,1 (A)
Somme des COHV	mg/kg MS		-/-		-/-

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Benzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Toluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Cumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Somme des BTEX	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Chrysène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Rapport d'essai n°. : ULY22-014445-1
Projet : *ALSP220170 - 4*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		22-087173-41	22-087173-42	22-087173-43	22-087173-44
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG21 (0.3-1.1)***	***SG21 (1.1-2)***	***SG22 (0.1-0.6)***	***SG22 (0.6-1.5)***

Polychlorobiphényles (PCB)

PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - Méthode interne : MINERALISATION METAUX - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS	14/06/2022 (A)	14/06/2022 (A)	14/06/2022 (A)	14/06/2022 (A)

Lixiviation

Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Masse totale de l'échantillon	g	94 (A)		150 (A)	
Masse de la prise d'essai	g	21 (A)		21 (A)	
Refus >4mm	g	66 (A)		120 (A)	

pH / Conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

pH		7,8 à 20,9°C (A)		9,3 à 20,9°C (A)	
Conductivité [25°C]	µS/cm	33 (A)		40 (A)	

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		22-087173-41	22-087173-42	22-087173-43	22-087173-44
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG21 (0.3-1.1)***	***SG21 (1.1-2)***	***SG22 (0.1-0.6)***	***SG22 (0.6-1.5)***

Sur lixiviat filtré

Résidu sec après filtration à 105+/-5°C - NF T90-029 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100 (A)		<100 (A)	

Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,4 (A)		<0,1 (A)	

Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat - NF EN ISO 14402 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	

Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	4,1 (A)		<0,9 (A)	

Métaux dissous sur eaux / lixiviat (ICP-MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0 (A)		<5,0 (A)	
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	7,0 (A)		<5,0 (A)	
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50 (A)		<50 (A)	
Arsenic (As)	µg/l E/L	4,0 (A)		<3,0 (A)	
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5 (A)		<1,5 (A)	
Baryum (Ba)	µg/l E/L	27 (A)		5,0 (A)	
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0 (A)		<5,0 (A)	
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1 (A)		<0,1 (A)	

Rapport d'essai n°. : ULY22-014445-1
Projet : *ALSP220170 - 4*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

N° d'échantillon		22-087173-41	22-087173-42	22-087173-43	22-087173-44
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SG21 (0.3-1.1)***	***SG21 (1.1-2)***	***SG22 (0.1-0.6)***	***SG22 (0.6-1.5)***

Fraction solubilisée

Mercure - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001		<0,001	

Carbone organique total (COT) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	41,0		<9,00	

Sulfates (SO4) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100		<100	

Indice Phénol total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1		<0,1	

Fraction soluble - Calcul d'ap. résidu sec - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fraction soluble	mg/kg MS	<1000		<1000	

Anions dissous - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fluorures (F)	mg/kg MS	4,0		<1,0	
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100		<100	

Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05		<0,05	
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1		<0,1	
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	0,07		<0,05	
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5		<0,5	
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,04		<0,03	
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1		<0,1	
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015		<0,015	
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,27		0,05	
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1		<0,1	
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1		<0,1	
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05		<0,05	

MB : Matières brutes
MS : Matières sèches
E/L : Eau/lixiviat
< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	09.06.2022	09.06.2022	09.06.2022	09.06.2022
Type d'échantillon :	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*
Date de prélèvement :	*07.06.2022*	*07.06.2022*	*07.06.2022*	*07.06.2022*
Heure de prélèvement :	*00:00*	*00:00*	*00:00*	*00:00*
Récipient :	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	12.3	12.3	12.3	12.3
Début des analyses :	09.06.2022	09.06.2022	09.06.2022	09.06.2022
Fin des analyses :	24.06.2022	24.06.2022	24.06.2022	24.06.2022
Préleveur :	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*	*Nicolas Lapointe*

Rapport d'essai n°. : ULY22-014445-1
Projet : *ALSP220170 - 4*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.06.2022

Informations sur vos résultats d'analyses :

Les seuils de quantification fournis n'ont pas été recalculés d'après la matière sèche de l'échantillon.
Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice.
Les résultats des échantillons reçus à une température supérieure à 8°C, sont rendus avec réserve pour les analyses réalisées par WESSLING Lyon.

Afin d'éviter un sous dosage lié aux dilutions pour les paramètres volatils, le résultat d'analyse a été rendu en dehors de la gamme de calibration de l'appareil ce qui peut augmenter potentiellement l'incertitude du résultat. :
-Indice hydrocarbures volatils (C5-C10), Indice hydrocarbure (C5-C10) : Valable pour l'échantillon 22-087173-10

Présence de composés à faible point d'ébullition (inférieur à C10) :
-Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil), Indice hydrocarbure C10-C40 : Valable pour les échantillons 22-087173-10, -17, -29, -34, -36, -38, -40

Limite de quantification augmentée en raison de la dilution dûe au dépôt et à la coloration de l'échantillon. :
-Métaux dissous sur eaux / lixiviat (ICP-MS), Valable pour tous les paramètres : Valable pour l'échantillon 22-087173-20

Limite de quantification augmentée en raison du résultat de blanc de lixiviation supérieur à la limite de quantification de la méthode :
-Carbone organique total (COT), Carbone organique total (COT) : Valable pour les échantillons 22-087173-30, -33, -43

Lixiviation : La prise d'essai effectuée sur l'échantillon brut en vue de la lixiviation est réalisée au carottier sans quartage préalable. La quantité de prise d'essai effectuée sur l'échantillon est de 20 g après homogénéisation, séchage et broyage en respectant le ratio 1/10.

Signataire approbateur :

Alexandra GUTTIN
Responsable Qualité et Sécurité

antea group
Acteur majeur de l'ingénierie de l'environnement et de la valorisation des territoires

ENVIRONNEMENT
Évaluation, gestion et valorisation des sites et sols pollués, dossiers réglementaires, risques industriels, audits et conseils, clés en main et maîtrise d'œuvre de travaux de dépollution.

INFRASTRUCTURES
Géotechnique, fondations et terrassements, ouvages et structures, démantèlement, déconstruction, désamiantage, déplombage, gestion et valorisation des materiaux et des déchets, aménagement du territoire, risques naturels.

EAU
Évaluation, exploitation, gestion de la ressource en eau, géothermie, eau potable et assainissement, traitement des eaux industrielles, aménagements hydrauliques et restauration écologique, sécurisation de la ressource eau.

MESURES ET GESTION DES DONNÉES
Mesures d'eau, de pollution atmosphèrique, d'exposition professionnelle, d'air ambiant, d'air interieur, modélisation, simulation numérique et spatialisation, systèmes d'information et data management, solutions pour le data management environnemental

Références :

MASE · OPQIBI L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE · ENVIRONNEMENT LNE CERTIFICATION Sites et Sol Pollués Etudes, assistance et contrôle · ENVIRONNEMENT LNE CERTIFICATION Sites et Sols Pollués Ingénierie des travaux de réhabilitation · ENVIRONNEMENT LNE CERTIFICATION Sites et Sols Pollués Exécution des travaux de réhabilitation · CERTIFICATION RÉGLEMENTAIRE Attestations prévues par le code de l'environnement pour les CESSATIONS D'ACTIVITÉ et les SITES ET SOLS POLLUÉS · RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Gennevilliers