

PROJET DE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE AU SOL SUR LE TERRIL THEODORE

Communes de Wittenheim et Ruelisheim (68)

DOSSIER DE DEMANDE DE DEROGATION POUR DESTRUCTION D'ESPECES PROTEGEES

POUT LE COMPTE DE



TRYBA ENERGY

EPV32 – TRYBA ENERGY

ZA Le Bosquet - Rue de la Lisière - 67580 MERTZWILLER



Réf. : ARA191219-JG2

PROJET DE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE AU SOL SUR LE TERRIL THEODORE

Communes de Wittenheim et Ruelisheim (68)

DOSSIER DE DEMANDE DE DEROGATION POUR DESTRUCTION D'ESPECES PROTEGEES

Rapport remis le

16 juin 2022

Pétitionnaire

EPV 32 – TRYBA ENERGY

ZA Le Bosquet
Rue de la Lisière
67580 MERTZWILLER



Équipe Naturalia-Environnement

Coordination	Jordan GALLI / Caroline TA-TRUONG / Patricia URGÉ
Équipe technique	Julie REYMANN – Botaniste Fabien MIGNET – Entomologiste et herpétologue Johann CANEVET – Ornithologue Fiona BERJAOUI et Hiba LOUMASSINE – Mammalogistes

Équipe OGE (Office du Génie Ecologique)

Coordination	Claude LAURY
Équipe technique	Benoit TOURY – Ecologue généraliste spécialisé en herpétologie et entomologie

Suivi des modifications

Date	Version	Contenu	Émetteur
4 décembre 2020	1	Création du document	JG, JR, FM, JC, FB
08 décembre 2020	2	Mise à jour et corrections	JG
29 janvier 2021	3	Mise à jour et corrections	JG
16 juin 2022	4	Compléments suite à l'avis du CNPN	PU, JR, FM, JC, HL, PS

SOMMAIRE

Sommaire	1
1. Elements contextuels	7
2. Résumé synthétique de la demande	1
3. Contexte réglementaire	1
4. Présentation et justification du projet	3
4.1. Le demandeur	3
4.2. Localisation générale du projet	4
4.2.1. Description du terrain	4
4.2.2. Références cadastrales	1
4.3. Eligibilité du projet à une demande de dérogation	2
4.3.1. Raisons impératives d'intérêt public majeur du projet	2
4.3.2. Absence de solutions alternatives satisfaisantes	5
4.4. Description du projet de centrale photovoltaïque au sol	9
4.4.1. Caractéristiques techniques	9
4.4.2. Choix de la technologie	9
4.4.3. Les modules et les structures	9
4.4.4. Les locaux techniques	10
4.4.5. Les aménagements connexes et voies de circulation	11
4.4.6. Les modalités de raccordement	11
4.5. Descriptif des travaux et opérations de montage	12
4.5.1. Les différentes phases de travaux	12
4.5.2. Les différents postes du chantier	12
4.6. Phase exploitation	13
4.6.1. Exploitation de la centrale	13
4.6.2. Durée de vie	14
4.6.3. Démantèlement, remise en état et recyclage des installations	14
4.7. Etudes préalables	14
5. Méthodologie	15
5.1. Définition de l'aire d'étude / Zone prospectée	15
5.2. Recherches bibliographiques	17
5.3. Calendrier d'inventaires	18
5.3.1. Choix des groupes taxonomiques étudiés	18
5.3.2. Calendrier des prospections / Effort d'échantillonnage	18
5.4. Méthodes d'inventaires employées	19
5.5. Critères d'évaluation des enjeux	25
5.5.1. Habitats et espèces patrimoniales	25
5.5.2. Hiérarchisation des enjeux	25
5.5.3. Sensibilité au projet	27
5.6. Analyse des impacts et proposition de mesures	27
6. Bilan des protections et documents d'alerte	28

6.1.	Description des périmètres d'intérêt écologique à proximité de l'aire d'étude naturaliste	30
6.1.1.	ZNIEFF de type I 420030241 « Terril Eugène à Wittenheim »	30
6.1.2.	ZNIEFF de type II 420030366 « Massif forestier du Nonnenbruch de Richwiller à Ensisheim »	30
6.2.	Fonctionnalités écologiques	30
6.2.1.	Echelle régionale - Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET)	30
6.2.2.	Echelle intercommunale - Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)	36
6.2.3.	Echelle communale - Plan Local d'Urbanisme (PLU) - Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi)	36
6.2.4.	Fonctionnalités écologiques locales	37
7.	Etat initial écologique de l'environnement	42
7.1.	Habitats naturels	42
7.1.1.	Descriptions des habitats naturels et semi-naturels	42
7.1.2.	Bilan sur les enjeux concernant les habitats naturels	45
7.2.	Zones humides	45
7.2.1.	Analyse de la bibliographie	45
7.2.2.	Analyse des végétations	46
7.3.	Flore	47
7.3.1.	Analyse de la bibliographie	47
7.3.2.	Description de la flore patrimoniale présente sur le site d'étude	47
7.3.3.	Etat de l'envahissement végétal	48
7.4.	Faune	50
7.4.1.	Invertébrés	50
7.4.2.	Amphibiens	52
7.4.3.	Reptiles	54
7.4.4.	Mammifères	58
7.4.5.	Oiseaux	62
7.5.	Synthèse des enjeux écologiques	67
7.5.1.	Bilan des enjeux vis-à-vis des habitats naturels et zones humides	67
7.5.2.	Bilan des enjeux vis-à-vis de la flore	67
7.5.3.	Bilan des enjeux vis-à-vis de la faune	67
8.	Evaluation des impacts bruts du projet sur la biodiversité	70
8.1.	Typologie des impacts	70
8.1.1.	Types d'impact	70
8.1.2.	Durée des impacts	71
8.2.	Evaluation des incidences du projet	71
8.2.1.	Impacts bruts du projet sur les périmètres d'intérêt écologique	73
8.2.2.	Evaluation des incidences brutes du projet sur les habitats naturels	74
8.2.3.	Evaluation des incidences brutes du projet sur la flore	75
8.2.4.	Evaluation des incidences brutes du projet sur la faune	76
8.2.5.	Bilan des impacts bruts sur la biodiversité	87
8.3.	Analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus	89
9.	Proposition de mesures	93
9.1.	Typologie des mesures	93
9.2.	Proposition de mesures d'atténuation	94
9.2.1.	Mesures d'évitement	95
	Mesures de réduction	102

9.2.2.	102
9.3.	Evaluation des incidences résiduelles du projet sur le milieu naturel.....	112
10.	Objet de la saisine des commissions flore et faune du CSRPN Grand Est.....	116
10.1.	Espèces concernées par la demande de dérogation	116
11.	Proposition de mesure de compensation	126
11.1.	Mesure de compensation	126
11.1.1.	Préambule	126
11.1.2.	Définition du besoin compensatoire	127
11.1.3.	Historique et évolution des différentes options de compensation jusqu'à la solution retenue.....	127
11.1.4.	Stratégie compensatoire retenue.....	128
11.2.	Mesures d'accompagnement.....	138
11.2.1.	Mesure An 1 – Suivi botanique de l'efficacité des mesures	138
11.2.2.	Mesure An 2 – Suivi faunistique de l'efficacité des mesures.....	139
12.	Chiffrage total des mesures et planning de réalisation	140
12.1.	Chiffrage.....	140
12.2.	Planning.....	141
13.	Evaluation finale des incidences résiduelles du projet sur le milieu naturel	143
14.	Scénario de référence et évolution probable de l'environnement	148
15.	Bibliographie	149
Annexes.....		153
	Annexe 1 - Liste des espèces floristiques observées sur l'aire d'étude	153
	Annexe 2 - Liste des espèces faunistiques observées sur l'aire d'étude	155

Table des illustrations

Figure 1. Localisation du projet	1
Figure 2. Description du site.....	2
Figure 3. Planche photographique de description du site	3
Figure 4. Références cadastrales du projet	1
Figure 5. Evolution de la puissance du parc photovoltaïque Français (Source : panorama de l'électricité renouvelable, juin 2020, RTE)	2
Figure 6. Puissance solaire raccordée par région au 30 juin 2020 (Source : panorama de l'électricité renouvelable, juin 2020, RTE) ...	3
Figure 7. Puissances installées des projets photovoltaïques en développement par région (Source : panorama de l'électricité renouvelable au 30 juin 2020, RTE)	3
Figure 8. Scénario région Grand Est à énergie positive et bas carbone en 2050 (Source : Synthèse de la stratégie du Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires du Grand Est)	4
Figure 9. Composition du parc de production régional d'énergie en Région Grand Est en 2018 (Source : L'essentiel 2018 en région Grand Est, RTE)	4
Figure 10. Variante initiale du projet. (Source : Tryba Energy).....	6
Figure 11. Variante d'implantation de la centrale pour préserver la flore présente sur site. (Source : Tryba Energy)	7
Figure 12. Variante d'implantation de la centrale sans piste périphérique et avec retraits de panneaux conséquents autour de la Ratoncule naine et des zones arbustives. (Source : Tryba Energy).....	8
Figure 13. Coupes et vues des structures photovoltaïques.....	10
Figure 14. Plan et façades du poste de livraison/poste de transformation	11
Figure 15. Raccordement de la centrale au réseau public à 1,47 km par la RD 20.4	11

Figure 16. Sens de circulation des poids lourds en phase travaux	13
Figure 17. Aires d'étude utilisées.....	16
Figure 18. Niveau d'activité vocale journalier chez les oiseaux au mois de juin (BLONDEL 1975)	23
Figure 19. Niveau d'activité vocale des nicheurs précoces et tardifs en période de reproduction (BLONDEL 1975).....	23
Figure 20. Localisation des périmètres d'inventaire vis-à-vis du secteur d'étude	29
Figure 21. Cartographie des trames et sous-trames de l'aire d'étude éloignée.....	32
Figure 22. Cartographie de la trame verte et bleue à l'échelle de l'aire d'étude éloignée.....	35
Figure 23. Trame verte et bleue du SCoT de la région Mulhousienne.....	36
Figure 24. Comparaison des orthophotographies de 1961 et 2015 (Source : IGN)	37
Figure 25. Illustration des habitats naturels du site (Photographies sur site © NATURALIA).....	43
Figure 26. Carte des habitats naturels et semi-naturels sur l'aire d'étude restreinte	44
Figure 27. Pré-localisation des zones humides autour de l'aire d'étude (Source : Réseau Zones Humides).....	46
Figure 28. Ratoncule naine et vue globale de la station (Photographies sur site © NATURALIA)	47
Figure 29. Localisation des enjeux floristiques et des espèces invasives.....	49
Figure 30. Caloptène italien - <i>Calliptamus italicus</i> et Conocéphale commun – <i>Conocephalus fuscus</i> (Photographies sur site © NATURALIA – F. Mignet).....	51
Figure 31. Male de Crapaud vert observé sur site sur la piste longeant le bassin de rétention Sud (© B. TOURY, OGE).....	53
Figure 32. Orvet fragile - <i>Anguis fragilis</i> et Coronelle lisse - <i>Coronella austriaca</i> (Photographies sur site © NATURALIA – F. Mignet).....	55
Figure 33. Enjeux herpétologiques identifiés	57
Figure 34. Pelouse rudérale et bosquet de peupliers favorables à la mammalofaune, formation de ronciers favorable au Hérisson d'Europe	59
Figure 35. Enjeux chiroptérologiques identifiés	61
Figure 36. Enjeux avifaunistiques identifiés	66
Figure 37. Synthèse des enjeux écologiques sur la zone d'étude.....	69
Figure 38. Croisement des enjeux écologiques recensés avec les emprises du projet.....	72
Figure 39. Croisement des habitats avec le projet	74
Figure 40. Version du projet n°2 de centrale PV étudiée par TRYBA Energies intégrant des zones d'évitement.....	96
Figure 41. Rappel de la nouvelle variante projet retenue, avec zones d'évitement supplémentaires.....	97
Figure 42. Exemple de filet de chantier matérialisant physiquement la limite du projet à ne pas franchir pas le personnel et les engins (© SAMEX).....	98
Figure 43. Calendrier de la phénologie du Crapaud vert (Source site de BUFO)	99
Figure 44. Ornières et flaques favorables aux amphibiens, créées par des engins de chantier (© NATURALIA)	103
Figure 45. Illustration d'une mise en défens avec une barrière "anti-amphibiens"	103
Figure 46. Schéma illustrant les pratiques de débroussaillage de moindre incidence sur la biodiversité.....	105
Figure 47. Exemple de barre d'effarouchement (extrait du Faune sauvage n° 291, Machinisme agricole et faune sauvage)	106
Figure 48. Aperçu de microstructures favorables au Lézard des souches (© Karch)	108
Figure 49. Capacité de franchissement d'un obstacle selon les espèces et groupes d'espèces (© SETRA).....	111
Figure 50. Exemple de clôture rigide avec espaces libre à la base pour laisser passer la petite faune (source : artisanspoitoucharentes.fr)	111
Figure 52. Exemple de mare à Crapaud vert créée sur le terril Eugène.....	130
Figure 53. Présentation détaillée du réaménagement du bassin	133
Figure 54. Schéma de principe général d'un taux d'ouverture de l'ordre de 60%	136
Figure 55. Localisation et présentation des différents aménagements créés avec les mesures de réduction (gîtes...) et de compensation (réseau de mares, haies...)	137

Table des tableaux

Tableau 1. Résumé synthétique de la demande.....	1
Tableau 2. Liste des parcelles du projet	1
Tableau 3. Structures et personnes ressources.....	17

Tableau 4. Calendrier des prospections	18
Tableau 5. Codes atlas de détermination du statut de reproduction d'une observation avifaunistique	24
Tableau 6. Récapitulatif des périmètres d'intérêt écologique à proximité de l'aire d'étude	28
Tableau 7. Liste des corridors régionaux situés à proximité de l'aire d'étude	34
Tableau 8. Analyse diachronique du site d'étude entre 1934 et 2018	38
Tableau 9. Synthèse des enjeux concernant les habitats naturels sur la zone d'étude	45
Tableau 10. Synthèse de l'analyse des végétations à caractère hygrophile	46
Tableau 11. Plantes patrimoniales potentielles sur l'aire d'étude d'après la bibliographie	47
Tableau 12. Bilan des enjeux relatifs à la flore au sein de l'aire d'étude	48
Tableau 13. Liste des plantes exotiques envahissantes recensées sur la zone d'étude	48
Tableau 14. Analyse des potentialités entomologiques de l'aire d'étude d'après la bibliographie	50
Tableau 15. Bilan des enjeux entomologiques au sein de l'aire d'étude	52
Tableau 16. Analyse des potentialités batrachologiques de l'aire d'étude d'après la bibliographie	52
Tableau 17. Bilan des enjeux vis-à-vis des amphibiens au sein de l'aire d'étude	54
Tableau 18. Analyse des potentialités vis-à-vis des reptiles de l'aire d'étude d'après la bibliographie	54
Tableau 19. Bilan des enjeux vis-à-vis des reptiles au sein de l'aire d'étude	56
Tableau 20. Analyse des potentialités mammalogiques de l'aire d'étude d'après la bibliographie	58
Tableau 21. Bilan acoustique des sessions printanières et estivales	60
Tableau 22. Bilan des enjeux mammalogiques au sein de l'aire d'étude	62
Tableau 23. Analyse des potentialités vis-à-vis de l'avifaune nicheuse de l'aire d'étude d'après la bibliographie	63
Tableau 24. Bilan des enjeux ornithologiques au sein de l'aire d'étude	64
Tableau 25. Synthèse des enjeux relatifs aux habitats naturels au sein de l'aire d'étude	67
Tableau 26. Synthèse des enjeux relatifs à la flore au sein de l'aire d'étude	67
Tableau 27. Synthèse des enjeux relatifs à la faune au sein de l'aire d'étude	67
Tableau 28. Impacts bruts du projet sur les friches herbacées thermophiles	75
Tableau 29. Impacts bruts du projet sur la Queue de souris	75
Tableau 30. Impacts bruts du projet sur les invertébrés communs présents	76
Tableau 31. Impacts bruts du projet sur le Crapaud vert	77
Tableau 32. Impacts bruts du projet sur la Rainette verte	78
Tableau 33. Impacts bruts du projet sur la Grenouille rieuse	78
Tableau 34. Impacts bruts du projet sur les reptiles communs présents	79
Tableau 35. Impacts bruts du projet sur le Lapin de Garenne	80
Tableau 36. Impacts bruts du projet sur le Lièvre et le Hérisson d'Europe	80
Tableau 37. Impacts bruts du projet sur les chiroptères des milieux humides	81
Tableau 38. Impacts bruts du projet sur les chiroptères forestiers et anthropophiles	82
Tableau 39. Impacts bruts du projet sur la Pie-grièche écorcheur et la Linotte mélodieuse	83
Tableau 40. Impacts bruts du projet sur l'Hypolaïs polyglotte et le Bruant jaune	84
Tableau 41. Impacts bruts du projet sur le Pouillot fitis	85
Tableau 42. Impacts bruts du projet sur les oiseaux communs présents	86
Tableau 43. Bilan des atteintes brutes du projet sur le milieu naturel	87
Tableau 44. Analyse des effets cumulés avec d'autres projets connus	89
Tableau 45. Synthèse des mesures d'atténuation proposées	94
Tableau 46. Evaluation des incidences résiduelles du projet sur le milieu naturel	112
Tableau 47. Fiches descriptives détaillées des 7 espèces principales objet de la demande de dérogation	117
Tableau 48. Autres espèces concernées par la demande de dérogation	124
Tableau 49. Typologie des mesures de compensation (source : CEREMA, 2018)	126
Tableau 50. Synthèse finale des mesures d'atténuation proposées	140
Tableau 51. Calendrier de réalisation des mesures	141

Tableau 52. Evaluation finale des incidences résiduelles du projet sur le milieu naturel143
Tableau 53. Analyse du scénario de référence vis-à-vis du milieu naturel148

1. ELEMENTS CONTEXTUELS

La société TRYBA Energy, via sa filiale EPV 32 porte un projet de centrale photovoltaïque au sol qui sera situé sur le terriil Théodore, lui-même situé à cheval entre les communes de Wittenheim et Ruelisheim, dans le département du Haut-Rhin.

Une évaluation environnementale a été réalisée en 2019 pour ce projet et déposée fin octobre 2019 auprès de la préfecture du Haut-Rhin.

La Mission Régionale d'Autorité environnementale du Grand Est a été saisie par la DDT Grand Est le 12 novembre 2019 dans le cadre de l'instruction du dossier et a rendu son avis le 9 janvier 2020 (avis n°MRAE 2020APGE1).

Il y était question de certaines demandes de compléments, notamment sur la prise en compte et la présentation des impacts positifs du projet. Afin de répondre à ces demandes, un premier addendum a été rédigé et transmis aux services instructeurs fin janvier 2020. Cet addendum avait pour but de fournir des compléments sur les impacts positifs du projet avec une partie décrivant plus précisément le contexte énergétique dans lequel le projet s'inscrit dans la région Grand-Est ainsi qu'une analyse plus détaillée des principaux bénéfices environnementaux du projet en élargissant l'évaluation des émissions de gaz à effet de serre au cycle de vie de la centrale photovoltaïque, soit de la production des modules et éléments de structure à la fin de vie de la centrale photovoltaïque. Enfin, une comparaison des impacts environnementaux des différentes solutions d'ancrage au sol a été ajoutée dans cet addendum.

Parallèlement à la rédaction du premier addendum, Tryba Energy et les bureaux d'études naturaliste et assemblier du projet ont rédigé une réponse à l'avis de la MRAE, réponse transmise à la DREAL Grand Est début février 2020 dans le but d'être ajoutée avec les autres pièces du dossier pour l'enquête publique.

Parmi les préconisations de la MRAE se trouvait celle de réaliser une demande de dérogation pour destruction d'espèces protégées, principalement ciblée sur le Crapaud vert et la Ratoncule naine et ayant aussi pour objectif secondaire de pousser la réflexion et les investigations sur le projet plus loin, notamment dans le but de présenter une nouvelle variante du projet, limitant encore plus les impacts sur la biodiversité que la version présentée aux services instructeurs.

S'il a été démontré dans la réponse à l'avis de la MRAE que la problématique de la Ratoncule naine provenait d'une malencontreuse coquille de l'étude d'impact et laissant entendre qu'une partie seulement de la station de la plante serait évitée (457 m²) alors qu'il est bien prévu un évitement total de cette station (600 m² environ), il a été accepté par TRYBA Energy de rédiger cette demande de dérogation pour destruction d'espèces protégées, avec comme espèce porte-drapeau le Crapaud vert.

En effet, les mesures d'évitement, réduction et accompagnement prévues par le projet ont été jugées proportionnées et suffisantes par la MRAE et permettent de diminuer à « faible » le niveau d'impacts résiduels sur le Crapaud vert par le projet de centrale photovoltaïque. Cela dit, ce niveau d'impact n'est donc pas nul car il ne peut être définitivement écarté le risque de mortalité accidentelle d'un ou plusieurs individus de l'espèce durant la phase de travaux d'installation de la centrale, malgré toutes les précautions prises. La très haute patrimonialité du Crapaud vert nécessite que tout impact résiduel sur l'espèce par un projet soit nul et de préférence positif.

Deux sources potentielles de mortalité accidentelle de Crapaud vert en phase travaux ont été identifiées :

- Ecrasement d'adultes enfouis dans le sol du terriil Théodore ou présents sous une pierre par le passage d'engins lors de la phase chantier.
- Ecrasement de pontes ou larves (= têtards) présentes dans un point d'eau temporaire apparu dans l'emprise chantier (flaque, ornière) en période de reproduction et utilisé pour la ponte par des individus du secteur).

L'écrasement de pontes et têtards est beaucoup plus improbable que l'écrasement d'adultes grâce aux nombreuses mesures visant à éviter non seulement l'apparition de points d'eau temporaires favorables dans le chantier mais surtout la réalisation de travaux en période de reproduction.

Au sujet du premier des deux cas de mortalité possible, du fait de l'absence d'observation directe d'individus lors des inventaires naturalistes de 2019, deux décisions ont été prises :

- Réaliser un inventaire complémentaire au printemps 2020 en pleine saison de reproduction et activité du Crapaud vert afin de se donner une occasion de plus de lever le voile sur la présence très locale de l'espèce et son utilisation du terriil ;
- Contacter l'association de protection de la nature BUFO, spécialisée dans la connaissance et la protection de l'herpétofaune alsacienne afin de recueillir de leur part des données naturalistes, informations et conseils sur la prise en compte du Crapaud vert par le projet.

Une nuit et une journée d'inventaire complémentaire des amphibiens ont donc été réalisées les 4 et 5 mai 2020 et l'association BUFO a été contactée en avril 2020.

Etant donné que seul un accident inévitable pourrait être source d'une mortalité de Crapaud vert dans le cadre de ce projet, la raison principale de justification de la demande de dérogation pour destruction d'espèces protégées a été la sécurisation juridique du futur chantier. En effet ce dernier aurait sans cela risqué une mise en demeure voire un procès-verbal dans le cas où ledit accident se serait effectivement produit.

Une première version de la demande de dérogation, comprenant uniquement le cerfa n°13616-01 complété et traitant de la capture et relâché immédiat à l'extérieur du chantier d'individus adultes et la mortalité accidentelle a été proposée pour validation au Pôle Espèces et Expertises Naturalistes de la DREAL Grand Est le 19 février 2020.

Par le courrier n°3765 daté du 13 mars 2020, le Pôle Espèces et Expertises Naturalistes de la DREAL Grand Est a répondu à cette première version de la demande de dérogation. Plusieurs compléments ont été demandés et le cadre de la demande, alors ciblée sur le Crapaud vert, a souhaité être élargi.

Après reconsultation de l'association BUFO le 28 avril 2020 puis réunion téléphonique avec la DREAL Grand Est le 20 mai 2020, il a été convenu de réaliser un document valant demande de dérogation pour destruction d'espèces protégées plus complète et second addendum à l'étude d'impact initiale, ciblé sur le volet naturel et visant notamment à apporter les modifications et mises à jour souhaitées par la MRAE Grand Est, l'association BUFO et le Pôle Espèces et Expertises Naturalistes de la DREAL Grand Est.

Par courrier daté du 27 juillet 2020 la DREAL Grand Est a formulé une ultime réponse et demande de compléments et modifications afin de consolider le dossier et le rendre plus accessible au lecteur. En effet l'addendum rédigé ne présentait pas toutes les informations du processus d'étude d'impact et de demande de dérogation d'espèces protégées en un seul document.

Une première version finalisée d'un dossier de demande de dérogation à la destruction d'espèces protégées a donc été réalisé avec pour objectifs de :

- D'intégrer les compléments de l'addendum à l'étude d'impact dans l'étude mère ;
- De présenter le projet, ses modalités techniques et sa justification ;
- De mettre à jour la séquence ERC afin de correspondre à la réalité des mesures et par conséquent mettre à jour les évaluations des impacts résiduels avant et après compensation écologique ;
- Présenter les espèces faisant l'objet de la dérogation.

Celui-ci a été déposé le 29 janvier 2021.

Après saisine du Conseil National de Protection de la Nature, le dossier a reçu un avis défavorable en date du 29 avril 2021. Un certain nombre de demandes de reprises ont été formulées notamment sur les sujets suivants :

- Une meilleure argumentation vis-à-vis de l'éligibilité du projet à la dérogation sur les trois aspects raison impérative d'intérêt public, absence de solution alternative, absence d'impact sur la viabilité des populations locales ;
- Des éléments de précisions sur l'Etat initial ;
- Des compléments sur la partie relative aux effets cumulés ;
- Une meilleure prise en compte de certains taxons au sein de la séquence ERC, au-delà du Crapaud vert, notamment concernant les oiseaux et les reptiles, ainsi que des précautions complémentaires au regard de la Ratoncule naine ;
- La mise en place d'une gestion durable du milieu basée sur la contractualisation d'une Obligation Réelle Environnementale (ORE).

Cette mise à jour a nécessité en amont, durant le second semestre 2021 et premier semestre 2022, une refonte des plans projets intégrant plus d'évitement et obligeant à une mise à jour globale du dossier en cohérence avec ces nouvelles emprises, réduites, à la faveur de la biodiversité.

Par ailleurs, des échanges ont eu lieu avec le conservatoire botanique d'Alsace pour accroître la connaissance sur l'implantation locale de la ratoncule, mais aussi avec l'association BUFO dont une nouvelle rencontre qui a eu lieu le 15 mars 2022.

En parallèle, des démarches ont été entreprises pour la mise en place d'une convention de prestation de pâturage avec le centre Educani et d'une ORE (Obligation Réelle Environnementale) avec la commune de Wittenheim, qui comprendra la mesure d'écopâturage ainsi que l'ensemble des mesures environnementales préconisées dans la séquence ERC.

Le présent document constitue ainsi une nouvelle version du dossier de dérogation prenant en compte les demandes d'approfondissements ci-dessus.

2. RESUME SYNTHETIQUE DE LA DEMANDE

Tableau 1. Résumé synthétique de la demande

Chapitre	Descriptif
Le demandeur	EPV 32 (TRYBA ENERGY)
Présentation du projet	Projet terril-voltaïque situé dans le Haut-Rhin (68) sur la commune de Wittenheim, au niveau du terril Théodore. Il couvre une surface nette d'environ 5,8 ha située sur une emprise parcellaire d'une surface de 6,07 ha constitué d'un terril minier plus exploité depuis plusieurs décennies, recouvert d'une prairie pâturée avec des zones de fourrés arbustifs par endroits en pied de terril.
Eligibilité du projet à une dérogation	<p>La demande de dérogation aux interdictions mentionnées à l'article L.411-1 est faite, conformément à l'article L.411-2 du Code de l'Environnement : (« dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publique ou pour d'autres raisons d'intérêt public majeur »)</p> <p>- Projet d'intérêt public majeur : Le projet s'inscrit dans un plan plus large de développement de l'énergie renouvelable et notamment de l'électricité photovoltaïque, à laquelle il apportera une contribution utile, en répondant aux prérogatives définies aux niveaux national, régional et local (Loi du 17 août 2016 relative à la transition énergétique pour la croissance verte, décret PPE, orientations énergétiques du SRADDET...). Par ailleurs le projet est lauréat de l'appel d'offres CRE et contribue à l'après FESSENHEIM (environ 20 km de l'ancienne centrale nucléaire).</p> <p>- Absence de solution alternative : le site choisi est le seul à réunir les critères indispensables suivants : intérêt et maîtrise du foncier d'un terrain peu valorisable du fait de son passif de terril minier par ailleurs fortement artificialisé et dégradé et en anciennement pollué ; le porteur de projet préfère se positionner sur ce type de sites et ne pas consommer d'espaces naturels, agricoles et forestiers ; insertion paysagère car très peu visible depuis les zones riveraines alentours ; terril stable contrairement au sol des terrils voisins car le terril Théodore a été traité par dissolution du sel.</p> <p>- Garantie par l'application de mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement et du conventionnement d'une Obligation Réelle Environnementale, du maintien dans un état de conservation favorable, des populations d'espèces ciblées par la présente demande.</p>
Contexte réglementaire	Un dossier de demande de dérogation à la destruction d'espèces protégées est nécessaire au regard de l'impact résiduel généré sur les 6 espèces d'amphibiens et oiseaux que sont le Crapaud vert, la Rainette verte, la Pie-grièche écorcheur, la Linotte mélodieuse, le Bruant jaune et l'Hypolaïs polyglotte, et leurs guildes, et sur l'espèce floristique Ratoncule minime (<i>Myosurus minimus</i>). Ce dossier sera évalué par le Conseil National de Protection de la Nature et s'attache à traiter des principales espèces protégées impactées par le projet.
Contexte écologique	Le terril minier, avec l'arrêt de son exploitation, a été ensemencé et est désormais couvert d'une vaste friche herbacée thermophile pâturée par des ovins, ponctuée en pied de terril par divers fourrés. Deux bassins sont présents au Sud. Le site est composé d'un cortège d'invertébrés bien représentés d'espèces communes. A la faveur d'une retenue d'eau temporaire liée à l'imperméabilité du substrat localement, une station de Ratoncule naine s'est développée à flan de terril et présente par sa rareté un enjeu Fort. Les différentes zones arbustives du site accueillent des espèces d'oiseaux, reptiles et mammifères dont certains sont à enjeux Modéré. Des chiroptères à enjeu Faible à Modéré en suivent les linéaires et exploitent certains espaces ouverts de la friche herbacée pour la chasse. L'enjeu faunistique phare de ce site, qualifié de Fort, est représenté par le Crapaud vert qui se reproduit, les années à la pluviométrie suffisante, au niveau des bassins situés au Sud du terril. Ce dernier constitue par ailleurs un site d'hivernation pour l'espèce, qui est susceptible de s'y enfouir en période d'estivage ou d'hivernation. Le site fait l'intermédiaire entre la forêt de Nonnenbruch et le Terril Eugène où le Crapaud vert est suivi depuis de nombreuses années par l'association BUFO.

Chapitre	Descriptif				
Objet de la saisine	Espèce	Statut de protection	Niveau d'enjeu local	Nature et niveau des impacts résiduels avant compensation	Mesures appliquées à l'espèce
	Crapaud vert	Article 2 et 3 de l'arrêté du 8 janvier 2021	Fort	Modéré <i>(Dérangement et destruction d'individus ; Destruction et altération d'habitats d'espèces)</i>	En1, En2, En3, Rn1, Rn2, Rn3, Rn4, Rn6, Rn7, Rn8, Cn1, Cn2, An2
	Linotte mélodieuse	Article 3 de l'arrêté du 29 octobre 2009	Modéré	Faible <i>(Dérangement et destruction d'individus ; Destruction et altération d'habitats d'espèces)</i>	En1, En2, En3, Rn1, Rn7, Cn1, Cn3, An2
	Pie-grièche écorcheur		Modéré		
	Bruant jaune		Modéré		
	Hypolaïs polyglotte		Modéré		
	Rainette verte	Article 2 de l'arrêté du 8 janvier 2021	Modéré		En1, En2, En3, Rn1, Rn2, Rn4, Rn8, Cn1, Cn2, An2
Ratoncule naine	Article 1 de l'Arrêté du 28 juin 1993	Fort	Faible <i>(Altération d'habitats)</i>	En1, En2, Rn1, Rn5, Rn7, An1	

3. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Sur le territoire national, de nombreuses espèces végétales et animales bénéficient d'une protection nationale. La liste de ces espèces a été fixée par arrêtés :

- Arrêté modifié du 20 janvier 1982 relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire (dernière modification en date du 31 août 1995) ;
- Arrêté du 23 avril 2007 relatif à la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire (dernière modification en date du 7 octobre 2012) ;
- Arrêté du 17 avril 1981 relatif à la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire (dernière modification en date du 29 octobre 2009) ;
- Arrêté du 22 juillet 1993 du relatif à la liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire (dernière modification en date du 23 avril 2007) ;
- Arrêté du 22 juillet 1993 relatif à la liste des reptiles et amphibiens protégés sur l'ensemble du territoire (dernière modification en date du 19 novembre 2007) ;
- Arrêté du 23 avril 2007 relatif aux listes des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

Leur destruction, leur perturbation ou encore leur détention est interdite (article L411-1 du Code de l'Environnement).

Toutefois une dérogation peut être obtenue, après avis du Conseil National de Protection de la Nature, lorsqu'il n'existe aucune alternative et que le projet répond à plusieurs critères bien définis.

Code de l'environnement :

Article L411-1

Modifié par LOI n° 2010-788 du 12 juillet 2010 - art. 124

I. Lorsqu'un intérêt scientifique particulier ou que les nécessités de la préservation du patrimoine naturel justifient la conservation de sites d'intérêt géologique, d'habitats naturels, d'espèces animales non domestiques ou végétales non cultivées et de leurs habitats, sont interdits :

1° La destruction ou l'enlèvement des œufs ou des nids, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle, la naturalisation d'animaux de ces espèces ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur détention, leur mise en vente, leur vente ou leur achat ;

2° La destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement de végétaux de ces espèces, de leurs fructifications ou de toute autre forme prise par ces espèces au cours de leur cycle biologique, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat, la détention de spécimens prélevés dans le milieu naturel ;

3° La destruction, l'altération ou la dégradation de ces habitats naturels ou de ces habitats d'espèces ;

4° La destruction, l'altération ou la dégradation des sites d'intérêt géologique, notamment les cavités souterraines naturelles ou artificielles, ainsi que le prélèvement, la destruction ou la dégradation de fossiles, minéraux et concrétions présents sur ces sites.

II. - Les interdictions de détention édictées en application du 1°, du 2° ou du 4° du I ne portent pas sur les spécimens détenus régulièrement lors de l'entrée en vigueur de l'interdiction relative à l'espèce à laquelle ils appartiennent.

Article L411-2

Modifié par LOI n° 2010-788 du 12 juillet 2010 - art. 124

Un décret en Conseil d'État détermine les conditions dans lesquelles sont fixées :

1° La liste limitative des habitats naturels, des espèces animales non domestiques ou végétales non cultivées ainsi que des sites d'intérêt géologique, y compris des types de cavités souterraines, ainsi protégés ;

2° La durée et les modalités de mise en œuvre des interdictions prises en application du I de l'article L. 411-1 ;

3° La partie du territoire national sur laquelle elles s'appliquent, qui peut comprendre le domaine public maritime, les eaux intérieures et la mer territoriale ;

4° La délivrance de dérogation aux interdictions mentionnées aux 1°, 2° et 3° de l'article L. 411-1, à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle :

- a) Dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et de la conservation des habitats naturels ;
- b) Pour prévenir des dommages importants notamment aux cultures, à l'élevage, aux forêts, aux pêcheries, aux eaux et à d'autres formes de propriété ;
- c) Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ;
- d) A des fins de recherche et d'éducation, de repeuplement et de réintroduction de ces espèces et pour des opérations de reproduction nécessaires à ces fins, y compris la propagation artificielle des plantes ;
- e) Pour permettre, dans des conditions strictement contrôlées, d'une manière sélective et dans une mesure limitée, la prise ou la détention d'un nombre limité et spécifié de certains spécimens ;

5° La réglementation de la recherche, de la poursuite et de l'approche, en vue de la prise de vues ou de son, et notamment de la chasse photographique des animaux de toutes espèces et les zones dans lesquelles s'applique cette réglementation, ainsi que des espèces protégées en dehors de ces zones ;

6° Les règles que doivent respecter les établissements autorisés à détenir ou élever hors du milieu naturel des spécimens d'espèces mentionnés au 1° ou au 2° du I de l'article L. 411-1 à des fins de conservation et de reproduction de ces espèces ;

7° Les mesures conservatoires propres à éviter l'altération, la dégradation ou la destruction des sites d'intérêt géologique mentionnés au 1° et la délivrance des autorisations exceptionnelles de prélèvement de fossiles, minéraux et concrétions à des fins scientifiques ou d'enseignement.

Arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations définies au 4° de l'article L. 411-2 du code de l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées.

Article 2

La demande de dérogation est, sauf exception mentionnée à l'article 6, adressée, en trois exemplaires, au préfet du département du lieu de réalisation de l'opération. Elle comprend :

- Les nom et prénoms, l'adresse, la qualification et la nature des activités du demandeur ou, pour une personne morale, sa dénomination, les noms, prénoms et qualification de son représentant, son adresse et la nature de ses activités ;
- La description, en fonction de la nature de l'opération projetée :
- Du programme d'activité dans lequel s'inscrit la demande, de sa finalité et de son objectif ;
- Des espèces (nom scientifique et nom commun) concernées ;
- Du nombre et du sexe des spécimens de chacune des espèces faisant l'objet de la demande ;
- De la période ou des dates d'intervention ;
- Des lieux d'intervention ;
- S'il y a lieu, des mesures d'insertion ou de compensation mises en œuvre, ayant des conséquences bénéfiques pour les espèces concernées ;
- De la qualification des personnes amenées à intervenir ;
- Du protocole des interventions : modalités techniques, modalités d'enregistrement des données obtenues ;
- Des modalités de compte rendu des interventions.

Article 3

Modifié par Arrêté du 28 mai 2009 - art. 2

La décision est prise après avis du Conseil national de la protection de la nature, sauf pour :

1° les dérogations aux interdictions de détention, d'utilisation ou de transport, à d'autres fins qu'une introduction dans la nature, d'animaux vivants d'espèces protégées, hébergés ou à héberger :

- soit dans des établissements autorisés en application de l'article L. 413-3 du code de l'environnement ;
- soit par des personnes bénéficiant d'une autorisation préfectorale de détention, délivrée en application de l'article L. 412-1 du code de l'environnement.

2° les dérogations aux interdictions de détention, de transport ou d'utilisation d'animaux naturalisés d'espèces protégées ;

3° Les dérogations délivrées dans les conditions et les limites fixées, après avis du Conseil national de la protection de la nature, par arrêté conjoint des ministres chargés de la protection de la nature, de l'agriculture, et le cas échéant, des pêches maritimes, conformément à l'article R. 411-13 du code de l'environnement.

Aux fins de consultation du Conseil national de la protection de la nature, deux copies de la demande sont adressées par le préfet au ministère chargé de la protection de la nature.

À l'exception des décisions relatives à des transports entre établissements ou personnes autorisés à détenir des animaux d'espèces non domestiques, les décisions sont publiées au recueil des actes administratifs du département.

Arrêté du 6 janvier 2020 fixant la liste des espèces animales et végétales à la protection desquelles il ne peut être dérogé qu'après avis du Conseil national de la protection de la nature

Article 1

La liste des espèces animales et végétales, prévue à l'article R. 411-13-1 du code de l'environnement, à la protection desquelles il ne peut être dérogé qu'après avis du Conseil national de protection de la nature, figure en [annexe au présent arrêté](#).

Article 2

Le directeur de l'eau et de la biodiversité et le directeur général des outre-mer sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

4. PRESENTATION ET JUSTIFICATION DU PROJET

4.1. Le demandeur

Demandeur	Adresse et coordonnées	Nom du responsable de la demande
EPV 32 –TRYBA Energy	ZA Le Bosquet Rue de la Lisière 67580 MERTZWILLER	M. Mathieu FOERDERER, Directeur

4.2. Localisation générale du projet

Le projet se trouve dans le département du Haut-Rhin sur les communes de Wittenheim et Ruelisheim sur une surface de 3,6 ha au droit d'un ancien terril minier. Ce terril appartenant historiquement aux Mines de Potasse d'Alsace, a été acquis par la commune de Wittenheim en 2012.

Le projet (ou « site », ou « emprise du projet ») se situe sur les communes de Wittenheim et Ruelisheim, au Nord-Ouest de Mulhouse dans le département du Haut-Rhin, de la région Grand-Est. Le projet est situé sur un ancien terril minier, à environ 8 km au Nord-Ouest du centre-ville de Mulhouse et à 28 km au Sud de Colmar. L'ancien terril est également situé à environ 19 km au Sud-Ouest de la centrale électrique nucléaire de Fessenheim.

Les terrains sont actuellement accessibles par un chemin de terre, provenant de la route départementale D 20.4 et situé à l'Ouest du site. Ce chemin donne sur un portail d'accès situé au Sud-Ouest du site.

L'environnement immédiat du site est composé de forêts, de zones agricoles et de zones urbanisées :

- En bordure Nord-Ouest : la société de dressage de chiens Educani, la casse automobile MJC auto et le bois de Ruelisheim ;
- Au Nord : la route départementale D20.4, à 60 m du site, puis le bois de Ruelisheim, à 90 m du site ;
- A l'Est : en bordure du site la société « Compagnie de compactage de Wittenheim » (société de conditionnement de sels et d'engrais) puis le monument historique « chevalement du puits de mine Théodore », à 145 m du site ;
- En bordure Sud : une zone agricole ;
- En bordure Sud-Ouest : présence de deux bassins d'infiltration des eaux pluviales ;
- En bordure Ouest : un chemin de terre et le bois de Ruelisheim.

Les habitations les plus proches sont situées respectivement à 230 m à l'Est/ Nord-Est du site (Cité Sainte-Barbe) et à environ 800 m au Sud du site (Cité Jeune-Bois).

Les communes de Wittenheim et de Ruelisheim sont des communes de la banlieue de Mulhouse et comptent, respectivement, 14 589 habitants et 2 288 habitants (recensement de 2016).

Les coordonnées au niveau du centre du projet sont les suivantes (Lambert II étendu) :

X = 47° 49' 45.76" ; Y = 7° 19' 23.13" pour une altitude de 236,96 m NGF (Nivellement général de la France).

4.2.1. Description du terrain

Le terrain est actuellement en friche. Il est utilisé ponctuellement en partie Nord-Est, par la société Educani pour son activité de dressage canin. Deux piézomètres sont présents sur le site (cf. figure ci-dessous). Un fossé drainant entoure le terril. En bordure Sud-Ouest, deux bassins d'infiltration des eaux pluviales sont présents. Le site étant un ancien terril minier, il forme un dôme en son centre. Le site est actuellement partiellement clôturé en partie Nord notamment. Les figures ci-contre présentent la localisation du projet ainsi que la description du site :

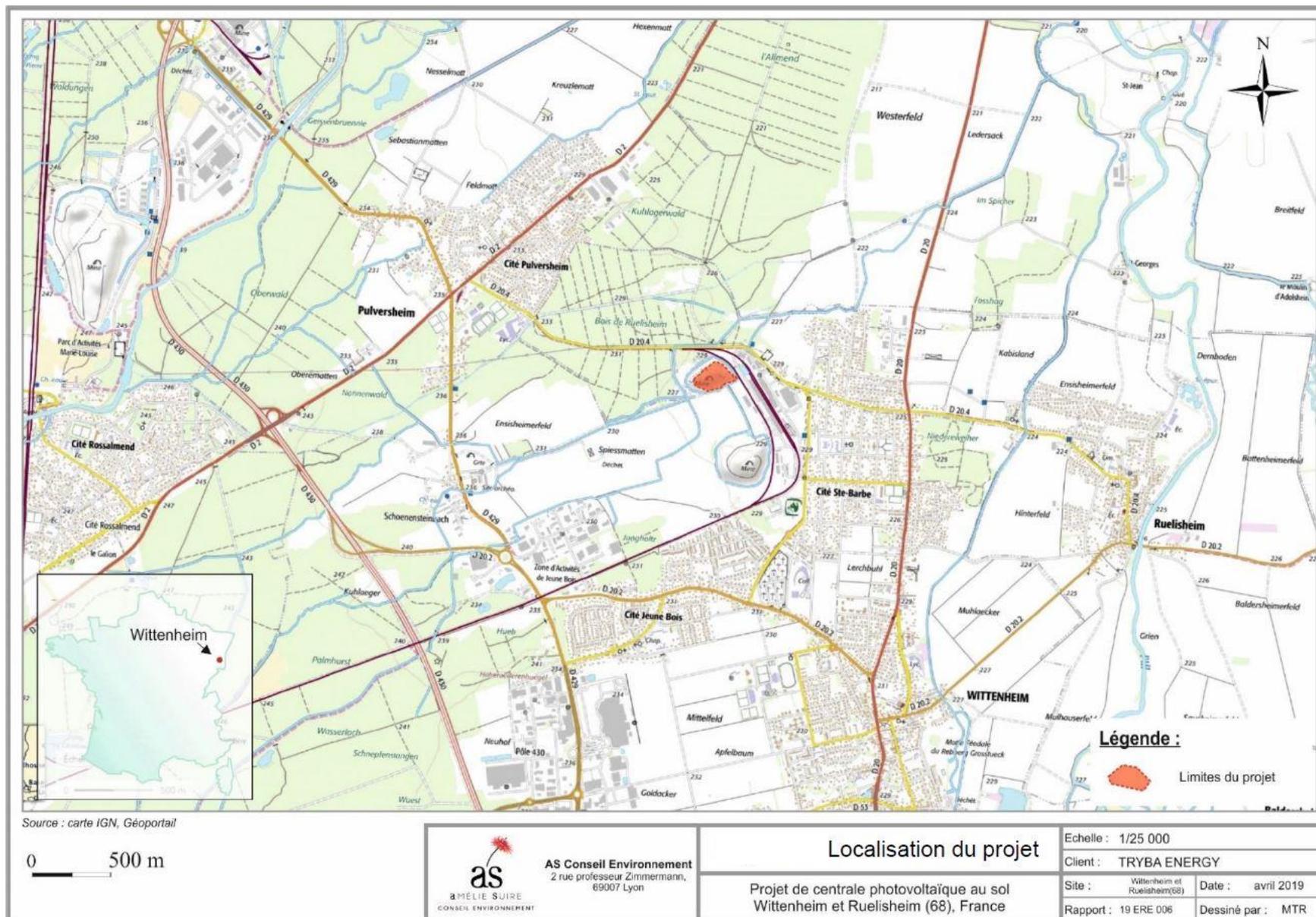


Figure 1. Localisation du projet

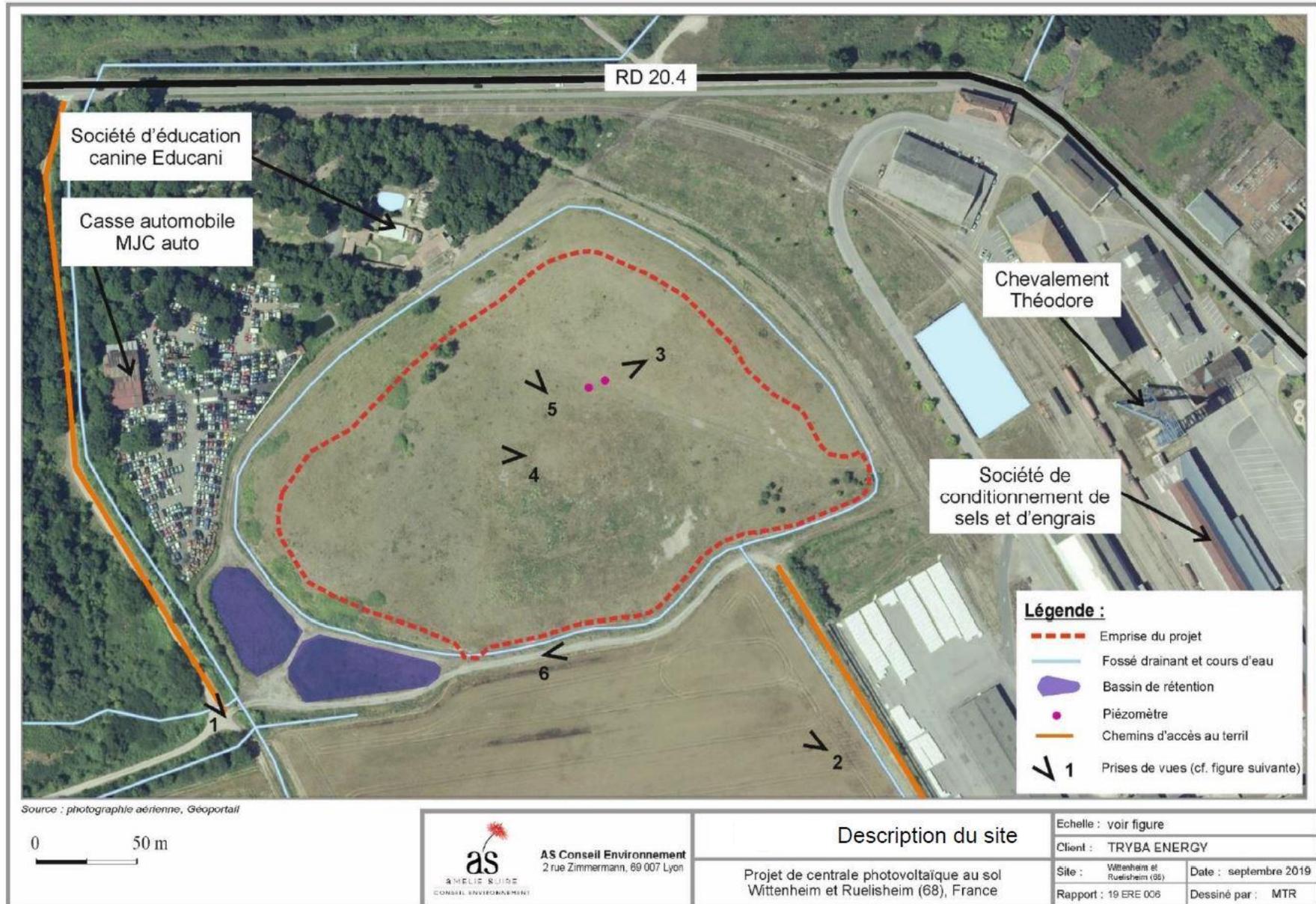


Figure 2. Description du site

1 - Chemin d'accès au site. Chemin communal provenant de la route départementale RD20.4 et se situant à l'ouest du site.

2 - Terril Théodore. Vue sur le site depuis le sud.

3 - Piézomètres présents sur le terril.

4 - Casse automobile située au nord-ouest du site.

5 - Société de dressage canin « Educani », située au nord/nord-ouest du site.

6 - Fossés drainants recouverts par les ronces. En fond : le chevalement Théodore et la société de conditionnement de sels et engrais.

<p>AS Conseil Environnement 2 rue professeur Zircovannikov, 69007 Lyon</p>	Planche photographique de description du site		Echelle : voir ci-contre	
	Projet de centrale photovoltaïque au sol Wittenheim et Ruelisheim (68), France		Client : TRYBA ENERGY	
	Site : Wittenheim et Ruelisheim (68)	Date : août 2019	Rapport : 19-ERE-006	Dessiné par : MTR

Figure 3. Planche photographique de description du site

4.2.2. Références cadastrales

Les parcelles cadastrales des terrains concernés par le projet sont situées sur les communes de Wittenheim et Ruelisheim et comprennent :

Tableau 2. Liste des parcelles du projet

Communes	Section	Parcelles	Propriétaire
Ruelisheim	25	43	
		49 à 54	
Wittenheim	29	90	Commune de Wittenheim
		92	

La surface totale d'emprise du projet est de 3,63 ha.

Les parcelles cadastrales concernées par le projet sont présentées sur la figure suivante :

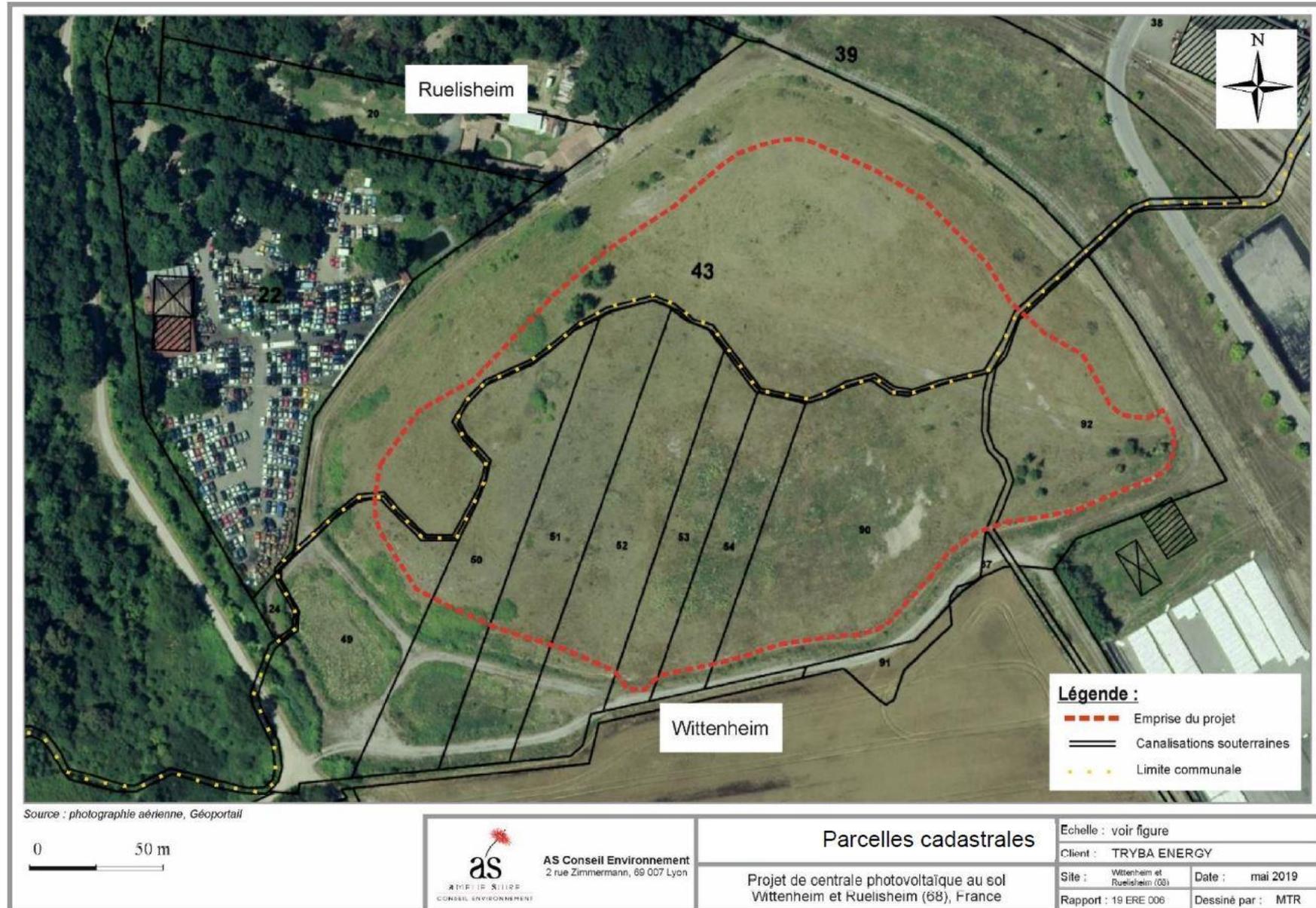


Figure 4. Références cadastrales du projet

4.3. Eligibilité du projet à une demande de dérogation

Selon les critères d'éligibilité énoncés par le 4^{ème} alinéa de l'article L 411-2 du Code de l'Environnement, la demande de dérogation aux interdictions mentionnées à l'article L. 411-1 ne peut être obtenue qu'« à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle » et qu'elle s'inscrit « dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ».

4.3.1. Raisons impératives d'intérêt public majeur du projet

4.3.1.1. Contexte énergétique national

Dans la loi sur la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) n°2015-992 du 17 août 2015, la France s'est fixée pour objectif de porter la part des énergies renouvelables à **23% de la consommation finale brute d'énergie en 2020** et à 32% de la consommation finale brute d'énergie en 2030. Le **taux de couverture moyen de la consommation électrique par des énergies renouvelables** a été de **21 %** entre septembre 2018 et septembre 2019 sur le territoire national, en baisse de 1,4 point par rapport aux douze mois précédents, du fait d'une diminution de la production hydraulique que l'augmentation de la production éolienne et solaire, respectivement de 17 % et 4 %, n'a pas suffi à compenser (source : RTE – Réseau de Transport d'Electricité).

D'autre part, les pays signataires de l'accord de Paris se sont engagés, conformément aux recommandations du Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC), à limiter l'augmentation de la température moyenne à **2°C** et si possible à **1,5°C** et donc à atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050. La France s'est engagée, avec la première **Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC)**, adoptée en novembre 2015, à **réduire de 75% ses émissions de Gaz à Effet de Serre (GES)** à l'horizon 2050 par rapport à 1990.

Dans le domaine de la production d'énergie, la SNBC vise notamment **une décarbonation quasi-complète de la production d'énergie à l'horizon 2050** grâce à l'orientation E2 : « Décarboner et diversifier le mix énergétique notamment via le développement des énergies renouvelables (chaleur décarbonée, biomasse et électricité décarbonée) »¹.

Au **30 juin 2020**, la puissance du parc photovoltaïque sur l'ensemble du territoire français est de **9,912 GW**. D'après RTE (Réseau de Transport d'Electricité), la production photovoltaïque entre le 30 juin 2019 et le 30 juin 2020 était de 12,5 TWh représentant 2,8 % de la consommation d'électricité en France Métropolitaine. Le **Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE)** de novembre 2016 a publié un objectif de **10,2 GW de solaires photovoltaïques pour 2018** et une fourchette comprise entre **18,2 et 20,2 GW pour 2023**.

Évolution de la puissance solaire raccordée

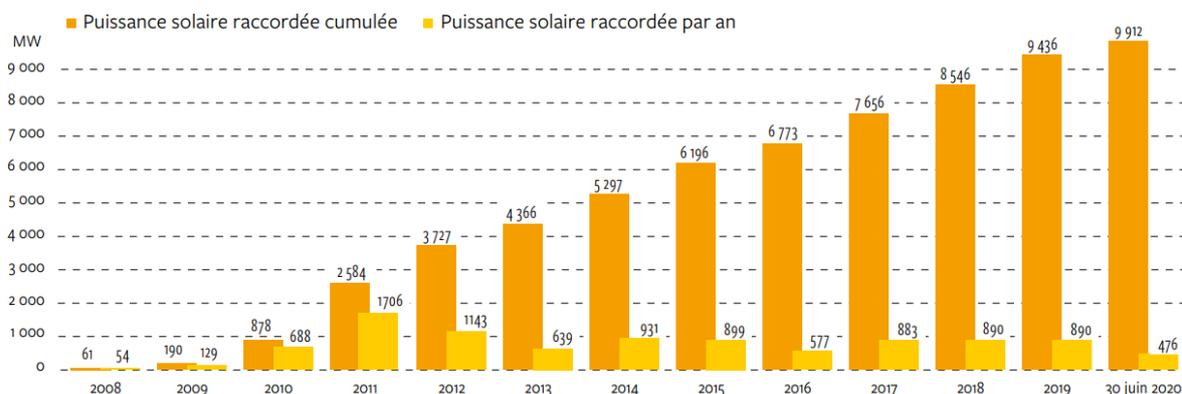


Figure 5. Evolution de la puissance du parc photovoltaïque Français (Source : panorama de l'électricité renouvelable, juin 2020, RTE)

Puissance solaire installée par région au 30 juin 2020

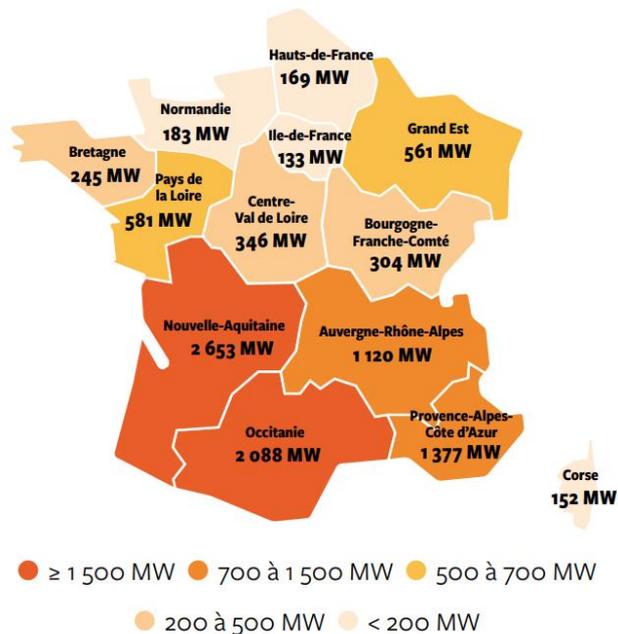


Figure 6. Puissance solaire raccordée par région au 30 juin 2020 (Source : panorama de l'électricité renouvelable, juin 2020, RTE)

Le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) du Grand Est a été arrêté par le Préfet de région le 29 juin 2012. Parmi les engagements régionaux, figure l'augmentation de la production d'énergies renouvelables avec un objectif de 26,5 % à l'horizon 2020 par la diversification des filières de production. L'objectif en puissance installée pour le solaire dans la région Grand-Est est de 28 Ktep (tonne équivalent pétrole) ou 4 000 000 m² de panneaux photovoltaïques d'ici 2020.

Puissances installées et projets en développement et objectifs SRCAE 2020 pour le solaire

- Puissance cumulée des installations de moins de 36 kVA
- Puissance cumulée des installations de puissance comprise entre 36 et 250 kVA
- Puissance cumulée des installations de puissance supérieure à 250 kVA
- Projets en développement
- Objectifs SRCAE solaire photovoltaïque pour 2020

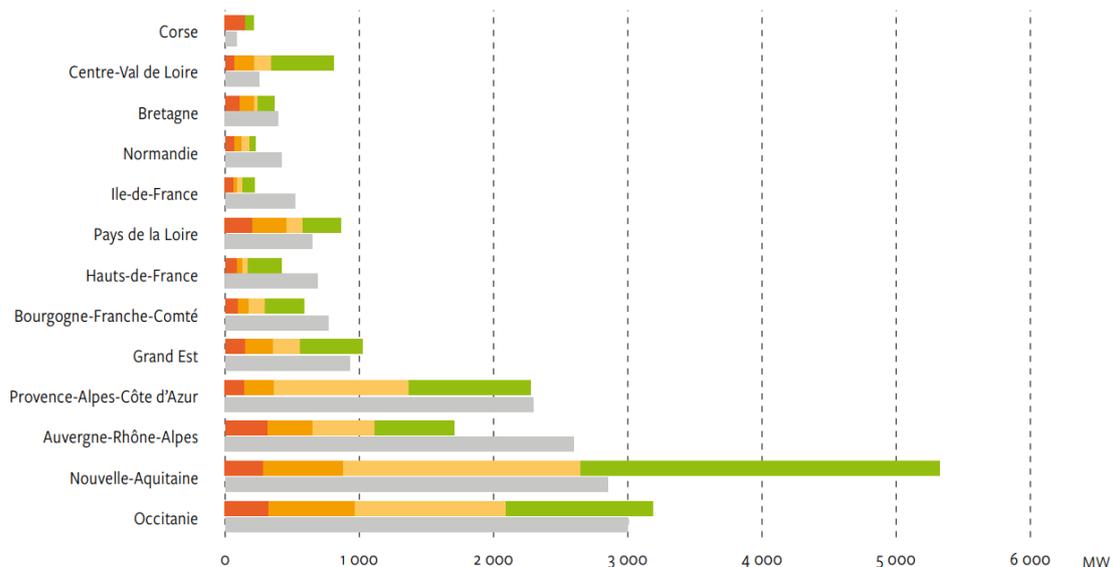


Figure 7. Puissances installées des projets photovoltaïques en développement par région (Source : panorama de l'électricité renouvelable au 30 juin 2020, RTE)

La programmation pluriannuelle de l'énergie s'oriente vers une accélération du développement de la filière photovoltaïque et met l'accent sur les solutions compétitives comme les installations photovoltaïques au sol, tout en localisant les projets en priorité sur des espaces artificialisés de manière à préserver les espaces naturels et agricoles.

Le dernier rapport de RTE d'Octobre 2021 (RTE, 2021), rappelle par ailleurs qu'« atteindre la neutralité carbone en 2050 est impossible sans un développement significatif des énergies renouvelables [et que] pour y arriver, il est nécessaire de les développer partout où c'est possible : solaire, éolien terrestre ou maritime, sans oublier l'hydraulique dont le potentiel de croissance doit être utilisé là où cela est encore possible dans le respect des normes environnementales. »

Le projet répond donc directement à ces besoins d'accélération du développement de la production d'énergie renouvelables de moindres émissions de carbone fixés dans les différentes politiques et engagements publics nationaux.

4.3.1.2. Contexte énergétique régional

Au niveau régional, la Région Grand-Est est en cours d'élaboration de son futur **Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET)** nommé SRADDET Grand Est (phase post enquête publique), élaborant une stratégie à l'horizon 2050 pour l'aménagement et le développement durable de la région. La stratégie du SRADDET vise, dans son objectif numéro 1, à « devenir une région à énergie positive et bas carbone à l'horizon 2050 » et dans son objectif numéro 4 à « Développer les énergies renouvelables pour diversifier le mix énergétique ». Pour cela, la région prévoit une couverture de la consommation d'énergie renouvelable de **41%** à l'horizon 2030 et de **100%** à l'horizon 2050.

Le **taux de couverture moyen de la consommation électrique par des énergies renouvelables** a été de **28,9%** en 2018 en région Grand Est (source : RTE – Réseau de Transport d'Electricité).

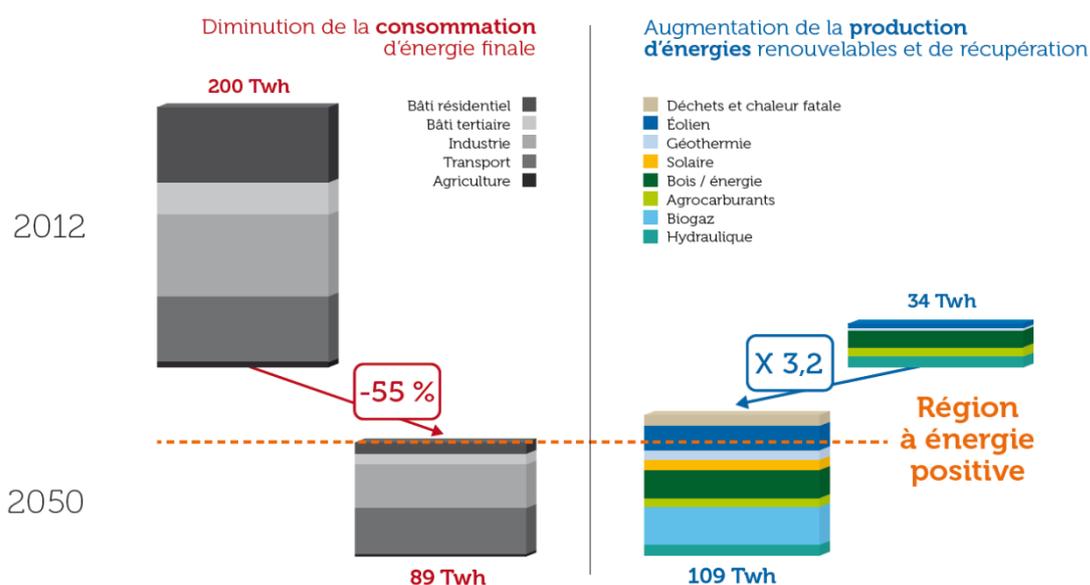


Figure 8. Scénario région Grand Est à énergie positive et bas carbone en 2050

(Source : Synthèse de la stratégie du Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires du Grand Est)

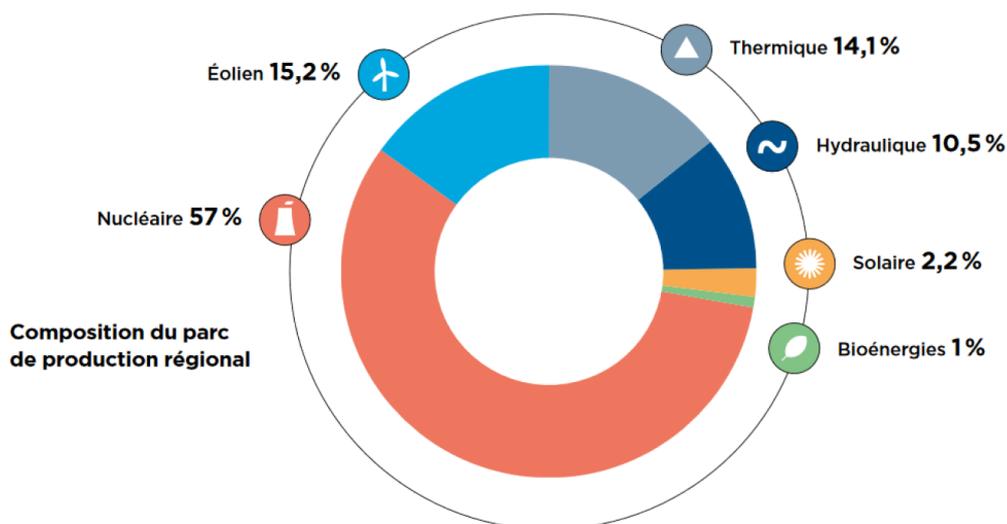


Figure 9. Composition du parc de production régional d'énergie en Région Grand Est en 2018 (Source : L'essentiel 2018 en région Grand Est, RTE)

Le projet répond donc directement aux besoins régionaux visant à atteindre l'objectif de 100% d'énergies renouvelables en 2050.

Le projet répond d'autre part au cahier des charges de l'appel d'offre CRE (Commission de Régulation de l'Énergie) du 24 janvier 2019 portant sur la réalisation et l'exploitation d'Installations de production d'électricité à partir de l'énergie solaire dans le cadre de la « **transition énergétique du territoire de Fessenheim** ». Limité aux projets situés dans le département du Haut-Rhin, cet appel d'offres permet de développer, entre autres, 200 MW par des centrales au sol, 75 MW par des grandes installations sur toiture et 25 MW par des petites installations. L'appel d'offre représente un engagement de l'état de 250 millions d'euros au bénéfice du territoire sur une période de 20 ans.

Parmi les conditions d'admissibilité et afin de préserver les espaces boisés et agricoles et de minimiser l'impact environnemental, le projet doit répondre à l'une des trois conditions d'implantation prévues dans le cahier des charges.

Le site étant un ancien terril minier, aussi il répond au cas n°3 mentionné dans l'article 2.6.1 du cahier des charges de la CRE.

4.3.1.3. *Autres raisons d'intérêt public majeur*

Le projet, installé localement, répond aux objectifs généraux suivants :

- Une production d'électricité au sein d'un site sécurisé sans impact majeur sur l'environnement, sans émission sonore, sans déchet, sans consommation d'eau et sans émission de gaz à effet de serre, sans utilisation de ressources fossiles ;
- La contribution locale au développement des énergies renouvelables souhaité au niveau régional et national, avec notamment, en plus des éléments évoqués dans les deux parties précédentes, le déploiement de 20,2 GW de solaires photovoltaïques pour 2023 d'après **La Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE)** de novembre 2016 ;
- La réalisation d'un équipement collectif participant à la mise en valeur des ressources locales ;
- Un approvisionnement énergétique à l'échelle locale ne nécessitant pas la création de lourdes infrastructures de transport ;
- L'augmentation des retombées financières pour la commune et l'augmentation du produit des recettes fiscales permettant ainsi à la commune et aux collectivités locales d'assurer la poursuite du développement de leurs équipements publics et des actions d'intérêt général ;
- Un projet compatible avec le contexte péri-urbain et agricole du territoire.

Eléments clés à retenir :

- Loi du 17 août 2016 relative à la transition énergétique pour la croissance verte fixe les objectifs de 23 % d'énergie d'origine renouvelable dans la consommation d'énergie en 2020, et de 32 % en 2030 ;
- La PPE fixe l'objectif d'un développement de 20,1 à une fourchette de 35,5 à 44 GW de puissance installée de production d'électricité solaire supplémentaire d'ici fin 2028 ;
- RTE conclut dans son rapport en 2021 de développer les énergies renouvelables « partout où c'est possible [...] dans le respect des normes environnementales » et cite en premier le solaire ;
- Le décret PPE prévoit que pour contribuer à l'atteinte de ces objectifs, des procédures de mise en concurrence sont mises en œuvre ;
- Le projet est lauréat de l'appel d'offres CRE et contribue à l'après FESSENHEIM (environ 20 km de l'ancienne centrale nucléaire).;
- La centrale permettra une production de 26,907 GWh/an, soit l'équivalent de la consommation d'environ 5 437 foyers (source : RTE 2017, toutes consommations d'électricité dont le chauffage et l'eau chaude sanitaire) ;

Conclusion : le projet s'inscrit dans un plan plus large de développement de l'énergie renouvelable et notamment de l'électricité photovoltaïque, à laquelle il apportera une contribution utile, et il correspond en conséquence à une raison impérative d'intérêt public majeur.

4.3.2. Absence de solutions alternatives satisfaisantes

4.3.2.1. *Choix du site d'implantation*

Les principales raisons ayant permis d'arrêter le choix du site d'implantation du projet de centrale photovoltaïque sur les communes de Wittenheim et Ruelisheim sont les suivantes :

✓ **L'intérêt et la maîtrise du foncier**

Le projet se situe sur un ancien terril appartenant à la commune de Wittenheim. Les terrains sont peu valorisables du fait de leur passif de terril minier.

✓ **La nature des terrains**

Les terrains sont fortement artificialisés et dégradés, et ils sont actuellement occupés par de la végétation en friche. Le projet de centrale photovoltaïque permettra de valoriser ces terrains anciennement pollués par les activités minières, tout en ne consommant pas d'espaces classés en zone Agricole, Naturelle ou Forestière.

✓ **Localisation géographique du projet**

Le site est situé à 19 km au Sud-Ouest de la centrale nucléaire de Fessenheim, dans le Haut-Rhin. Ce projet d'envergure permettra ainsi de participer au développement d'électricité à partir de l'énergie solaire dans le cadre de la « transition énergétique du territoire de Fessenheim ». Le projet répond à l'appel d'offre CRE (Commission de Régulation de l'Energie) du 24 janvier 2019.

✓ **Insertion paysagère**

Du fait de sa localisation entre le bois de Ruelisheim au Nord, du terril Eugène au Sud et de la présence de plusieurs industries en limite Est, le site est peu visible des riverains. La seule vue potentielle sur le site est restreinte et lointaine (1 km du projet).

✓ **Choix des terrains**

Certains terrils du Bassin Potassique présentent des risques d'effondrement, comme par exemple le terril Eugène : ces terrils présentent de fortes concentrations en sel et, sous l'action de l'eau de pluie, le sel se dissout et les terrils deviennent instables. Ce n'est pas le cas du terril Théodore, qui a été traité par dissolution de sel et qui est stable depuis 2002. Le terril Théodore semble donc être un terril intéressant pour la mise en place d'une centrale photovoltaïque au sol.

4.3.2.2. *Comparaison des variantes d'implantation étudiées*

Un premier projet d'aménagement a été défini avec l'implantation de panneaux photovoltaïques en structures fixes avec pieux d'ancrages au sol répartis de façon homogène sur le terril, comme illustré ci-dessous.

4.3.2.2.1 Variante n°1

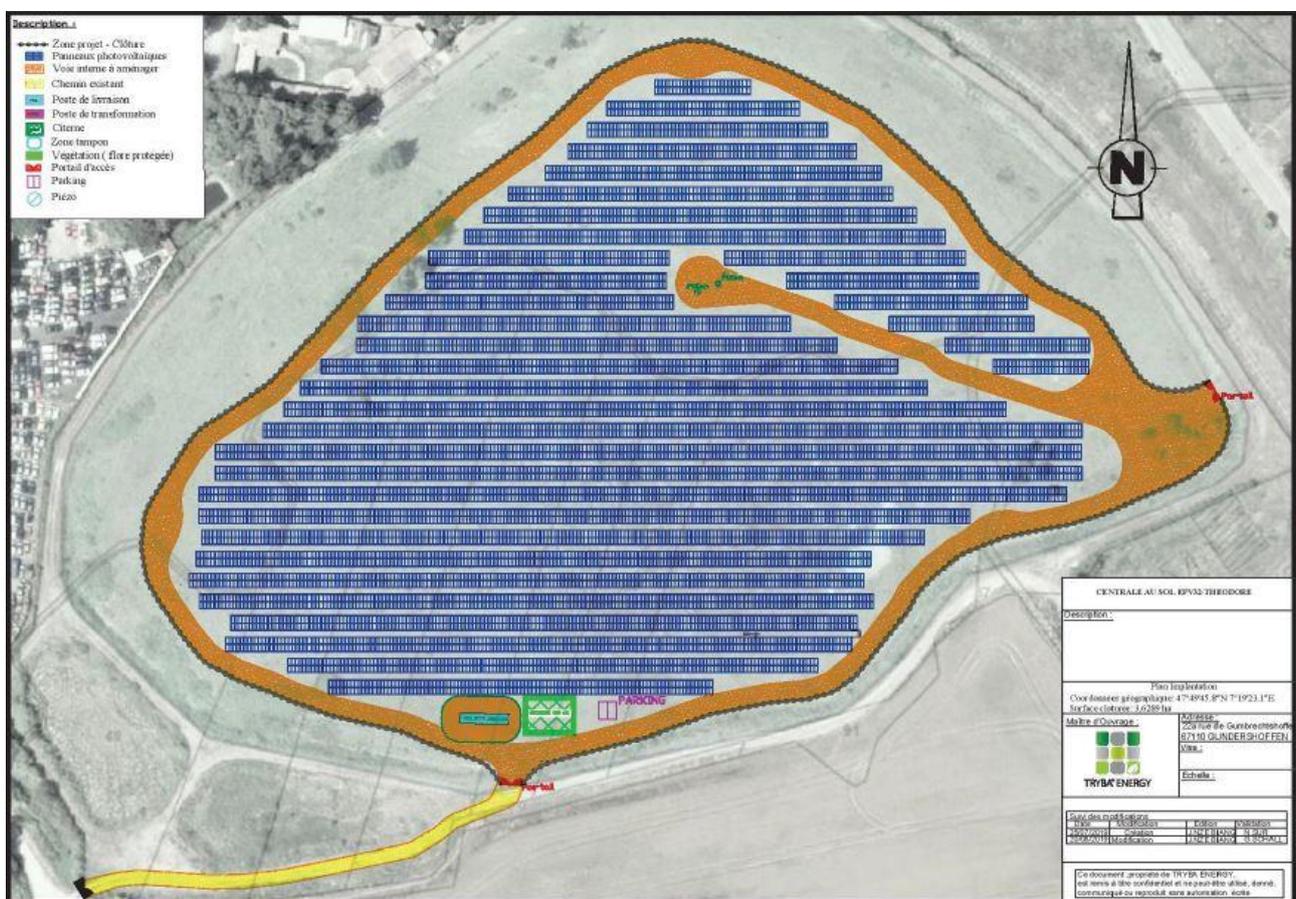


Figure 10. Variante initiale du projet. (Source : Tryba Energy)

Surface close pour la centrale : 3,63 ha

Nombre de modules : 8 736

Puissance installée : 3, 6 MWc

L'accès au site est prévu au Sud-Ouest de l'aire d'étude. Des pistes en surfaces perméables sont prévues en périphérie de la centrale photovoltaïque. L'ancrage des structures photovoltaïques est prévu en pieux battus induisant une implantation des pieux jusqu'à 2-3 m de profondeur. Les câbles électriques sont également prévus d'être enterrés dans cette variante dans des tranchées d'environ 60 cm de profondeur.

Avantages

Cette variante présente l'avantage d'optimiser la surface de l'installation et donc la puissance installée et la productivité de la centrale photovoltaïque.

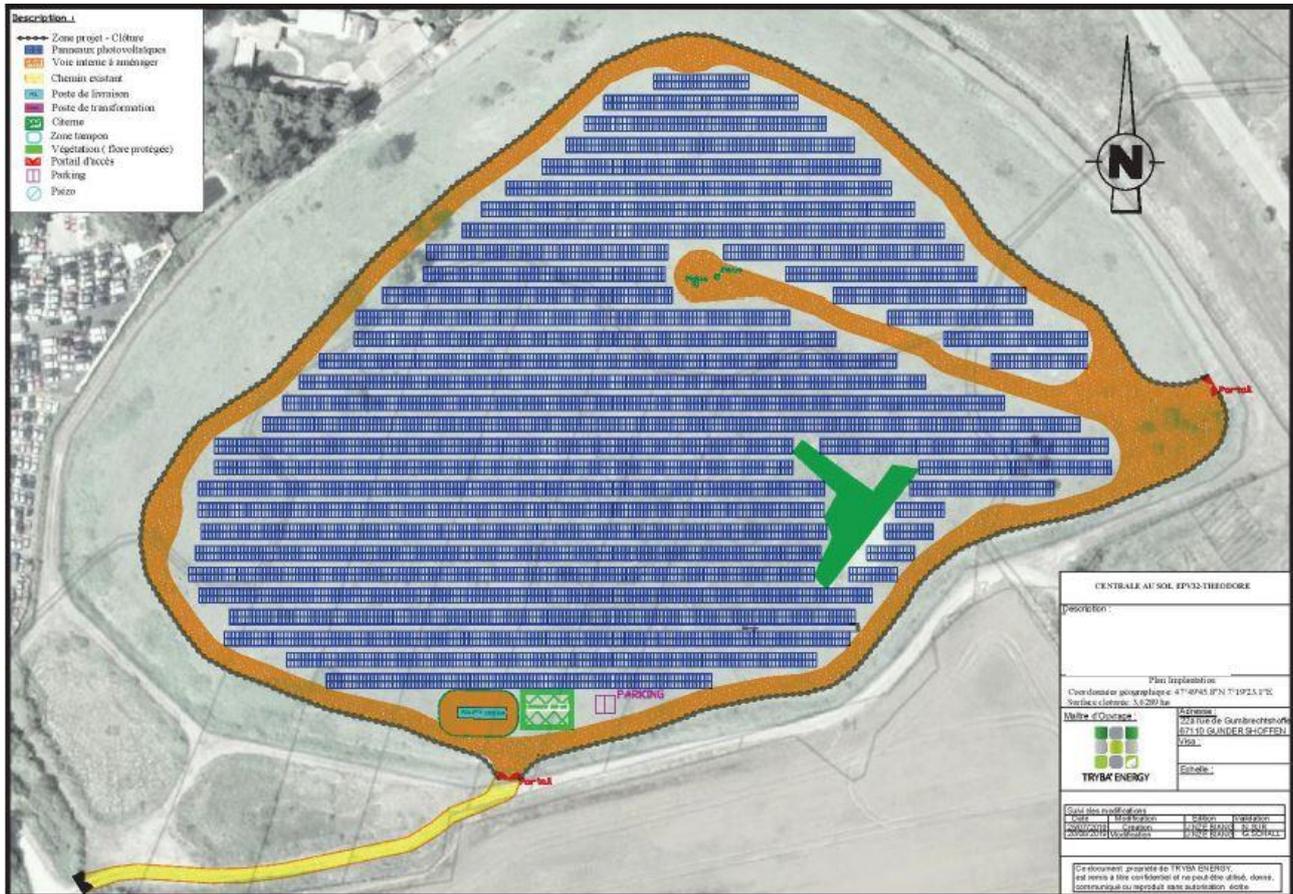
Inconvénients

✓ Néanmoins cette variante recouvre l'habitat du gazon annuel hygrophile à Ratoncule Naine présentant un enjeu assez fort pour les habitats et un enjeu fort vis-à-vis de la flore. Le projet dans cette configuration aura une incidence sur cette station en phase chantier et exploitation ;

✓ Les pieux d'ancrage installés à une profondeur de 2-3 m sont susceptibles de créer des chemins préférentiels d'écoulement des eaux pluviales au sein du terril. Cela pourrait poser un problème notamment dans le secteur Sud-Est du terril où une dalle de sel d'une épaisseur de 20 à 80 cm est résiduelle. Celle-ci ayant été recouverte de matériaux argileux pendant la phase de dépollution entre 1998 et 2002, l'intégrité de la couche argileuse risque d'être partiellement endommagée.

4.3.2.2.2 Variante n°2

Une deuxième variante du projet de centrale photovoltaïque au sol a été définie comme suit :



Surface close : 3,63 ha

Nombre de modules : 8 580

Puissance installée : 3 303,30 kWc

Certains panneaux situés au Sud-Est ont été retirés afin de préserver 600 m² environ de gazon hygrophile à Ratoncule naine. Pour l'ancrage de la structure, des plots bétons posés au sol sont prévus. D'autre part, les câbles électriques seront positionnés dans des structures aériennes au droit de la dalle de sel située au Sud-Est du terril, et en enterrés sur le reste du terril. L'accès au site est maintenu au Sud-Ouest du site. Des pistes en surfaces perméables sont prévues en périphérie de la centrale photovoltaïque.

Avantages

✓ Cette variante permet d'éviter la station de gazon hygrophile à Ratoncule Naine présentant un enjeu assez fort pour les habitats et un enjeu fort vis-à-vis de la flore.

✓ Les structures d'ancrage au sol permettront d'éviter tout risque d'endommagement de la couche argileuse située au Sud-Est sur la dalle de sel assurant la stabilité du terril, et ainsi d'éviter une remobilisation des sels par infiltration des eaux pluviales dans la nappe.

Inconvénients

✓ Cette variante réduit la surface dédiée aux panneaux photovoltaïques, et réduit ainsi la production d'énergie solaire de près de 9,5% de la centrale photovoltaïque au sol.

✓ Les structures d'ancrage de type plots béton engendrent un surcoût de structure non négligeable.

Cette deuxième variante est la variante qui a été présentée dans le cadre du dossier du permis de construire et qui est considérée pour l'autorisation qui a été obtenue. Cette solution présente l'avantage d'éviter la station de gazon hygrophile sur 600 m² environ, située au Sud-Est de l'aire d'étude et de préserver la couche argileuse protégeant la dalle de sel résiduelle.

4.3.2.2.3 Variante n°3

Une troisième variante du projet de centrale photovoltaïque au sol a été définie comme suit et fera l'objet d'un permis de construire modificatif :

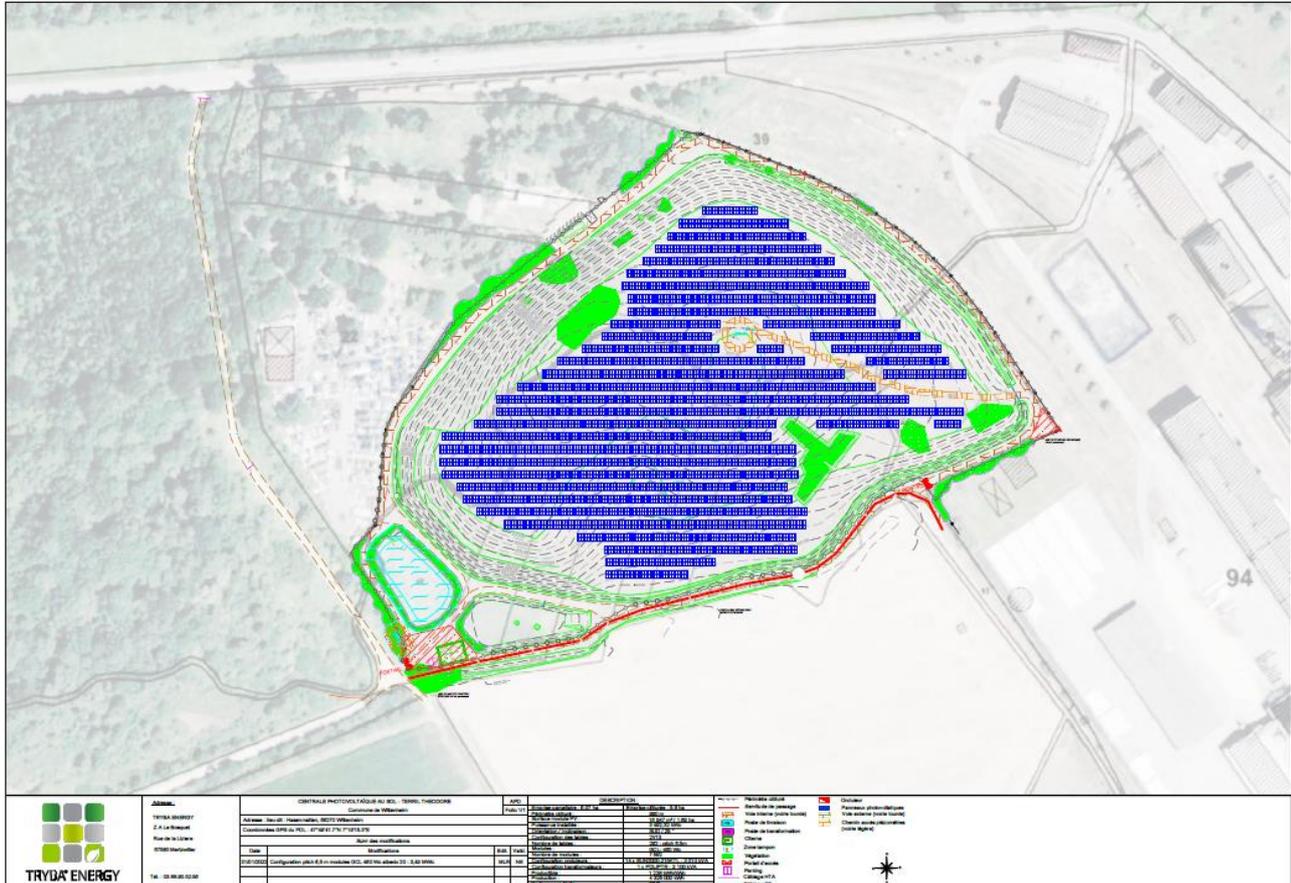


Figure 12. Variante d'implantation de la centrale sans piste périphérique et avec retraits de panneaux conséquents autour de la Ratoncule naine et des zones arbustives. (Source : Tryba Energy)

Surface close : 5,8 ha

Nombre de modules : 7 592

Puissance installée : 3 492,32 kWc

La piste périphérique qui ceinturerait l'ensemble du terril dans la variante précédente a pu être retirée de sorte que le projet n'utilise que la voirie existante en pied de terril dans la variante finale. Le poste de transformation a été déplacé à l'entrée du site et le terril ne subit ainsi plus aucun terrassement à ce niveau. Des panneaux tout autour de la station de la Ratoncule ont été supprimés et un recul de 2 m supplémentaires par rapport à la précédente variante a été opéré afin de maintenir une zone tampon suffisante à la préservation de la station. La clôture sur le dessus du terril a été supprimée.

Avantages

- ✓ Cette variante permet d'accroître l'évitement de la station de gazon hygrophile à Ratoncule Naine présentant un enjeu assez fort pour les habitats et un enjeu fort vis-à-vis de la flore, en éliminant notamment tout risque d'ombre portée avec les panneaux.
- ✓ Plus aucun terrassement lié à la création de piste ou de poste de transformation n'est prévu sur le terril. Les manœuvres d'engins sont concentrées sur l'entrée du site. La voirie existante en pied de terril est le seul accès pénétrant au cœur du site et n'est empruntée que par des véhicules légers.

Inconvénients

- ✓ Les structures d'ancrage de type plots béton engendrent un surcoût de structure non négligeable.

Cette troisième variante est la variante définitive en 2022. Cette solution génère un évitement très conséquent, à la fois favorable à la station de gazon hygrophile mais aussi à l'ensemble des habitats du terril préservés du fait de la disparition de la piste périphérique.

Eléments clés à retenir :

- La réalisation de la raison impérative d'intérêt public majeur justifiant le projet implique nécessairement la réalisation de nombreux projets de taille variable apportant chacun une contribution à l'objectif de développement de l'énergie renouvelable ;
- Il convient en l'espèce de considérer que le cadre de référence des alternatives potentielles est le territoire identifié par la CRE comme devant accueillir les projets lauréats de son appel d'offres ;
- L'appel d'offres doit donner lieu à un certain nombre de projets ;
- Le site choisi répond aux critères d'un « site dégradé » au sens du cahier des charges de l'appel d'offres ;
- Au sein du site, différentes implantations ont été étudiées et la moins impactante a été choisie. Puis le projet a été réduit afin d'éviter au mieux les impacts.

En conséquence, il n'existait pas, dans le cadre de référence, d'autre solution satisfaisante.

4.4. Description du projet de centrale photovoltaïque au sol

4.4.1. Caractéristiques techniques

La centrale photovoltaïque au sol sera composée de tables photovoltaïques positionnées sur des supports fixes maintenus au sol par des plots bétonnés. Les études préalables de dimensionnement, ont permis de dimensionner la centrale de la manière suivante :

- La centrale comprendra 292 tables de type 2V13. Chaque table ou structure comprendra 26 modules photovoltaïques de 1,048 m x 2,13 m orientés au format portrait. 7 592 modules seront donc installés. La surface des modules sera de 1,69 ha ;
- Les panneaux seront orientés vers le Sud avec une inclinaison de 25°, pitch 6,5 m, et seront situés à 1,2 m du sol en partie basse et à 3,009 m en partie haute. L'espacement inter-rang sera de 2,62 m ;
- Les structures porteuses seront posées au sol par des systèmes de plots bétonnés et le système de câblage sera aérien au-dessus de la dalle de sel résiduelle et enterré sur le restant du terril ;
- Les équipements techniques seront regroupés dans un local de 18 m² situé à l'entrée du site au niveau du portail Sud-Ouest de la centrale photovoltaïque et comprendront le poste transformateur (PTR) et les onduleurs, permettant de transformer le courant continu en courant alternatif, ainsi que le poste de livraison (PDL) d'où partira la ligne d'évacuation vers le réseau électrique d'ENEDIS. Une citerne à eau de 120 m³ sera installée au Sud de la centrale à proximité de l'entrée ;
- La puissance installée de la centrale sera d'environ 3,492 MWC pour une production annuelle d'énergie estimée à environ 4 325 GWh/ an.

La production électrique annuelle de la centrale photovoltaïque sera l'équivalent de la consommation électrique moyenne annuelle d'environ **875** foyers pour un ratio de **4 944 kWh/ foyer** (source : RTE 2017, toutes consommations d'électricité dont le chauffage et l'eau chaude sanitaire).

La voie d'accès à la centrale photovoltaïque sera au Sud et à l'Ouest du site, par un chemin communal, sur une largeur de 5 m. L'entrée du parc solaire sera située au Sud du site et comprendra un portail de 5 m de largeur. Afin de permettre la circulation des engins de lutte contre l'incendie, un chemin périphérique existant d'une largeur de 5 m sera conservé sur toute la périphérie du site ainsi qu'une voie pénétrante au Nord-Est du parc photovoltaïque pour permettre l'accès aux piézomètres situés au sommet du terril. Le tout concernera une superficie de 5 100 m². Ce cheminement sera maintenu en revêtement perméable afin de faciliter l'infiltration des eaux pluviales à la parcelle. L'ensemble du site sera entièrement clôturé par une clôture de 2 m de hauteur.

4.4.2. Choix de la technologie

Les modules choisis pour le projet photovoltaïque de Wittenheim et Ruelisheim utiliseront la technologie du silicium cristallin.

4.4.3. Les modules et les structures

Les modules auront une surface unitaire de 2,23 m². Les tables de panneaux seront maintenues au sol par des plots bétonnés. La hauteur maximale au-dessus du niveau du sol sera de 3,009 m et la hauteur minimale de 1,2 m. Les structures ou « tables » seront orientées vers le Sud avec une inclinaison de 25°.

Chaque demi-table 2V13 (ou demi-structure) sera composée de 26 modules pour un total de 26 demi-structures. Les panneaux seront espacés entre eux par des interstices de 2 cm et les structures seront espacées entre-elles par des interstices d'environ 30 cm, ce qui permettra, entre-autre, de faciliter l'écoulement des eaux pluviales entre les structures. Les rangées de panneaux seront séparées d'une distance de 2,62 m afin de permettre les opérations de maintenance et d'entretien des modules photovoltaïques.

Les structures porteuses seront constituées de tables 2V13 maintenues au sol par 5 plots bétonnés.

Les coupes des structures sont présentées dans les illustrations ci-après.

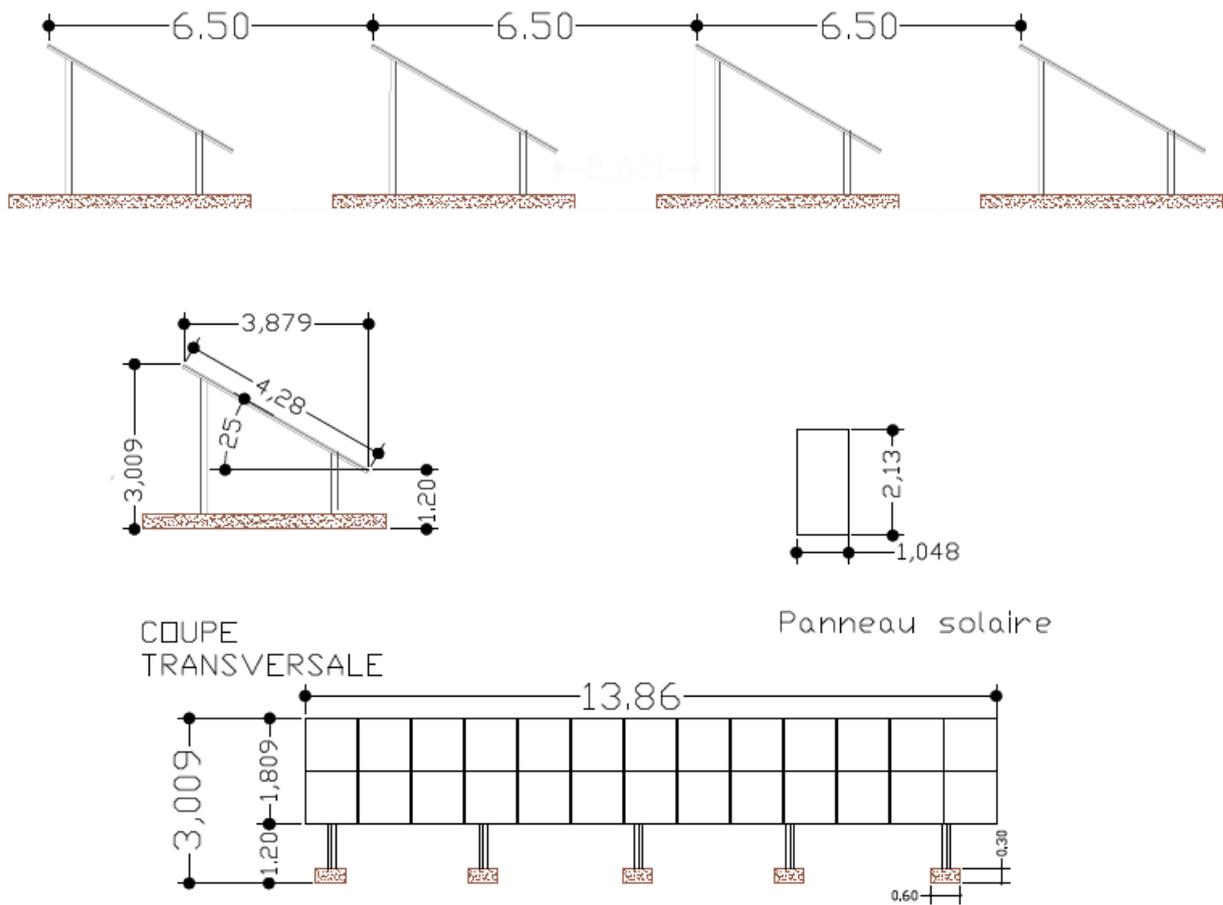


Figure 13. Coupes et vues des structures photovoltaïques.

Il est à noter la présence de deux piézomètres sur l'emprise du site, permettant de suivre la qualité des eaux souterraines. Les structures photovoltaïques seront implantées de manière à éviter ces ouvrages et permettre leur accès pendant toute la durée d'exploitation de la centrale.

4.4.4. Les locaux techniques

Le local de transformation et de livraison sera situé au Sud de la centrale, au niveau du portail d'entrée. Les dimensions de ce local sont les suivantes : largeur = 2,5 m, longueur = 8 m, hauteur = 2,5 m, comme illustré ci-dessous.

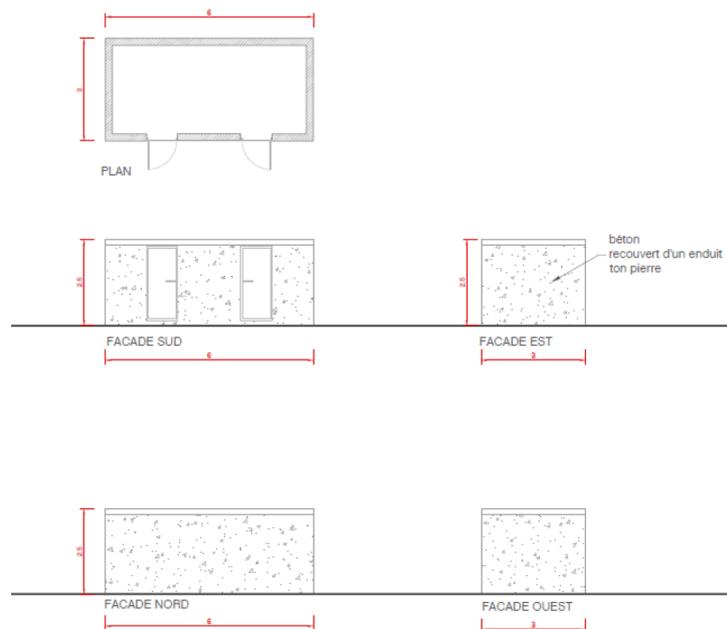


Figure 14. Plan et façades du poste de livraison/poste de transformation

4.4.5. Les aménagements connexes et voies de circulation

Une clôture grillagée d'une hauteur de 2 m sera mise en place sur le pourtour du site afin d'éviter toute intrusion dans l'enceinte, notamment pour des raisons de sécurité et de prévention des vols et des détériorations. Un système de vidéosurveillance sera également installé. L'accès aux installations électriques sera limité aux personnes habilitées. L'accès principal sera situé au Sud et sera aménagé d'un portail d'entrée de 5 m de large.

Des pistes d'une largeur de 5 m seront maintenues sur tout le pourtour du site pour assurer l'accès et les opérations de maintenance sur les panneaux photovoltaïques, et pour permettre la circulation des engins de lutte contre l'incendie.

4.4.6. Les modalités de raccordement

La centrale photovoltaïque sera raccordée au réseau public de distribution selon une solution et un tracé définis par le gestionnaire de réseau Enedis.

Le raccordement au réseau électrique public se fera en souterrain, à une ligne Haute Tension (HT), par le gestionnaire de réseau, comme illustré ci-dessous, soit à 1,47 km par la RD 20.4.

Le tracé du raccordement suivra uniquement des chemins et routes existantes sans aucune emprise en milieu naturel.



Figure 15. Raccordement de la centrale au réseau public à 1,47 km par la RD 20.4

4.5. Descriptif des travaux et opérations de montage

La durée totale du chantier est estimée autour de 6 à 8 mois. Les travaux de construction seront confiés de préférence à des entreprises locales.

4.5.1. Les différentes phases de travaux

4.5.1.1. Préparation du site et montage des structures

La première phase de travaux comprendra la préparation du chemin d'accès à la centrale et la préparation de la zone d'implantation. La création de l'entrée au Sud du site nécessitera la mise en place d'une buse sur le fossé drainant périphérique afin de ne pas perturber son usage et ainsi permettre le passage de véhicules. Si besoin des remblais naturels seront utilisés. Les mouvements de terre seront limités au maximum et la topographie actuelle du site sera conservée. Les travaux de préparation nécessiteront un défrichage de quelques arbustes présents sur site (environ 17 sujets, taille <2 m), et conformément à l'arrêté préfectoral n° 2012128-0012 du 7 mai 2012 portant réglementation de l'entretien du broyage de haies et végétaux ligneux sur pied, ces opérations seront réalisées en dehors de la période du 15 mars au 31 juillet.

Les clôtures seront mises en place autour du site et implantées le long des fossés drainants. Les réseaux de câbles électriques seront aériens sur tout le site, afin de ne pas endommager la dalle de sel et le confinement en place. Seul le câble de raccordement allant du poste de livraison jusqu'au point de raccordement sera souterrain, et en dehors de l'emprise du site au niveau du poste de livraison en limite de propriété. Pour la fixation des structures photovoltaïques, la technologie des plots bétonnés sera privilégiée. Les plots seront posés au sol. Les tables 2V13 seront maintenues par 5 plots bétonnés, chaque plot ayant une surface au sol de 1,12 m². La phase de préparation est prévue sur une durée de 2,5 à 3 mois.

Aucune intervention aura lieu de décembre à janvier afin de préserver la période d'hivernage du Crapaud vert.

4.5.1.2. Phase de montage (structures photovoltaïques, modules, câblage)

Les travaux reprendront courant février avec notamment la pose des modules photovoltaïques et leur raccordement aux onduleurs, ainsi que les essais et finalisation des raccordements électriques. Cette phase de travaux est généralement réalisée en 3-4 semaines, ce qui permet de terminer les essais et les raccordements électriques en mars.

De plus, au cours du mois de février, les modules seront livrés par camion chaque semaine à l'entrée du site et redistribués ensuite par des véhicules légers au bout de chaque rangée de tables photovoltaïques en suivant le chemin interne autour du site. Ainsi les modules sont ensuite installés sur chaque table à l'aide de 2 personnes et éventuellement d'un chariot élévateur.

Au cours de cette période d'installation de modules, les risques d'écraser un individu sont faibles car uniquement des véhicules légers circulent sur le site, sur un cheminement unique pour les allers-retours et une seule fois en dehors du cheminement pour la pose des panneaux sur les structures. Également, le personnel sera formé pour repérer les individus.

Ainsi, en avril, les travaux seront terminés, et n'impacteront pas la période de reproduction du Crapaud vert.

4.5.1.3. Phase de raccordement électrique

Après le montage des structures photovoltaïques, la dernière phase comprendra le raccordement du circuit électrique entre le réseau de câbles, les onduleurs, le poste de livraison et les modules photovoltaïques.

Le raccordement au réseau électrique ENEDIS s'effectuera en parallèle des travaux, après obtention des autorisations de raccordement. Cette phase est prévue sur une durée de 1,5 à 2 mois. La dernière étape consiste en la mise en service de l'installation, aux derniers tests et à la livraison de la centrale photovoltaïque.

4.5.2. Les différents postes du chantier

4.5.2.1. Implantation de la centrale photovoltaïque

Les piézomètres présents sur le site seront maintenus accessibles pour les opérations de suivi et de maintenance pendant toute la durée du chantier.

4.5.2.2. Pistes

Tout autour de la centrale photovoltaïque, des pistes d'une largeur de 5 m seront conservées afin de permettre les interventions d'entretien de la centrale, et pour permettre la circulation des engins de lutte contre l'incendie.

4.5.2.3. Plateforme de stockage

Pendant la phase chantier, la zone située à proximité de l'entrée Sud du site sera en partie utilisée comme zone de parking pour les engins de chantier ainsi que comme aire de stockage et de préparation. Les bungalows de chantiers seront également positionnés sur la plateforme de stockage du chantier.

L'utilisation de produits phytosanitaires et de produits chimiques sera proscrite pendant la phase chantier. Les éventuels produits liquides dangereux utilisés seront stockés sur l'aire de stockage, placés sur rétention de dimension adaptée et protégée des pluies météoriques (ex : stockage dans des armoires fermées). Des kits anti-pollution seront également mis à disposition en cas de déversement accidentel de produits dangereux sur l'environnement.

Le brûlage de tout type de déchets sera interdit sur le site et une zone de collecte sélective des déchets sera mise en place.

4.5.2.4. Locaux techniques

Le local de transformation et de livraison, d'une dimension de 18 m² de surface au sol et d'une hauteur de 2,5 m, sera implanté au Sud de l'emprise de la centrale, en limite de propriété.

4.5.2.5. Matériels utilisés

Les engins utilisés seront relativement légers et le nombre de passages sur le sol limité autant que possible. Les engins de chantier répondront aux normes antibruit en vigueur.

4.5.2.6. Transport du matériel

L'accès à la centrale par les véhicules de chantier et les poids lourds chargés se fera depuis Pulversheim au Nord-Ouest, sur la route D20.4 puis par le chemin à l'Ouest du site. Les poids lourds vides repartiront ensuite vers la route D429 par le chemin rural situé au Sud-Ouest du site, comme illustré ci-dessous. La phase chantier générera une augmentation du trafic routier sur ces routes départementales.

Une signalétique routière adaptée sera mise en place afin de limiter les gênes vis-à-vis des riverains pendant toute la durée du chantier.

Les panneaux seront acheminés par des semi-remorques. Chaque semi-remorque transportera environ 500 modules, soit 17 camions en moyenne pour les panneaux. Les structures métalliques (profils métalliques démontés) et plots béton seront également acheminés par semi-remorques, à raison d'environ 8 camions. Les câbles électriques seront aussi transportés par camions. Aussi, le trafic généré par le transport des matériaux comprendra une trentaine de camions, ce qui représentera environ 4 camions par semaine sur une durée de 2 mois.

Suivant les conditions météorologiques, une aire de lavage des pneus pourra être installée à la sortie du chantier.

L'approvisionnement se fera dans la mesure du possible auprès d'entreprises locales afin de diminuer les coûts et les impacts liés aux transports des matériaux.

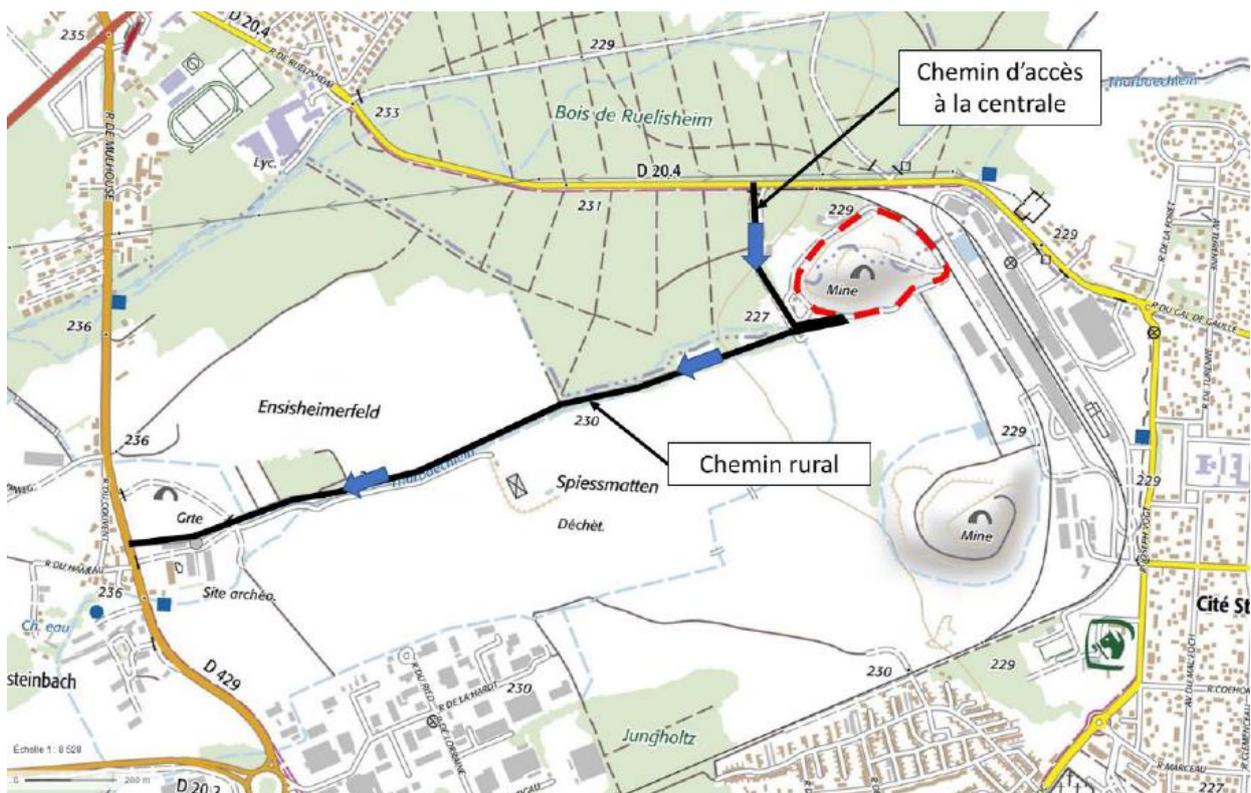


Figure 16. Sens de circulation des poids lourds en phase travaux

4.6. Phase exploitation

4.6.1. Exploitation de la centrale

En phase d'exploitation, l'entretien et la maintenance comprendront essentiellement les opérations suivantes :

- Les opérations de nettoyage des modules se feront de manière naturelle par l'eau de pluie. Néanmoins, un nettoyage sera réalisé tous les 2 ans environ par une société extérieure ;

- Le remplacement des éventuels éléments défectueux des structures et des éléments électriques selon leur vieillissement ;
- Une vérification régulière des équipements : câbles électriques, surface des panneaux, clôtures et caméra de vidéosurveillance ;
- La surveillance à distance de la centrale, 24h/ 24h et 7j / 7 ;
- Une télésurveillance du site grâce à des caméras ;
- La gestion des accès au site et les relations avec le gestionnaire du réseau.

Les opérations de maintenance préventive seront réalisées régulièrement et en moyenne deux opérations de maintenance seront conduites chaque année.

Les opérations d'entretien et de maintenance seront confiées en priorité à des entreprises locales.

4.6.2. Durée de vie

La durée de vie programmée de la centrale photovoltaïque est de 30 ans minimum, à l'issue de laquelle les panneaux pourront avoir un rendement suffisant pour poursuivre l'exploitation jusqu'à 40 ans.

Le contrat d'achat avec EDF de l'énergie photovoltaïque produite est prévu sur une durée de 20 ans. Les panneaux solaires seront sous garantie constructeur sur une durée de 10 ans.

4.6.3. Démantèlement, remise en état et recyclage des installations

A l'échéance de la période d'exploitation de la centrale estimée à 30 ans, le propriétaire (commune de Wittenheim) aura la possibilité de demander le démantèlement de la centrale :

- Dévissage des panneaux photovoltaïques vissés sur les structures porteuses métalliques ;
- Déboulonnage des structures métalliques porteuses fixées sur les plots bétonnés ;
- Enlèvement des plots bétonnés ;
- Enlèvement du poste de livraison ;
- Enlèvement des câbles et des coffrages aériens ;
- Enlèvement des clôtures ;
- Enlèvement des caméras et détecteurs fixés aux poteaux.

La centrale photovoltaïque étant entièrement démontable, à l'issu du bail avec la commune de Wittenheim, sur demande de celle-ci, EPV32 pourra rendre le terrain dans un état comparable à l'état des lieux effectué avant la construction de la centrale, sans endommager le confinement argileux en place en partie Sud-Est. Le projet d'aménagement de la centrale photovoltaïque peut ainsi être considéré comme étant **réversible**.

L'intégralité des structures du parc photovoltaïque sera démontée et retirée du site. Les différents éléments de structure seront ensuite recyclés et valorisés dans des filières agréées. Conformément à la directive DEEE (Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques), les panneaux photovoltaïques et les onduleurs seront collectés et recyclés par les producteurs par l'intermédiaire d'éco-organismes agréés par les pouvoirs publics (ex : SOREN pour les panneaux photovoltaïques).

A ce jour le recyclage des modules à base de silicium cristallin peut suivre deux voies :

- Le traitement thermique permettant de séparer les différents éléments du module photovoltaïque ;
- Le traitement chimique consistant à broyer l'ensemble du module puis à extraire des matériaux secondaires par fractions.

Les plaquettes recyclées sont alors soit intégrées dans le process de fabrication de cellules et utilisées pour la fabrication de nouveaux modules, soit fondues et intégrées dans le processus de fabrication de lingots de silicium. Une documentation de SOREN sur les modalités de recyclage des panneaux solaires est disponible en Annexe 1 : Modalités de recyclage des panneaux par SOREN.

4.7. Etudes préalables

Le présent projet a fait l'objet des études préalables suivantes, déposées le 27 mai 2020 :

- Etude d'impact, suivant la rubrique n°30 du décret du 11 août 2016 : installation au sol d'une puissance totale supérieure au seuil de 250 kWc.
- Demande de permis de construire pour l'ensemble de l'installation, instruit par la DDTM de l'Aude (permis d'Etat) au titre de la réglementation en matière de production d'électricité.
- Formulaire d'évaluation simplifiée d'incidence vis-à-vis des sites Natura 2000 : ZPS FR9110111 « Basses Corbières », ZPS FR9112005 « Complexe lagunaire de Salses-Leucate » et ZSC FR9101463 « Complexe lagunaire de Salses ».

5. METHODOLOGIE

5.1. Définition de l'aire d'étude / Zone prospectée

Dans le cadre de la présente étude quatre aires d'études ont été utilisées :

- **L'aire d'étude restreinte** : elle correspond à l'emprise maîtrisée foncièrement par le porteur de projet et dans laquelle le projet sera installé. Cette emprise a été retenue pour l'inventaire des habitats naturels, de la flore et des invertébrés. Sa superficie est de **5,92 ha**.
- **L'aire d'étude rapprochée** : elle correspond à une emprise élargie autour de l'aire d'étude restreinte dans laquelle l'inventaire de la faune vertébrée a été réalisé. La limite de cette emprise dépend des éléments du paysage entourant le projet. En l'occurrence la présence d'une route départementale au Nord et de l'ancien carreau à l'Est a contraint l'accessibilité des zones extérieures à l'aire d'étude restreinte. L'aire d'étude rapprochée a donc couvert une superficie de **16,41 ha**.
- **L'aire d'étude éloignée** : Elle correspond à l'emprise dans laquelle l'analyse des périmètres d'inventaires et réglementaires présents à proximité du projet a été réalisée, soit une zone de **3 km de rayon** autour du projet.



-  Aire d'étude restreinte
-  Aire d'étude rapprochée
-  Aire d'étude éloignée (3 km)



NATURALIA Env. Nov. 2020 / Cartographe : JG / Fond de carte : BD ORTHO 2018 / Données : Tryba, NATURALIA Env.

Figure 17. Aires d'étude utilisées

5.2. Recherches bibliographiques

L'analyse de l'état des lieux a consisté tout d'abord en une recherche bibliographique auprès des sources de données de l'État, des associations locales, des institutions et bibliothèques universitaires afin de regrouper toutes les informations pour le reste de l'étude : sites internet spécialisés (DREAL, INPN, etc.), inventaires, études antérieures, guides et atlas, livres rouges, travaux universitaires... Cette phase de recherche bibliographique est indispensable et déterminante. Elle permet de recueillir une somme importante d'informations orientant par la suite les prospections de terrain. Les données sources proviennent essentiellement :

Tableau 3. Structures et personnes ressources

Organismes consultés	Logo	Contact / Base de données	Informations collectées / demandées relatives à / aux
DREAL Grand Est (Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement)		Cartographies interactives http://www.grand-Est.developpement-durable.gouv.fr/cartographies-interactives-r52.html	Description des périmètres d'inventaire et de protection des milieux naturels Éléments du Schéma Régional de Cohérence Écologique
MNHN (Muséum National d'Histoire Naturelle)		INPN (Inventaire National du Patrimoine Naturel) http://inpn.mnhn.fr	Données faunistiques et floristiques au niveau communal Description des périmètres d'inventaire et de protection des milieux naturels
CIGAL (Coopération pour l'Information Géographique en Alsace)		BdZDH-CIGAL https://www.geograndest.fr/mapfishapp/?wmc=contexts/ZDH.wmc	Localisation des Zones à Dominante Humide
CSA (Conservatoire des Sites Alsaciens)		http://www.conservatoire-sites-alsaciens.eu/fr/le-reseau-des-sites/	Description des périmètres gérés par le CSA Données concernant la faune et la flore régionale
Fédération des conservatoires botaniques nationaux		SI Flore http://siflore.fcbn.fr	Données floristiques au niveau communal
CBA (Conservatoire Botanique d'Alsace)		Base de données en ligne : Consultation des données flore Grand Est http://www.conservatoire-botanique-alsace.fr/connaissance-de-la-flore-et-des-habitats/consultation-donnees-flore/	Données floristiques au niveau communal et données géolocalisées concernant la Ratoncule naine.
SBA (Société Botanique d'Alsace)		M. Mathé H.	Données communales et géoréférencées de Ratoncule naine dans le bassin potassique.
Observado		Base de données en ligne http://observado.org/	Données faunistiques et floristiques au niveau communal
ODONAT (Office des Données Naturalistes du Grand Est)		Base de données en ligne Faune-Alsace : Listes communales https://www.faune-alsace.org/index.php?m_id=300	Données faunistiques au niveau communal
NATURALIA		Base de données professionnelle	Liste et statut d'espèces inventoriées lors d'études antérieures sur le secteur

Organismes consultés	Logo	Contact / Base de données	Informations collectées / demandées relatives à / aux
MNHN (Muséum National d'Histoire Naturelle)		Les écureuils en France – Enquête nationale http://ecureuils.mnhn.fr/enquete-nationale/	Données géo-référencées d'Écureuil roux, d'Écureuil de Corée et d'Écureuil de Pallas
SFPEM (Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères)		Base de données en ligne http://www.sfpepm.org/CampagnolAmphibi eEN2012.htm	Enquête nationale Campagnol amphibie (<i>Arvicola sapidus</i>)
ONCFS (Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage)		Portail cartographie http://www.oncfs.gouv.fr/Cartographie-ru4/Le-portail-cartographique-de-donnees-ar291	Données faunistiques

5.3. Calendrier d'inventaires

5.3.1. Choix des groupes taxonomiques étudiés

Les groupes étudiés sont les suivants :

Concernant la flore et les habitats : L'ensemble de la flore et de la végétation a été étudié.

Concernant la faune : L'étude s'est focalisée sur tous les vertébrés supérieurs (oiseaux, amphibiens, reptiles, mammifères terrestres dont les chiroptères) et les invertébrés protégés parmi les coléoptères, les orthoptères, les lépidoptères, et les odonates.

5.3.2. Calendrier des prospections / Effort d'échantillonnage

Le tableau ci-après présente les dates de passages réalisées sur site en 2019 et 2020 :

Tableau 4. Calendrier des prospections

Groupe	Expert de terrain	Date	Météo
Flore, habitats naturels et zones humides	Julie REYMANN	02/05/2019	Nuageux, Pluies éparses
		21/06/2019	Ensoleillé
		13/09/2019	Ensoleillé
Avifaune	Johann CANEVET	13/05/2019	Vent modéré, ensoleillé
		23/05/2019	Ensoleillé
		11/07/2019	Ensoleillé
Amphibiens et reptiles	Fabien MIGNET	25/04/2019 (matinée puis soirée)	Nuageux, Pluies éparses
		23/05/2019 (matinée)	Ensoleillé
		31/07/2019 (matinée)	Ensoleillé
	Benoit TOURY (naturaliste du bureau d'étude OGE)	Nuit du 04 au 05/05/2020 et journée du 05/05/2020	Sec, nuit claire puis journée ensoleillée
Entomofaune	Fabien MIGNET	25/04/2019 (après-midi)	Nuageux, Pluies éparses
		23/05/2019 (après-midi)	Ensoleillé
		31/07/2019 (après-midi)	Ensoleillé

Groupe	Expert de terrain	Date	Météo
Mammifères (dont chiroptères)	Fiona BERJAOUI	Nuit du 14 au 15/05/2019	Favorable : ensoleillé, vent faible
		Du 21 au 22/08/2019 (journée + nuit)	Favorable : ciel dégagé, vent faible

5.4. Méthodes d'inventaires employées

Habitats naturels

Dans un premier temps, les grandes unités de végétation sont dégrossies à l'aide d'outils de photo-interprétation, afin de comprendre l'agencement général de l'occupation du sol au sein de la zone d'étude et de distinguer les milieux naturels des zones anthropiques. Cela permet ensuite d'orienter les relevés de terrain, qui sont effectués par unité homogène de végétation. Il s'agit de relevés floristiques ciblés sur les espèces dominantes et indicatrices, auxquels sont associées des informations sur les conditions stationnelles (sol, hygrométrie, pente, etc...).

Lorsque les relevés sont suffisamment exhaustifs et que les végétations sont assez typiques, le rattachement à un syntaxon du Prodrome des végétations de la France peut être établi. Les correspondances aux référentiels habitats EUNIS sont systématiquement appliquées, ainsi qu'au Cahiers d'habitats N2000 (EUR28) pour les habitats d'intérêt communautaire.

L'état de conservation est évalué pour chaque habitat naturel en fonction de critères spécifiques (répartition, rareté, fonctionnalité, typicité etc...) en comparaison à un état de référence.

Enfin, une cartographie des habitats naturels est réalisée sous QGIS en Lambert 93. Les habitats d'intérêt communautaire ou de manière générale les communautés végétales spontanées sont cartographiées précisément, tandis que les végétations anthropiques, systèmes cultureux et zone urbanisées peuvent être regroupés en grands ensembles.

Zones humides

Les zones humides (ZH) constituent des parties du territoire faisant l'objet d'une protection particulière, prévue par les droits de l'environnement et de l'urbanisme.

Le Code de l'Environnement (art. L. 211-1) définit les ZH ainsi : « *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 ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année* ».

A l'échelle nationale, l'arrêté du 24 juin 2008 pose les bases de l'identification des zones humides, d'après trois critères permettant de considérer qu'une zone est humide :

- La présence d'**espèces végétales hygrophiles** ;
- La présence de **communautés végétales hygrophiles** ;
- La présence de **sols hydromorphes**.

Dans un premier temps une **analyse bibliographique** est réalisée pour définir la potentialité de présence de zone humide sur le secteur (<http://sig.reseau-zones-humides.org/>). Cette analyse est ensuite complétée par une **carte des communautés végétales caractéristiques de zone humide**.

En effet, lorsque 50% du recouvrement végétal est composé d'espèces hygrophiles selon la liste d'espèces caractéristiques de l'annexe 2 de l'Arrêté du 24 juin 2008, on peut considérer qu'il s'agit d'une zone humide. Il en est de même si les habitats naturels (BISSARDON *et al.*, 1997 ; LOUVEL *et al.*, 2013) ou les végétations (BARDAT *et al.*, 2004) apparaissent dans la liste à l'annexe 2 de l'Arrêté du 24 juin 2008 modifié.

La loi sur la création de l'Office français de la biodiversité (26/07/2019, article 23), rétablit le caractère alternatif des critères pédologique et floristique pour déterminer la présence de zone humide. (Ainsi désormais l'arrêt du Conseil d'Etat du 22 février 2017 n'a plus d'effet, de même que la note technique du 26 juin 2017, et la nouvelle définition s'impose sur tous les dossiers de demande d'autorisation déjà déposés et à venir.) Le critère pédologique n'est donc strictement nécessaire que sur les secteurs où la végétation n'est pas spontanée (cultures...) et dans ce cas il suffit seul à statuer sur la présence de zone humide.

Flore

Les prospections de terrain ciblent la recherche de la flore patrimoniale. Une étude des données bibliographiques existantes sur le secteur permet en effet d'orienter les recherches sur certains taxons, et d'établir un calendrier de prospection adapté aux phénologies des espèces pressenties.

L'ensemble de l'aire d'étude est ensuite parcouru, avec une pression d'inventaire accrue au sein des habitats naturels pouvant receler des espèces patrimoniales (protégées, rares, menacées etc...).

Tous les taxons inventoriés sont géoréférencés, tandis que des informations complémentaires sont recueillies pour les taxons patrimoniaux, telles que le nombre d'individus, le contexte, le stade phénologique, l'état de conservation et les menaces éventuelles.

Les **Espèces Végétales Exotiques Envahissantes** sont considérées comme un des principaux facteurs contemporains de régression de la biodiversité (MACNEELY & STRAHM, 1997). Ces espèces, souvent introduites pour leur aspect esthétique, prolifèrent rapidement

en occasionnant des changements significatifs de composition, de structure et /ou de fonctionnement des écosystèmes (CONK & FULLER, 1996).

Différents référentiels sont utilisés pour évaluer le risque de prolifération de chaque espèce en fonction des habitats naturels et des vecteurs de dissémination présent sur l'aire d'étude. Les principaux sont les listes de référence de l'INPN, les listes Alpes-Méditerranée (CBNMed / CBNApin) ainsi que d'autres listes régionales.

Les EVEE sont donc systématiquement relevées et géoréférencées, pour établir des préconisations adaptées au contexte du site.

Invertébrés

Cet embranchement a la particularité d'être extrêmement vaste en termes de quantité d'espèces. En effet, on y retrouve les insectes (plus de 35 000 espèces) mais aussi les arachnides, les crustacés, les myriapodes et bien d'autres classes. En raison de cette diversité spécifique importante, les inventaires effectués ont été principalement axés sur les groupes d'arthropodes comportant des espèces bénéficiant d'un statut réglementaire. Il s'agit essentiellement des ordres les mieux connus actuellement : orthoptères (criquets et sauterelles), lépidoptères (papillons), odonates (libellules) et quelques groupes de coléoptères.

Les arthropodes ont des cycles de reproduction variables qui peuvent avoir une phase de détection très courte, pour les insectes notamment. Les stades de croissance pendant lesquels la détection est la plus aisée ne sont pas simultanés selon les espèces. La période durant laquelle de nombreuses espèces sont visibles et identifiables, notamment les espèces patrimoniales recherchées, s'étend du printemps à la fin de l'été. Les prospections ont donc été effectuées à cette période avec des conditions météorologiques favorables à l'activité des arthropodes (temps clément, vent faible, absence de précipitation). L'essentiel des espèces rencontrées ont été identifiées sur le terrain à vue ou après capture temporaire au filet (hors espèces protégées). Les arthropodes ont été échantillonnés selon un itinéraire permettant d'embrasser les différents milieux présents sur le site en insistant sur la recherche des espèces bénéficiant d'un statut réglementaire.

Selon les taxons considérés, la méthode de prospection diffère :

Lépidoptères :

La relative facilité d'identification d'une bonne part des rhopalocères (papillons de jour) a permis d'identifier les espèces à faible distance, à l'aide de jumelles. Pour les espèces dont la détermination est délicate (rhopalocères de la famille des *Lycaenidae*), la capture au filet a été préférée (dans le cas d'espèces non protégées). La reconnaissance a également été appuyée par l'identification des plantes hôtes des espèces patrimoniales et la recherche d'individus sur ces plantes (pontes, chenilles).

Odonates :

La méthode d'inventaire utilisée a ciblé les individus adultes, c'est-à-dire les imagos aériens, ainsi que les exuvies. Les prospections ont été effectuées à vue, avec deux pratiques d'identification :

- à vue, avec jumelle et/ou avec capture au filet à papillon ;
- détection visuelle et récolte des exuvies pour identification ultérieure.

Orthoptères :

Les Orthoptères sont visibles une grande partie de l'année, avec un maximum d'espèces à l'état adulte entre juin et octobre, correspondant au cycle biologique de la majorité des espèces. Dans les régions au climat hivernal doux, il est possible d'observer des Orthoptères toute l'année, avec cependant une diversité et une activité limitées entre novembre et mars. Les Orthoptères observés à cette période peuvent correspondre à des individus tardifs mais il s'agit le plus souvent d'espèces à phénologie décalée. Les adultes ou les larves âgées passent l'hiver pour se reproduire seulement au printemps suivant, la nouvelle cohorte d'adultes apparaît à nouveau en été ou en automne. De manière générale :

- En fin de printemps, la détermination des juvéniles est possible jusqu'au genre et permet d'identifier les cortèges présents ;
- En fin d'été, la détermination des adultes matures est réalisable au niveau de l'espèce et permet d'établir des inventaires plus exhaustifs. C'est donc la période optimale pour la majorité des orthoptères.

La reconnaissance des adultes s'est faite par observation directe à vue, aux jumelles ou après capture au filet fauchoir (taxons non protégés). L'identification s'est également effectuée par l'écoute des stridulations. Des prospections printanières ne permettent pas de dresser une liste exhaustive des espèces présentes. Cependant, elles permettent d'identifier assez clairement les cortèges d'espèces.

Coléoptères : Pour ce groupe, deux espèces sont particulièrement recherchées : le Lucane cerf-volant (espèce Natura 2000) et le Grand Capricorne (espèce protégée nationale). Ces coléoptères saproxyliques sont associés aux vieux arbres à cavités, principalement les vieux chênes. Les prospections comportent donc une phase d'inspection des arbres sénescents observés. Ils sont soigneusement examinés (observation d'éventuelles sorties de galeries larvaires, examen du terreau, observation de restes d'animaux morts : élytres, antennes, mandibules...). Les recherches d'indices peuvent s'effectuer en toutes saisons, mais l'observation d'individus (imagos ou larves) n'est possible qu'au printemps et en été.

Autres invertébrés : Concernant les autres groupes (arachnides, crustacés...) les recherches s'effectuent en fonction des potentialités que les habitats identifiés offrent en termes d'espèces patrimoniales. Si un habitat est jugé adéquat à la biologie d'une espèce patrimoniale, une attention ponctuelle particulière est portée à sa recherche.

Limites intrinsèques : la principale limite est liée au fait que les arthropodes sont caractérisés par une diversité spécifique importante (plus de 35 000 espèces d'insectes en France) qui ne permet pas d'inventorier l'ensemble des espèces de manière exhaustive dans le laps de temps qui nous est imparti. D'autre part il s'agit d'individus souvent petits, parfois cachés, qui ont une période d'activité souvent réduite et dont la détectabilité est par conséquent aléatoire.

S'agissant d'animaux ectothermes (température corporelle identique à celle du milieu extérieur) la météo joue un rôle prépondérant sur leur activité. Bien que les inventaires soient programmés en fonction de la météo la plus favorable possible (vent faible, ciel dégagé, température importante) cela reste une science variable, rarement fiable et un imprévu météorologique lors des inventaires n'est jamais écarté.

Dans ce document on ne peut donc mentionner qu'un aperçu des arthropodes effectivement présents sur le site, c'est pourquoi les probabilités de présence des espèces sont évaluées à dire d'expert en fonction des habitats favorables inventoriés.

Amphibiens

Du fait de leurs exigences écologiques strictes, de leur aire de distribution souvent fragmentée et du statut précaire de nombreuses espèces, les amphibiens (Anoures et Urodèles) constituent un groupe biologique qui présente une grande sensibilité aux aménagements. Leur présence, en particulier pour les espèces pionnières, est aussi parfois conditionnée à la pluviométrie permettant ou non la mise en eau de leurs lieux de reproduction, ce qui les rend sensibles en période de sécheresse.

Milieux échantillonnés

Pour les amphibiens, il est assez aisé de les observer lors de leur période de reproduction, puisqu'elle nécessite un point d'eau (mare, étang, ruisseau...). Ce sont, avec les zones humides adjacentes, les meilleurs lieux pour observer les amphibiens à tous les stades de leur développement. Hors période de reproduction, les amphibiens métamorphosés peuvent être observés dans leur habitat terrestre (forêt, prairie humide...) qui est généralement à proximité du lieu de reproduction, mais peut être éloigné de plusieurs kilomètres en fonction des espèces. Hors activité de chasse ou de dispersion, les amphibiens utilisent des caches sous terre (galeries de micromammifères, embâcles de ruisseau...).

Méthodologie d'inventaires

Les amphibiens de France colonisent des milieux très variés. Ils peuvent être discrets ou bruyants, diurnes ou nocturnes. Ces comportements font qu'il n'existe pas une méthode unique d'inventaire pour l'ensemble des espèces suspectées dans une région. A l'échelle d'un site, la réussite d'un inventaire nécessite de passer par une combinaison de différentes techniques permettant de détecter les amphibiens patrimoniaux.

Chez les amphibiens, la période de reproduction s'échelonne de février/mars pour les espèces précoces (Grenouille agile, Grenouille rousse...) à juin, voire juillet pour certains taxons (Crapaud calamite notamment). De manière générale, il est possible de réaliser des observations de mars à septembre sur des sites favorables, bien que la période de reproduction soit le meilleur moment pour inventorier les espèces ciblées.

L'activité des amphibiens, notamment en période de reproduction, est plus intense en début de soirée, environ 1 heure après le coucher du soleil et se poursuit jusqu'en milieu de nuit. Cette activité est favorisée par des nuits douces (*a minima* au-dessus de 4°C), pluvieuses et sans vent. Les amphibiens étant plus actifs de nuit, un repérage de jour est généralement nécessaire.

Les différentes méthodes d'inventaires qui ont été mises en œuvre dans le cadre de cette étude sont listées ci-après :

- *Détection visuelle des Amphibiens à l'eau et au sol :*

Cette méthode d'inventaire est généralement réalisée de nuit mais la recherche d'individus sous abris se fait généralement durant la journée.

- *Détection des Anoures chanteurs :*

Il s'agit d'une méthode d'inventaire réalisée exclusivement de nuit, bien que certaines espèces puissent émettre leur chant pendant la journée. Dans ce dernier cas, cela va dépendre de l'espèce ciblée.

- *Détection des œufs, des pontes et des larves :*

Cette méthodologie d'inventaire est généralement réalisée en journée.

N.B. La présence de routes à proximité de l'aire d'étude a été l'occasion de rechercher la présence éventuelle d'individus d'amphibiens victimes de la circulation. Ces espèces étant peu mobiles, elles sont en effet particulièrement sensibles aux écrasements. La recherche de cadavres sur la chaussée permet parfois de détecter leur présence sur un site d'étude.

Limites intrinsèques : Un certain nombre de biais sont induits par les amphibiens eux-mêmes. En effet, il s'agit pour la plupart d'espèces discrètes, ne s'exposant généralement que la nuit. Quand les amphibiens chantent, certaines espèces sont plus difficiles à détecter que d'autres, car leurs émissions sonores sont plus faibles ou plus intermittentes, et peuvent être masquées par les espèces bruyantes et plus actives, ou même par un bruit de fond trop important. Les conseils pour améliorer les possibilités d'observer les amphibiens donnés ci-dessus ne peuvent assurer leur observation à coup sûr. Par exemple, les conditions météorologiques locales défavorables peuvent limiter les observations, tout comme un seul passage sur un site ne permet jamais de détecter la totalité des espèces présentes. Il est généralement nécessaire d'y passer plusieurs fois à des périodes de l'année et dans des conditions météorologiques différentes.

Reptiles

Milieux prospectés

Les reptiles utilisent une grande variété d'habitats, en fonction des espèces, des individus, et même des périodes de l'année. Ce sont des organismes poïkilothermes (animaux ayant une température corporelle qui varie avec celle de leur milieu) qui ont besoin de placettes de thermorégulation leur permettant de gérer leur température corporelle tout en restant à proximité de cachettes où se réfugier en cas de danger. Ainsi, les prospections sont principalement ciblées sur les lisières, haies, murets et pierres, qui sont les habitats privilégiés de la plupart des espèces. Concernant les reptiles aquatiques, les prospections ont été réalisées dans et à proximité des zones humides.

Périodes d'inventaires

Les reptiles sont détectables pendant toute leur phase d'activité, de mars à octobre. Si le printemps est la période la plus favorable, la réalisation de prospections en fin d'été / début d'automne permet cependant de détecter la présence de juvéniles récemment éclos et généralement peu discrets.

Les conditions météorologiques doivent également être adaptées à leur sortie. Les températures les plus favorables sont comprises entre 15 et 25 °C environ, et sont exclues les journées pluvieuses, venteuses et/ou nuageuses. Les prospections ont été effectuées le matin, lorsque les reptiles débutent leur période de thermorégulation (BERRONEAU, 2010).

Inventaire visuel actif

Les investigations consistent à identifier directement à vue (ou à l'aide de jumelles) les individus, principalement au sein des places de thermorégulation, lors de déplacements lents effectués dans les différents habitats favorables du site (lisières, murets, haies...). Parallèlement, une recherche active de gîtes / terriers / cachettes (retournement de pierres, plaques ...) est réalisée et les rares indices de présence laissés par ces espèces (mues, traces dans le sable ou la terre nue meuble, fèces) sont également relevés et identifiés (CHEYLAN, com. pers in FIERS 2004, RNF 2013).

Mortalité routière

Tout comme les amphibiens, les reptiles sont peu mobiles et particulièrement sensibles au risque d'écrasement sur la chaussée. L'inspection des routes situées dans et autour de l'aire d'étude a donc été menée afin de détecter leur présence.

Limites intrinsèques : De nombreuses espèces de reptiles (notamment les serpents) sont très discrètes. Malgré l'application rigoureuse de méthodes de prospection adéquates, cette caractéristique écologique peut engendrer un biais dans l'inventaire. Ceci peut conduire à une sous-estimation du nombre d'individu voire même à l'absence de détection de certaines espèces. De manière générale, plusieurs espèces de reptiles, sont discrètes et ne s'exposent que rarement. À moins d'un suivi régulier et à long terme, il est donc difficile d'évaluer la diversité et la densité des populations en présence.

Mammifères (hors chiroptères)

Les mammifères sont d'une manière générale, assez difficile à observer. Des échantillonnages par grand type d'habitat ont été réalisés afin de détecter la présence éventuelle des espèces patrimoniales et /ou protégées (traces, excréments, reliefs de repas, lieux de passage, etc.).

Différentes approches possibles pour étudier ce groupe, ont été utilisées :

- Observations ou « contacts » (visuels ou auditifs). Les mammifères terrestres ayant un rythme d'activité essentiellement crépusculaire et nocturnes, les prospections sont réalisées la nuit et au lever du jour.
- Recensement de cadavres le long des linéaires (routes, autoroutes, voies ferrées, etc.) ;
- Recherche des traces ou indices de présence spécifiques à chaque espèce (fèces, empreintes, reliefs de repas, terriers, ...) ;
- Analyse des ossements et des poils de micromammifères contenus dans les pelotes de réjections d'oiseaux nocturnes si certaines sont rencontrées.

Limites intrinsèques : Les mammifères terrestres sont difficilement détectables. Cela est notamment lié aux mœurs bien souvent crépusculaires et/ou nocturnes de nombre d'espèces, les rendant particulièrement discrètes. De plus, l'observation des indices de présence tels que les empreintes ou les fèces est, quant à elle, étroitement dépendante des conditions météorologiques et du type de milieu en présence. En effet, les empreintes marqueront davantage sur un sol meuble humidifié par la pluie que sur un substrat rocaillieux ; tandis que les fèces au contraire pourront être lessivés par la pluie et donc non visibles lors des prospections. La détection des indices de présence demeure relativement aléatoire.

Chiroptères

Analyse paysagère : Cette phase de la méthodologie a été effectuée à partir des cartes topographiques IGN et les vues aériennes. L'objectif d'une telle analyse est de montrer le potentiel de corridors écologiques autour et sur l'aire d'étude. Elle se base donc sur le principe que les chauvesouris utilisent des éléments linéaires pour se déplacer d'un point A vers B.

Recherche des gîtes : L'objectif est de repérer d'éventuelles chauves-souris en gîte. A cet effet, une analyse des cavités naturelles et gîtes connus dans la bibliographie ainsi qu'une identification des bâtiments et des arbres remarquables pouvant accueillir des chiroptères sur l'aire d'étude ont été réalisées.

Détection acoustique

Des détections acoustiques passives faisant l'objet de nuits d'écoute complètes sont réalisées en utilisant des détecteurs / enregistreurs automatisés de type SM2/SM3 Bat. Ainsi, un suivi acoustique actif avec un détecteur de type Pettersonn D240X a fait

l'objet d'un transect le long de la zone d'étude, durant les 3 h qui suivent le coucher du soleil. Ce suivi a pour objectif de repérer les terrains de chasse des espèces de chiroptères et les éventuels gîtes.

La méthodologie acoustique employée via l'usage d'enregistreurs de type Wildlife Acoustics SM2/SM3 Bat Detector permet d'identifier les chiroptères suite à un enregistrement en continu effectué de manière automatisée. Le mode d'enregistrement utilisé est l'expansion temporelle. L'enregistrement est ensuite ralenti d'un facteur 10. La fréquence de chaque signal est ainsi ramenée dans les limites audibles par l'oreille humaine. Les sons expansés peuvent ainsi faire l'objet d'analyses ultérieures sur ordinateur à l'aide de divers logiciels (Batsound 4.2pro, Syrinx, SonoChiro) permettant de déterminer l'espèce ou le groupe d'espèces en présence (BARATAUD, 1996 et 2012). Il est à noter qu'en ce qui concerne les enregistrements de chiroptères, un contact dure environ cinq secondes, mais souvent l'individu émetteur reste audible en continu durant plusieurs minutes. Beaucoup d'études en Europe définissent un contact comme l'occurrence d'un taxon à l'intérieur d'une période temporelle de durée variant de cinq à soixante secondes selon les études (BARATAUD & GIOSA, 2012). Dans le cas présent, un contact n'excèdera pas les 5 secondes d'enregistrement en continu.

Limites intrinsèques : Les limites générales de la méthode de prospection chiroptérologique sont liées aux chiroptères eux-mêmes, à leur biologie et à leur écologie encore peu connue. Les écoutes ultrasonores trouvent notamment leurs limites dans la variabilité des cris que peut émettre une même espèce, mais également dans la ressemblance interspécifique de ceux-ci. Par ailleurs, certaines espèces peuvent être contactées à plusieurs dizaines de mètres tandis que d'autres ne le sont pas au-delà de quelques mètres en fonction de leur intensité d'émission et du milieu.

Oiseaux

Concernant l'avifaune, les inventaires d'investigation visent en premier lieu à identifier toutes les espèces présentes sur le lieu sur la zone d'étude et dans une périphérie proche ainsi que leur comportement vis-à-vis de la zone d'étude (trophique, reproduction, transit, etc.). Les inventaires servent dans un second temps à identifier des cortèges et espèces potentiellement présentes à caractère patrimonial au sein de la zone d'étude.

Une cartographie mettant en exergue les espaces et territoires vitaux des espèces à enjeux patrimoniales est alors mise en œuvre. Enfin, une estimation des effectifs *a minima*, pour les espèces patrimoniales est réalisée pour déterminer leur enjeu local.

Pour se faire, il existe de nombreuses techniques d'inventaire on peut citer en outre :

- Les IKA (Indice Kilométrique d'Abondance), qui ont l'avantage d'avoir moins d'effet de saturation que d'autres méthodes. Mais nécessite en contrepartie les chemins d'accès.
- Les comptages des oiseaux coloniaux qui sont plus facile à mettre en œuvre car regroupés sur une île, dans les arbres ou falaises. Les limites étant un très grand nombre d'individus rendant le comptage difficile. De plus, tous les individus au sein d'une colonies ne niche pas au même moment rendant le comptage partiel.

Néanmoins la seule technique sauf contre-indication qui est majoritairement utilisée lors des prospections avifaunistiques réalisées par NATURALIA Environnement est la technique de l'IPA (Indice Ponctuel d'Abondance) de type STOC-EPS (Suivi Temporel des Oiseaux Communs – Echantillonnages Ponctuels Simples). Elle permet une reproductibilité des inventaires sur plusieurs années et ainsi de voir l'évolution et un suivi des différents cortèges avifaunistiques.

Pour ce faire chaque inventaire bénéficie d'une dizaine de points d'écoute active de 10 à 20 minutes chacun, le temps dépendant de l'ouverture des milieux naturels échantillonnés. Les espaces de pelouses et prairies comprendront des écoutes de 10 minutes et les espaces forestiers des écoutes de 20 minutes. De plus, une distance minimale de 200 mètres en milieu fermé et de 300 mètres en milieu ouvert est respecté afin d'éviter les doublons. Les points d'écoute sont inversés d'un passage sur site à l'autre pour tenir compte de la stochasticité et de l'évolution de l'activité avifaunistique de la matinée.

Les sorties matinales (dès le lever du jour) sont réalisées au moment le plus propice de l'activité des oiseaux, quand les indices de reproduction sont les plus manifestes (chants, parades, ...). Enfin, toutes les nouvelles espèces observées en fin de protocole en dehors des points d'écoute sont notées pour obtenir une meilleure photographie des cortèges existants au sein de la dition.

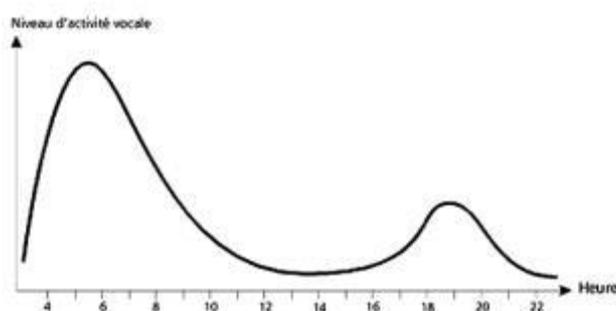


Figure 18. Niveau d'activité vocale journalier chez les oiseaux au mois de juin (BLONDEL 1975)

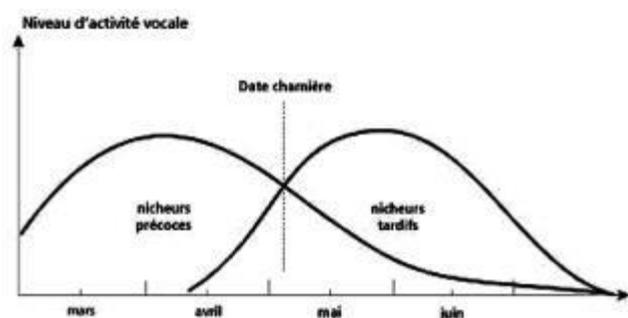


Figure 19. Niveau d'activité vocale des nicheurs précoces et tardifs en période de reproduction (BLONDEL 1975)

L'inventaire des oiseaux nicheurs a été réalisé sur le principe des écoutes. Toutes les espèces entendues et observées ont été notées et localisées.

Pour les nicheurs, les observations effectuées sont conventionnellement traduites en nombre de couples nicheurs selon l'équivalence suivante

- un oiseau vu ou entendu criant : ½ couple
- un mâle chantant : 1 couple
- un oiseau en construction d'un nid : 1 couple
- un individu au nourrissage : 1 couple
- un groupe familial : 1 couple

De plus, l'investigateur se repose sur les codes atlas afin de déterminer la potentialité de reproduction d'une espèce observée sur le site qui sont récapitulées ci-dessous :

Tableau 5. Codes atlas de détermination du statut de reproduction d'une observation avifaunistique

Statut de nidification	Code	Intitulé	Remarques
	00	Absence de code	Attribué par défaut hors période de reproduction.
	1	Code non valide	
Nicheur possible	02	Présence dans son habitat durant sa période de nidification	A utiliser à tout moment lors de la période de nidification, si le site est favorable.
	03	Mâle chanteur présent en période de nidification	A utiliser à tout moment lors de la période de nidification, si le site est favorable.
Nicheur probable	04	Couple présent dans son habitat durant sa période de nidification	A utiliser à tout moment lors de la période de nidification, si le site est favorable.
	05	Comportement territorial (chant, querelles avec des voisins...) observé sur un même territoire	A utiliser sur site favorable e période de reproduction en cas de chants simultanés, tambourinage, querelles territoriale, ...
	06	Comportement nuptial : parades, copulation ou échanges de nourriture entre adultes	
	07	Visite d'un site de nidification probable, distinct d'un site de repos	A utiliser si on est certain qu'une ponte n'a pas débuté
	08	Cri d'alarme ou tout autre comportement agité indiquant la présence d'un nid ou de jeunes aux alentours	A utiliser uniquement en période de reproduction
	09	Preuve physiologique : plaque incubatrice très vascularisée ou œuf présent dans l'oviducte ; observation sur un oiseau en main	Réservé aux personnes autorisées dans le cadre d'un suivi scientifique
	10	Transport de matériel ou construction d'un nid ; forage d'une cavité (pics)	
Nicheur certain	11	Oiseau simulant une blessure ou détournant l'attention, tels les canards, gallinacés, oiseaux de rivage...	Concerne les Canards, Gallinacés et limicoles
	12	Nid vide ayant été utilisé ou coquilles d'œufs de la présente saison	Pour les nids, à utiliser si l'on est certain d'une reproduction de l'année. Pour les coquilles d'œufs à utiliser uniquement à proximité immédiate des sites de nidification
	13	Jeunes en duvet ou jeunes venant de quitter le nid et incapables de soutenir le vol sur de longues distances	En présence de jeunes volants à utiliser uniquement si on est certain que les jeunes observés sont nés sur le lieu d'observation ou à proximité immédiate.
	14	Adulte gagnant, occupant ou quittant le site d'un nid ; comportement révélateur d'un nid occupé dont le contenu ne peut être vérifié (trop haut ou dans une cavité)	Pour les adultes entrants ou quittant un site de nid, à utiliser uniquement si on est certain qu'un ponte débuté (l'adulte rentre au nid et n'en sort pas)
	15	Adulte transportant un sac fécal	
	16	Adulte transportant de la nourriture pour les jeunes durant sa période de nidification	A utiliser si on est certain que le transport de nourriture observé est destiné aux jeunes en présence de jeunes volant son s'assurera que les nourrissages observés ont bien lieu à proximité des sites de reproduction.
	17	Coquilles d'œufs éclos	A utiliser uniquement à proximité immédiate des sites de nidification
	18	Nid vu avec un adulte couvant	Ne pas déranger les oiseaux
	19	Nid contenant des œufs ou des jeunes (vus ou entendus)	Ne pas déranger les oiseaux
	30	Nidification possible	A n'utiliser que pour les données anciennes pour lesquelles l'indice précis de reproduction n'avait pas été noté, et jamais pour les nouvelles observations
	40	Nidification probable	
	50	Nidification certaine	
	99	Espèce absente malgré de recherches	A utiliser uniquement si des recherches poussées permettent d'affirmer qu'une espèce a disparu ou est absente d'un site pourtant très favorable.

Limites intrinsèques :

- La principale limite est liée aux oiseaux eux même et à leur niveau de détectabilité, en effet, le chant d'un Coucou gris (*Cuculus canorus*) sera détectable à plusieurs centaines de mètres alors qu'un Bouvreuil pivoine (*Pyrrhula*), lui, le sera qu'à une dizaine de mètres. Il en est de même pour les observations visuelles entre un rapace pouvant atteindre les deux mètres d'envergure observable et identifiable à plusieurs kilomètres et un petit passereau qui sera identifiable dans le meilleur des

cas à quelques centaines de mètres par l'intermédiaire de son jizz. Pour information le jizz est une « combinaison d'éléments qui permettent de reconnaître sur le terrain une espèce qui ne pourrait pas être identifiée individuellement » (CAMPBELL et LACK 1985).

Les conditions d'observation avec les bruits environnants (d'usine, rivière, route, ...) pourront modifier les perceptions des cris ou chant émis, une nouvelle fois de plus le jizz et l'habitat d'observation permettront l'identification de l'individu.

5.5. Critères d'évaluation des enjeux

5.5.1. Habitats et espèces patrimoniales

Définition : espèce ou habitat dont la préservation est justifiée par son état de conservation, sa vulnérabilité, sa rareté, et/ou les menaces qui pèsent sur les habitats dans lesquels l'espèce vit.

Parmi les espèces ou habitats que l'on peut observer sur un secteur donné, un certain nombre d'outils réglementaires ou scientifiques (état de conservation et de répartition) permet de hiérarchiser leur valeur patrimoniale.

➤ **Habitats patrimoniaux :**

- déterminants de ZNIEFF dans l'ex-région Alsace
- inscrits à l'annexe I de la Directive Habitats

➤ **Espèces :**

- Inscrites aux annexes I et II de la Convention de Berne
- Inscrites aux annexes II et IV de la Directive Habitats-Faune-Flore, concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages
- Annexe I de la Directive Oiseaux, concernant la conservation des oiseaux sauvages et de leurs habitats de reproduction
- Inscrites aux listes d'espèces protégées sur l'ensemble du territoire national
- Inscrites à la liste des espèces végétales protégées en Languedoc-Roussillon
- Inscrites dans les livres ou listes rouges (européennes, nationales, régionales ou à une échelle plus fine)
- Inscrites aux listes d'espèces déterminantes ZNIEFF (Liste de 2009 avec taxons remarquables et déterminants stricts)
- espèces endémiques ou sub-endémiques de France métropolitaine
- espèces en limite d'aire de répartition
- espèces présentant une aire de répartition disjointe
- certaines espèces bio-indicatrices, à savoir des espèces typiques de biotopes particuliers et qui sont souvent caractéristiques d'habitats patrimoniaux et en bon état de conservation.

Note sur le statut d'espèces protégées en France :

Le statut d'espèce protégée n'est pas homogène suivant les groupes faunistiques et floristiques. Différentes logiques successives ont conduit l'élaboration des listes d'espèces protégées au fil du temps. Au-delà de l'aspect conservation des espèces, d'autres critères ont été pris en compte. La « pression sociale » a également son empreinte sur les listes actuelles. Il est possible de distinguer les logiques de protections :

- relevant de la non « chassabilité » des espèces, c'est le cas des oiseaux par exemple, les espèces « non chassables » sont protégées ;
- relevant de la non dangerosité des espèces : pour les reptiles et les amphibiens, toutes les espèces non dangereuses pour l'homme sont protégées ;
- relevant d'un aspect conservation des espèces à plusieurs échelles (au niveau européen avec la Directive Habitats) ou au niveau régional avec les listes d'espèces végétales protégées au niveau régional) ;
- relevant d'une logique intégrative de l'espèce au sein de son environnement, avec par exemple l'habitat protégé de certaines espèces pris en compte depuis quelques années (mammifères, reptiles, amphibiens...).

Cette superposition de logiques de protection amène parfois des ambiguïtés pour certaines espèces dans une étude réglementaire de type étude d'impact : l'enjeu de conservation d'une espèce (fonction de sa rareté, de sa vulnérabilité, de son état de conservation...) n'est pas forcément en adéquation avec l'enjeu réglementaire de l'espèce.

5.5.2. Hiérarchisation des enjeux

L'évaluation du niveau d'enjeu associé à une espèce, animale ou végétale, est idéalement définie à l'échelle d'une région biogéographique, mais usuellement et arbitrairement mise en œuvre au sein des limites administratives de tel pays ou telle région.

Dans le cadre d'une étude environnementale, l'appréciation des enjeux de conservation d'une espèce donnée s'opère à l'échelle d'une aire étude fonctionnelle, élargie ou restreinte en lui attribuant un niveau d'enjeu intrinsèque et un niveau d'enjeu local.

Sur la base de ces enjeux intrinsèques et sur la connaissance que les experts ont sur les espèces, NATURALIA ENVIRONNEMENT respectera les 5 classes d'enjeux suivantes :



Un enjeu local de conservation de niveau « **Négligeable** » peut être attribué à des espèces exotiques, accidentelles ou occasionnelles, ainsi qu'à des espèces de large répartition dont l'état de conservation se révèle être particulièrement favorable.

Les critères de définition du niveau d'enjeu de conservation d'une espèce, ou ainsi dire son niveau de patrimonialité, sont multiples. En fonction des données disponibles cela peut dépendre :

- du niveau de rareté biogéographique (degré d'endémisme) ;
- du niveau de rareté à l'échelle géographique considérée (régional et/ou local) ;
- du niveau de responsabilité de l'échelle géographique considérée (régional et/ou local) vis-à-vis de la pérennité de l'espèce ; du statut de conservation (présence de l'espèce dans les listes rouges par exemple, au niveau international, national, ou régional) ;
- de la taille et la dynamique des populations... (état de conservation tel qu'il est établis dans les Listes Rouges, au niveau mondial, national ou régional quand l'espèce considérée y est référencée)
- de l'état de conservation et du niveau de vulnérabilité des habitats occupés et des populations présents au niveau régional et/ou local ;

Cette évaluation est systématiquement pondérée *in fine* par dire d'expert (dont le niveau d'expérience reste à prendre en compte), ce qui permet notamment de relativiser les résultats si cela est nécessaire (prise en compte d'une possible sous ou sur-prospection de l'espèce, du manque de données disponibles etc.).

Il est important de souligner que le niveau d'enjeu ou de patrimonialité d'une espèce, végétale ou animale, est absolument indépendant de ses statuts de protection réglementaire (nationale, régionale, N2000...). Ces derniers sont toutefois parfois des indicateurs du niveau de patrimonialité.

En fonction de l'échelle géographique de prise en compte de ces différents critères, une espèce se voit confier un niveau d'enjeu intrinsèque usuellement établis à l'échelle régionale. En effet, l'évaluation voire la hiérarchisation des enjeux de bon nombre d'espèces considérées patrimoniales sont établis à l'échelle régionale, soit par des études scientifiques ciblées sur ces territoires, soit via la publication de documents officiels (DREAL, CEN ...).

Le niveau d'enjeu local résulte d'une considération de ces critères au plus près des caractéristiques du projet impactant, permettant d'identifier le degré d'importance des populations locales dans la préservation de l'état de conservation de l'espèce à une échelle plus large. »

ESPECES OU HABITATS A ENJEU « **TRES FORT** » :

Ce niveau d'enjeu est considéré pour les espèces dont :

- l'aire de distribution est circonscrite (endémique départementale, régionale voire dans certains cas nationale) et/ou la région constitue un refuge à l'échelle européenne, nationale et/ou régionale pour leur conservation.
- Un état de conservation (dynamique / distribution / isolement / menaces) suffisamment critique pour remettre en question l'intégrité de la population régionale ou nationale (vérifié par des documents d'alerte ou à défaut par du dire d'expert selon le compartiment biologique considéré). Sa classification dans les documents d'alerte doit être au niveau « En Danger critique » ou « En Danger »
- la région considérée abrite une part significative (>50%) de l'effectif national (nombre de couples nicheurs, d'hivernants, de migrants ou de stations)

ESPECES OU HABITATS A ENJEU « **FORT** » :

Ce niveau d'enjeu est considéré pour les espèces dont

- l'aire d'occurrence peut être vaste (biome méditerranéen, européen,...) mais dont l'aire d'occupation est limitée et justifie par définition d'une éventuelle précarité des îlots populationnels / stationnels. Au sein de la région considérée ou sur le territoire national, l'espèce est mentionnée dans les documents d'alerte (s'ils existent) en catégorie « En danger » ou « Vulnérable ».
- la région considérée abrite une part significative (>25% de l'effectif national) : nombre de couples nicheurs, d'hivernants, de migrants ou de stations
- en limite d'aire de répartition dans des milieux originaux au sein de l'aire biogéographique

ESPECES OU HABITATS A ENJEU « **ASSEZ FORT** » :

Ce niveau d'enjeu est considéré pour les espèces dont

- l'aire d'occurrence peut être vaste (biome méditerranéen, européen,...) mais l'aire d'occupation est limitée et justifie dans la globalité d'une relative précarité des populations régionales. Au sein de la région considérée ou sur le territoire national, l'espèce est mentionnée dans les documents d'alerte (s'ils existent) en catégorie « Vulnérable » ou « Quasi menacée ».

- la région considérée abrite une part notable : 10-25% de l'effectif national (nombre de couples nicheurs, d'hivernants, de migrants ou de stations)
- en limite d'aire de répartition dans des milieux originaux au sein de l'aire biogéographique
- indicatrices d'habitats dont la typicité ou l'originalité structurelle est remarquable.

ESPECES OU HABITATS A ENJEU « MODERE » :

Ce niveau d'enjeu est considéré pour les espèces à large aire de distribution et dont la région ne constitue pas un territoire clé en matière de représentativité de l'effectif national. Toutefois, la présence de ces espèces est généralement indicatrice de milieux en bon état de conservation et/ou les effectifs / nombre de stations sont notables à l'échelle de la région. Quand il existe, l'espèce est mentionnée dans les documents d'alerte (nationaux ou régionaux) en catégorie « A surveiller » ou « Quasi menacée ».

ESPECES OU HABITATS A ENJEU « FAIBLE » :

Ce niveau d'enjeu est considéré pour les espèces essentiellement cosmopolites et/ou à large valence écologique (bonne adaptabilité à des perturbations éventuelles de leur environnement).

L'état de conservation de l'espèce n'est pas considéré comme alarmant. Ces espèces peuvent faire l'objet d'une classification dans les documents d'alerte en catégorie « A surveiller ».

5.5.3. Sensibilité au projet

La sensibilité de l'espèce face au projet résulte des statuts réglementaires et patrimoniaux mais également de critères liés au projet et à sa zone d'emprise. Ils concerneront par exemple :

- la capacité de réaction de l'espèce face aux perturbations,
- la faculté de reconquête des sites perturbés,
- la taille des populations touchées.

5.6. Analyse des impacts et proposition de mesures

Les impacts sont hiérarchisés en fonction d'éléments juridiques (protection, ...), de conservation de l'espèce, de sa sensibilité, sa vulnérabilité et de sa situation locale qui sont définis précédemment. Ils sont évalués selon les méthodes exposées dans les documents suivants :

- Association Française des Ingénieurs Écologues, 1996 – *Les méthodes d'évaluation des impacts sur les milieux*. 117 p.
- DIREN Midi-Pyrénées & BIOTOPE, 2002 – *Guide de la prise en compte des milieux naturels dans les études d'impact*. 76 p.
- Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement, 2011 – *Installations photovoltaïques au sol. Guide de l'étude d'impact*. 144 p.
- Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement, 2012 – *Doctrine relative à la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels*. 9 p.
- Commissariat Général au Développement Durable, 2013 – *Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels*. Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie. Références, 232 p.

Pour chaque espèce et habitat d'intérêt patrimonial et réglementaire contacté dans l'aire d'étude et susceptible d'être impacté par le projet d'aménagement urbain, un tableau d'analyse des impacts synthétise :

- l'état de conservation de l'espèce ou de l'habitat ;
- la fréquentation et l'usage du périmètre étudié par l'espèce ;
- le niveau d'enjeu écologique (critères patrimoniaux et biogéographiques) ;
- la résilience de l'espèce ou de l'habitat à une perturbation (en fonction de retour d'expérience, de publications spécialisées et du dire d'expert) ;
- la nature de l'impact :
 - o les impacts retenus sont de plusieurs ordres ; par exemple : la destruction d'individus, la destruction ou la dégradation d'habitats d'espèces, la perturbation de l'espèce ;
 - o l'analyse des impacts est éclairée par un 4^{ème} niveau d'analyse qui correspond aux fonctionnalités écologiques atteintes. L'évaluation de la dégradation des fonctionnalités écologiques se base sur les niveaux de détérioration de l'habitat, enrichi des données sur la répartition spatio-temporelle des espèces et de leur comportement face à une modification de l'environnement. Parmi les impacts aux fonctionnalités écologiques on peut notamment citer l'altération des corridors écologiques, l'altération d'habitat refuge, la modification des conditions édaphiques et la modification des attributs des espèces écologiques.
- le type d'impact :
 - o les impacts directs sont essentiellement liés aux travaux touchant directement les habitats, espèces ou habitats d'espèces ;

- les impacts indirects ne résultent pas directement des travaux mais ont des conséquences sur les habitats, espèces ou habitats d'espèces et peuvent apparaître dans un délai plus ou moins long.
- la durée de l'impact :
 - impacts permanents liées à la phase de travaux, d'entretien et de fonctionnement du programme d'aménagement dont les effets sont irréversibles ;
 - impacts temporaires : il s'agit généralement d'atteintes liées aux travaux ou à la phase de démarrage de l'activité, à condition qu'ils soient réversibles (bruit, poussières, installations provisoires, ...). Passage d'engins ou des ouvriers, création de piste d'accès pour le chantier ou de zones de dépôt temporaire de matériaux.

Des propositions de mesures d'atténuation, visant à supprimer ou réduire les impacts du projet sont formulées. La persistance d'impacts résiduels estimés, après mise en œuvre des mesures d'atténuation, conduit à l'étude de mesures compensatoires.

Le travail sur les mesures d'atténuation (suppression et réduction) et de compensation est effectué en fonction des impacts identifiés.

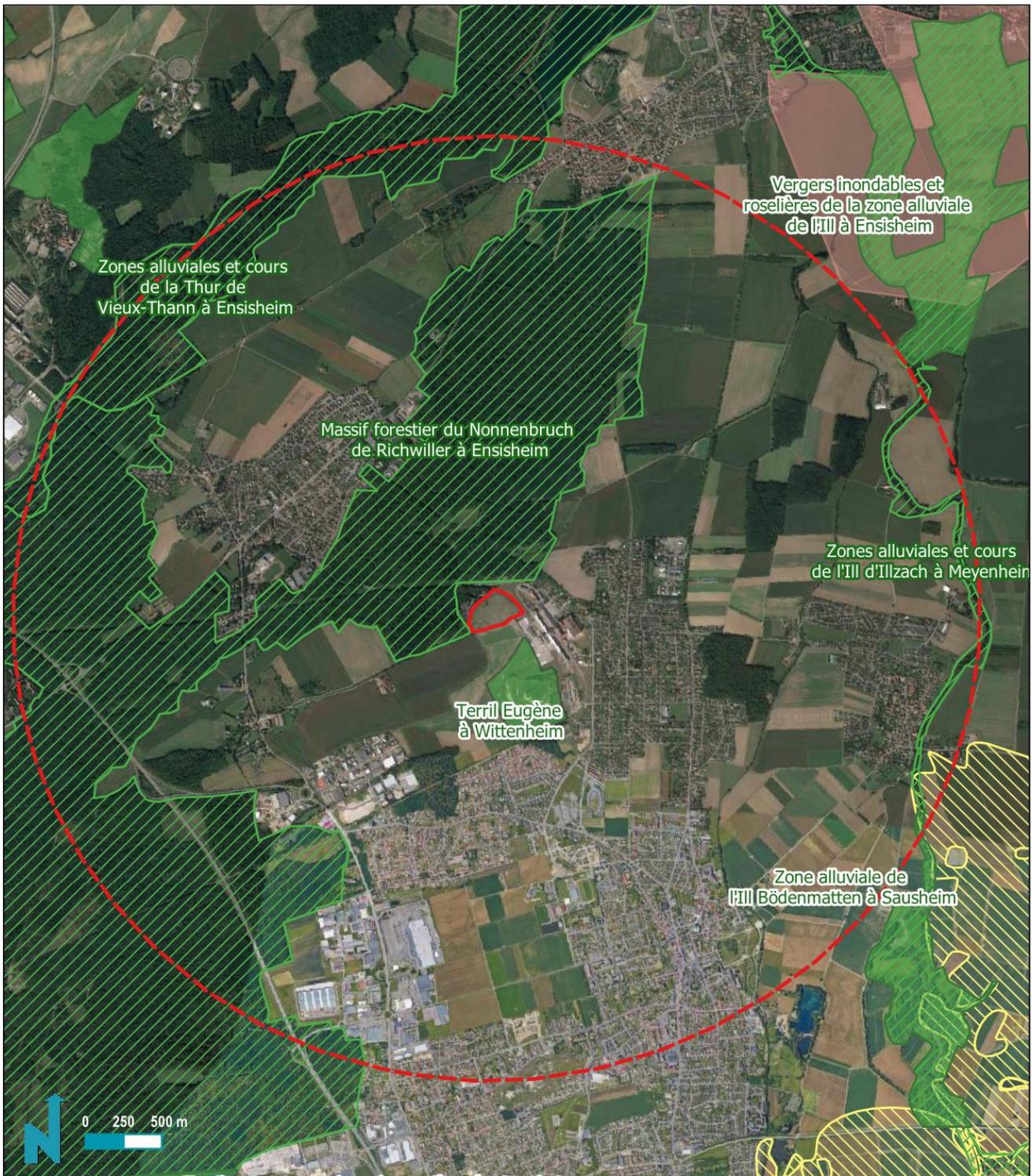
6. BILAN DES PROTECTIONS ET DOCUMENTS D'ALERTE

Le tableau ci-après récapitule les périmètres d'inventaires et à portée réglementaire situés à 3 km autour de l'aire d'étude restreinte.

Tableau 6. Récapitulatif des périmètres d'intérêt écologique à proximité de l'aire d'étude

Statut du périmètre	Code et dénomination	Distance vis-à-vis de l'aire d'étude
Périmètre de protection réglementaire ou contractuelle		
Aucun périmètre réglementaire ou contractuel n'est recensé au sein de l'aire d'étude éloignée (APPB, ZPS, ZSC, RNN, RNR, ENS, terrains du CEN, sites classés ou inscrits)		
Périmètre d'inventaire		
ZNIEFF de type II	420030366 « Massif forestier du Nonnenbruch de Richwiller à Ensisheim »	40 m
	4200 30367 « Zones alluviales et cours de la Thur de Vieux-Thann à Ensisheim »	2 400 m
	420030368 « Zones alluviales et cours de l'Ill d'Illzach à Meyenheim »	2 500 m
ZNIEFF de type I	420030241 « Terril Eugène à Wittenheim »	150 m
	420030227 « Vergers inondables et roselières de la zone alluviale de l'Ill à Ensisheim »	2 995 m
PNA	Pie grièche grise : enjeu fort	2 995 m
	Sonneur à ventre jaune : enjeu faible	2 780 m

A noter que les sites Natura 2000 les plus proches de la zone étudiée sont la ZPS FR4211809 - Forêt domaniale de la Harth de la Directive Oiseaux et la ZSC FR4201813 - Hardt Nord de la Directive Habitats Faune Flore, deux sites superposés et situés au plus près à 5,3 km au Nord-Est. Les milieux et espèces concernées par ces deux sites sont liés aux forêts anciennes, aux plaines sèches à végétation superficielle et aux plaines agricoles dans une moindre mesure.



NATURALIA Env. Août 2019 / Cartographe : CTT (Bee Horizon) / Fond de carte : Google satellite / Données : DREAL Grand Est, Tryba, NATURALIA Env.

Figure 20. Localisation des périmètres d'inventaire vis-à-vis du secteur d'étude

6.1. Description des périmètres d'intérêt écologique à proximité de l'aire d'étude naturaliste

Seuls les périmètres recoupant ou situés à moins de 1 km de l'aire d'étude sont décrits en détails ci-après. Cette description a été volontairement simplifiée, afin de mettre en exergue les informations utiles et essentielles.

Les informations sur les documents d'alertes sont issues du site du MNHN (INPN) et de la DREAL Grand Est.

6.1.1. ZNIEFF de type I 420030241 « Terril Eugène à Wittenheim »

Le site englobe le terril des anciennes mines de potasse d'Alsace (M.D.P.A.) colonisé par des zones rudérales herbacées ainsi que plusieurs mares. Le paysage y a été fortement remanié par l'homme.

Deux mares ont été créées au début des années 2000 par l'association "Sauvegarde faune sauvage" aux abords du Terril Eugène, d'autres petites mares paysagères ont quant à elles été créées par la commune de Wittenheim.

Ces mares y accueillent une population d'amphibien rare (le Crapaud vert, *Bufo viridis*) qui profite des zones ouvertes et bien dégagées. L'Ephippiger des vignes (*Ephippiger diurnus*), espèce inféodée aux milieux semi-ouverts bien exposés a également été recensée.

6.1.2. ZNIEFF de type II 420030366 « Massif forestier du Nonnenbruch de Richwiller à Ensisheim »

Ce vaste massif boisé correspond à une partie de la forêt du Nonnenbruch, localisée à l'aval des cônes de déjection de la Doller et de la Thur. Après le massif forestier de Haguenau et la forêt de la Hardt, le Nonnenbruch correspond à la troisième forêt de plaine d'Alsace. Cependant, à l'inverse des deux autres massifs, le Nonnenbruch est très fragmenté du fait de l'urbanisation, des voies de communication et de son histoire marquée par l'activité des Mines de Potasses d'Alsace (MDPA). Le site héberge toutefois des habitats d'espèces de plantes et d'animaux d'intérêt patrimonial et constitue un élément de connectivité écologique particulièrement important entre des milieux de grande valeur patrimoniale. Parmi les espèces remarquables on peut mentionner l'Ephippigère des vignes (*Ephippiger diurnus*), une sauterelle qui y fréquente des zones à fourrés ligneux.

6.2. Fonctionnalités écologiques

6.2.1. Echelle régionale - Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET)

L'article 10 de la loi portant nouvelle organisation territoriale de la République (NOTRe) modifie les dispositions du Code Général des Collectivités Territoriales (CGCT) et introduit l'élaboration d'un Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) parmi les attributions de la région en matière d'aménagement du territoire.

Le SRADDET fixe les objectifs de moyen et long terme en lien avec plusieurs thématiques : équilibre et égalité des territoires, implantation des différentes infrastructures d'intérêt régional, désenclavement des territoires ruraux, habitat, gestion économe de l'espace, intermodalité et développement des transports, maîtrise et valorisation de l'énergie, lutte contre le changement climatique, pollution de l'air, protection et restauration de la biodiversité, prévention et gestion des déchets.

Il se substitue aux schémas sectoriels idoines : SRCE, SRCAE, SRI, SRIT, PRPGD.

Le SRADDET Grand Est a été adopté par le Conseil régional le 22 novembre 2019 et approuvé le 24 janvier 2020 par arrêté du préfet de région.

Le SRADDET de la région Grand Est a fait le choix, pour la matérialisation et la protection du réseau écologique de la nouvelle grande région, de capitaliser sur l'existant, donc sur les 3 Schémas Régionaux de Cohérence Territoriale (SRCE) existant pour les trois régions Champagne-Ardenne, Lorraine et Alsace.

Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique d'Alsace a été adopté à l'issue de la délibération du Conseil Régional du 21 novembre 2014. Ce schéma est le volet régional de la Trame Verte et Bleue et vise à fixer un cadre permettant une meilleure prise en compte des continuités écologiques.

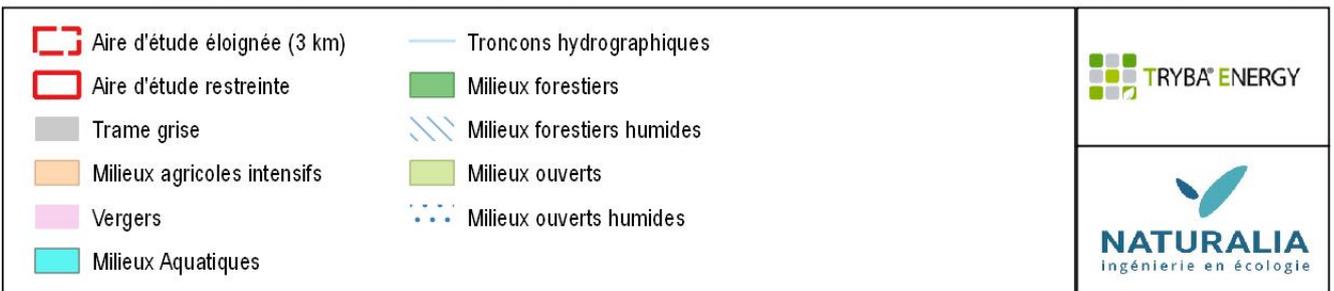
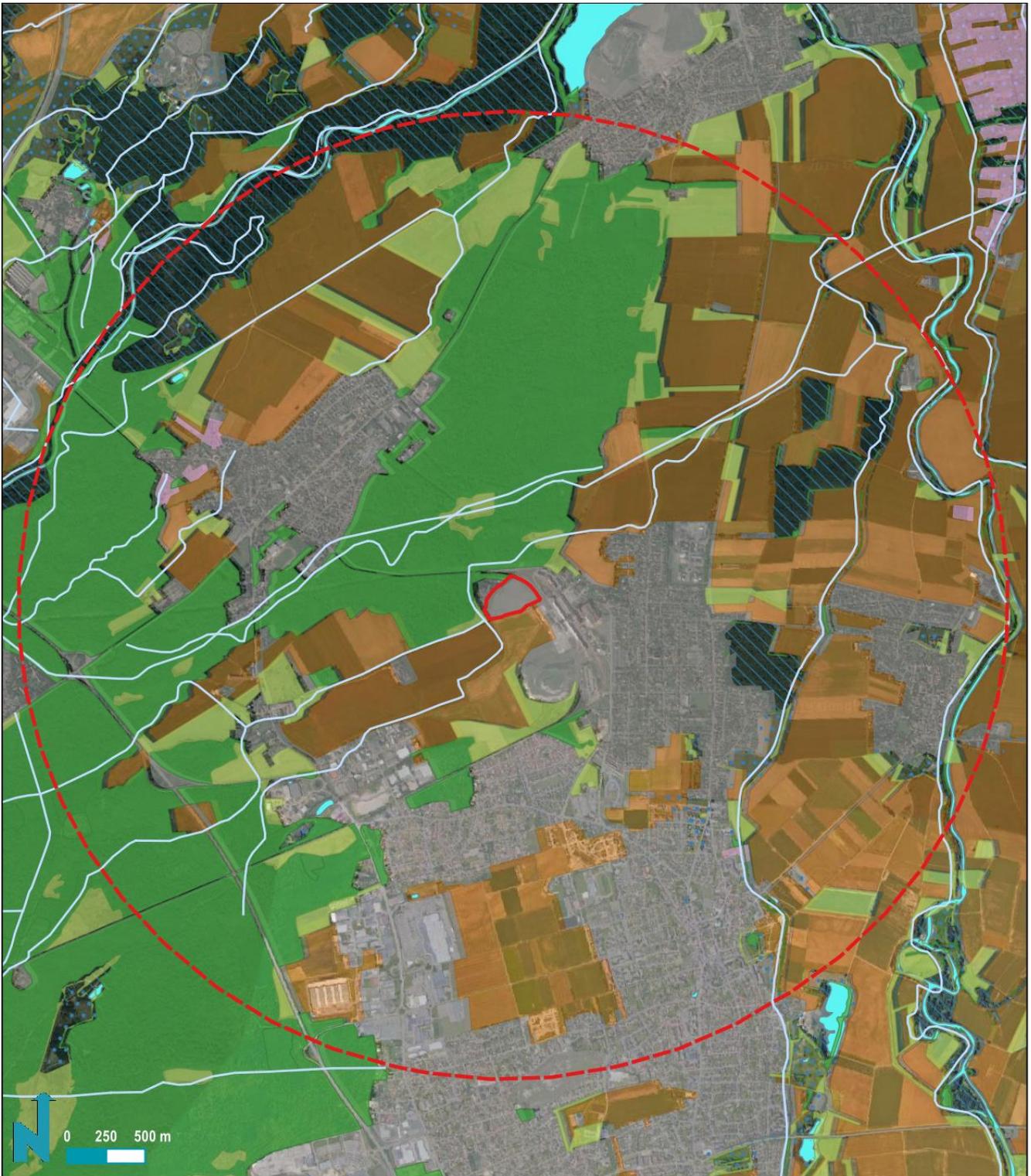
Les orientations principales du SRCE en matière de milieu naturel sont :

- Stopper la perte de milieux naturels et d'espèces patrimoniales
- Renforcer les fonctionnalités écologiques dans les espaces agricoles, forestiers et urbains

Le projet est situé au sein de l'unité paysagère : Mulhouse et bassin potassique formant un paysage semi fermé et complexe, composé d'une mosaïque imbriquée de forêts, de cultures, de friches, d'industries et d'une urbanisation issue des cités minières et de l'agglomération mulhousienne.

Le long des nombreuses infrastructures ferrées et routières en périphérie de Mulhouse, de nouvelles zones d'activités se sont implantées depuis la deuxième moitié du XXe siècle à proximité d'anciennes friches industrielles. Renforcé par une urbanisation récente de lotissements à vocation d'habitat individuel qui n'entretiennent pas de liens avec le tissu urbain ancien, le territoire autour de Mulhouse est fragmenté. Le paysage se lit comme une succession de morceaux, tantôt urbanisés, tantôt agricoles, qui ne participent pas à une cohérence globale d'aménagement. Les espaces naturels et agricoles sont alors la résultante de choix d'urbanisation au « coup par coup », et se trouvent quelquefois condamnés par leur enclavement dans le tissu urbain.

Le projet prend ainsi place sur un ancien terril au sein de la trame grise en limite de la trame agricole intensive et forestière. On notera à proximité, la présence du ruisseau « le Thurbaechlein », cours d'eau naturel non navigable de 7,95 km. Il prend sa source sur la commune de Wittelsheim et se jette dans le ruisseau « le Dollerbaechlein » au niveau de la commune de Ensisheim.



NATURALIA Env. Août 2019 / Cartographe : CTT (Bee Horizon) / Fond de carte : Google satellite / Données : DREAL Grand Est, Tryba, NATURALIA Env.

Figure 21. Cartographie des trames et sous-trames de l'aire d'étude éloignée

A l'échelle de l'aire d'étude éloignée, trois réservoirs de biodiversité, deux à dominante boisée, le troisième rattaché à la sous-trame grise du fait de son historique (terril), ont été identifiés et correspondent soit à une ZNIEFF de type II soit à une ZNIEFF de type I excepté pour le Bois du Frosshag. En effet, ce dernier ne coïncide avec aucun périmètre de protection d'inventaire ou réglementaire. Le projet n'est situé au sein d'aucun réservoir de biodiversité mais prend place entre 2 réservoirs de biodiversité à proximité d'un corridor écologique.

On retrouve ainsi les réservoirs de biodiversité suivants au sein de l'aire d'étude éloignée :

- **RB 93 : Forêt de Nonnenbruch et bois de la Thur**

D'une superficie de 5 604 ha, ce réservoir accueille entre autres le Crapaud vert, le Crapaud calamite, le Muscardin, le Pipit farlouse, l'Agriote de Mercure, le Cuivré mauvin ou encore la Decticelle bicolor.

Ce réservoir revêt une importance écologique régionale. Les éléments fragmentant sont liés à l'urbanisation, à savoir la trame grise d'une part et le réseau viaire très important dans ce secteur. En effet, pas moins d'une nationale, 7 routes départementales et 14 routes de classe 3 et 4 sont recensées.

Les objectifs du SRCE sont de maintenir entre autres les milieux pionniers pour le Crapaud vert, les zones humides, de maîtriser l'urbanisation ainsi que de permettre le franchissement des infrastructures fragmentantes.

- **RB 95 : Bois du Frosshag**

D'une superficie de 44 ha, ce réservoir revêt une importance locale des milieux humides et forestiers.

Aucun élément fragmentant n'est relevé.

Les principaux objectifs du SRCE sont de préserver ce réservoir au moyen d'une gestion forestière multifonctionnelle ainsi que de préserver ou restaurer la fonctionnalité des zones humides.

- **RB 94 : Terril Eugène à Wittelsheim**

D'une superficie de 20 ha, ce réservoir d'importance locale présente un intérêt écologique pour des espèces des milieux anthropisés ainsi que des espèces sensibles à la fragmentation telles que le Crapaud vert ou le Triton crêté.

Aucun élément fragmentant n'est relevé.

Les principaux objectifs du SRCE sont de maintenir les milieux pionniers pour le Crapaud vert ainsi que les activités compatibles avec la présence des espèces sensibles à la fragmentation.

A l'échelle de l'aire d'étude éloignée, l'élément fragmentant principal du territoire est la trame grise outre l'agriculture intensive.

On note toutefois la présence de deux corridors supra-régionaux à moins de 2 km au Nord du site d'étude. Il s'agit du CN14 : « Hautes-Vosges, Vallée de la Thur et Forêt de la Hardt » et du CN5 : « Vallée de l'Ill et Ried alsacien ».

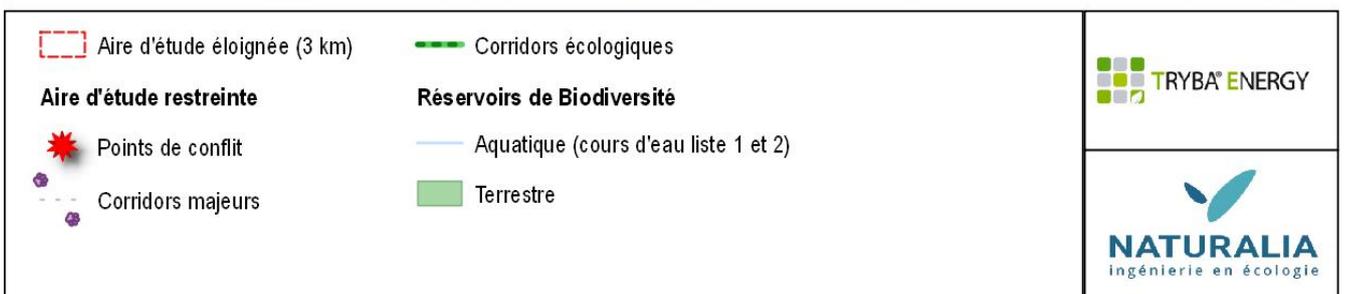
Le CN14 permet la continuité entre l'Allemagne et l'ex-région Lorraine et relie plus précisément le massif vosgien, la plaine du Rhin et la forêt Noire suivant un axe Est/Ouest et constitue ainsi un axe de migration pour les espèces des cours d'eau et des milieux alluviaux associés ainsi que pour les espèces forestières et prairiales.

Le CN5 constitue une continuité entre l'Allemagne et la Suisse suivant un axe Nord/Sud et un axe de migration privilégié de l'avifaune des systèmes alluviaux ainsi qu'un axe prioritaire pour la migration des poissons amphihalins.

Enfin, sept petits corridors sont observés sur ce secteur et sont recensés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 7. Liste des corridors régionaux situés à proximité de l'aire d'étude

Nom	Type de milieu	Espèces privilégiées	Principaux obstacles	Enjeux	Interconnexion entre
C 258	Réseau de haies	-	-	A préserver	RB 93 : Forêt de Nonnenbruch et bois de la Thur
C 259	-	Crapaud vert et Crapaud calamite	D20 Agricole intensif	A remettre en bon état	RB 96 : Vergers inondables de Belle-Ile/Saint Jean et roselière d'Ensisheim RB 93 : Forêt du Nonnenbruch et bois de la Thur
C 264	-	Crapaud vert	D 20, Agricole intensif	A remettre en bon état	RB 93 : Forêt de Nonnenbruch et bois de la Thur RB 95 : Bois du Frosshag
C 265	-	Crapaud vert et Chevêche d'Athéna	Réseau routier : A35, D201 Agricole intensif	A remettre en bon état	RB 95 : Bois du Frosshag RB 98 : Forêt de la Hardt
C 266	Cours d'eau	Chevêche d'Athéna	D20.2	A préserver	RB 96 : Vergers inondables de Belle-Ile/Saint Jean et roselière d'Ensisheim RB97 : Ill à Sausheim
C 267	Cours d'eau	Crapaud vert, Triton crêté	-	A remettre en bon état	RB 93 : Forêt de Nonnenbruch et bois de la Thur RB 94 : Terril Eugène à Wittelsheim
C 268	Voie ferrée	Crapaud vert, Triton crêté	-	A préserver	RB 93 : Forêt de Nonnenbruch et bois de la Thur RB 94 : Terril Eugène à Wittelsheim



NATURALIA Env. Août 2019 / Cartographe : CTT (Bee Horizon) / Fond de carte : Google satellite / Données : DREAL Grand Est, Tryba, NATURALIA Env.

Figure 22. Cartographie de la trame verte et bleue à l'échelle de l'aire d'étude élargie

6.2.2. Echelle intercommunale - Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)

La commune de Wittenheim est rattachée au SCoT de la Région Mulhousienne qui a été approuvé le 25 mars 2019.

Les grands objectifs du SCoT relatifs aux milieux naturels sont :

- Préserver les éléments supports de la biodiversité et remettre en bon état les continuités écologiques ;
- Préserver et protéger les réservoirs de biodiversité ;
- Protéger et renforcer le réseau des corridors écologiques ;
- Protéger l'environnement naturels des cours d'eau ;
- Prendre en compte la trame verte et bleue définie à l'échelle régionale, en trouvant la bonne articulation entre enjeux de biodiversité et enjeux d'aménagement ;
- Limiter l'étalement urbain.

Le projet est situé entre un réservoir de biodiversité (forêt de Nonnenbruch) et la zone urbaine de Wittenheim. L'aire d'étude constitue une continuité écologique entre la forêt de Nonnenbruch au Terril Eugène.

Par conséquent, une attention particulière devra être apportée au maintien des fonctionnalités écologiques lors de la réalisation du projet.

En effet, l'orientation environnementale liée à la présence d'un corridor à remettre en bon état implique que les PLU proposent la (re)constitution d'un maillage de structures relais plus ou moins dense (selon les espèces locales et la faisabilité du terrain) ainsi que des mesures de protection à long terme des éléments (re)constitués.

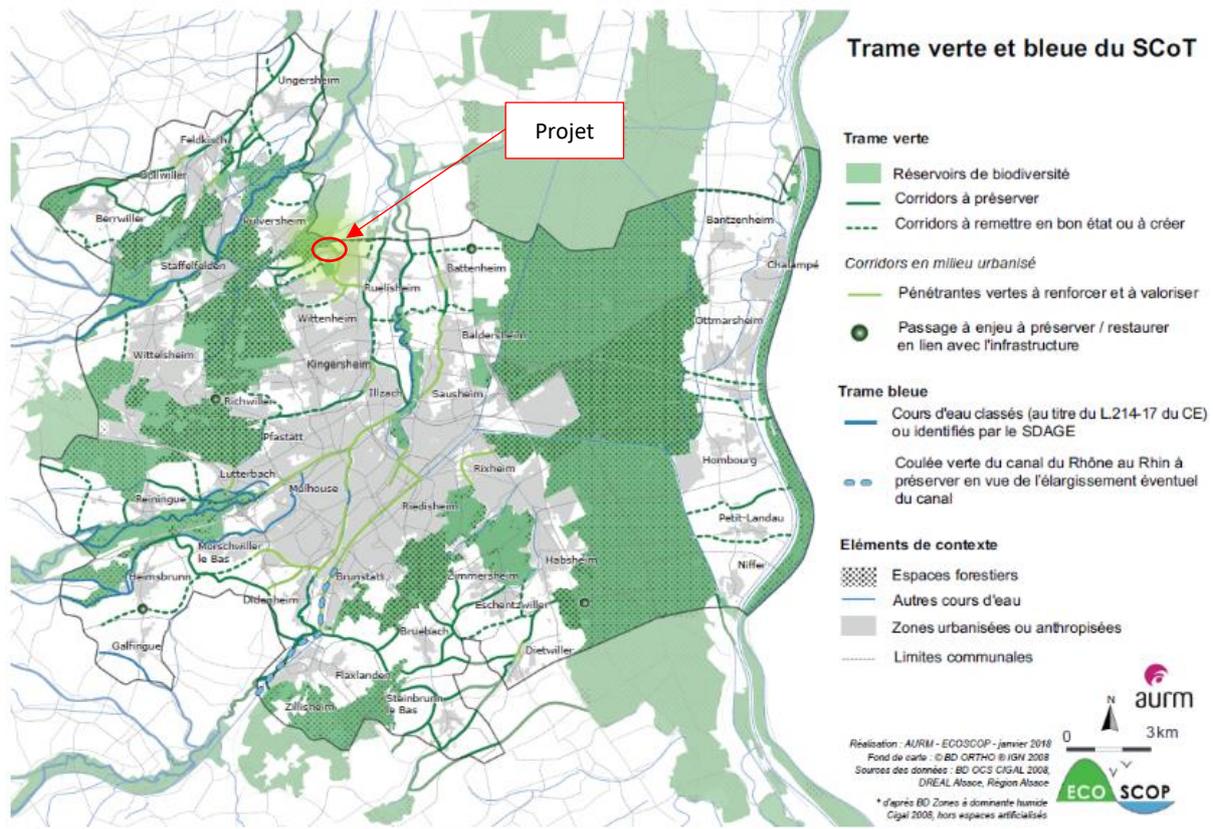


Figure 23. Trame verte et bleue du SCoT de la région Mulhousienne

6.2.3. Echelle communale - Plan Local d'Urbanisme (PLU) - Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi)

La grande orientation stratégique du PADD en faveur de la biodiversité (PLU approuvé en 2014) consiste à préserver les espaces et paysages naturels.

L'aire d'étude est située à proximité d'un corridor écologique correspondant à la végétation le long des fossés et du terril entre l'espace boisé de Ruelisheim et la forêt du Nonnenbruch

La commune souhaite ainsi garantir le maintien des continuités écologiques par la protection et le renforcement des ripisylves et la préservation des milieux forestiers et prairiaux qui s'étendent de part et d'autre de l'emprise urbaine ainsi que préserver les espaces agricoles présents. Des espaces de prairie urbaine et de liaisons « vertes » viendront également contribuer aux liens écologiques au sein des zones urbaines actuelles et à venir.

Enfin, le Nonnenbruch est un espace forestier important par sa superficie et sa localisation en façade Ouest du territoire communal. Il constitue un enjeu fort pour la faune locale et un élément composant la trame verte. La commune souhaite préserver ce site, tant pour ses richesses écologiques que paysagères, et de loisirs de nature. Les franges forestières, qui ont été historiquement réduites par l'urbanisation, seront également protégées, afin de préserver l'ensemble du massif forestier et ses abords immédiats.

6.2.4. Fonctionnalités écologiques locales

Le site minier est implanté dans le Sud de la plaine d'Alsace, à l'interface entre la trame agricole et la trame forestière. Accolée au Nord de l'aire d'étude, la forêt de Ruelisheim constitue un vaste continuum forestier qui s'étend jusqu'à Ensisheim au Nord et qui est connecté plus au Sud à la forêt de Nonnenbruch et aux boisements qui longent la Thur.

L'analyse diachronique du secteur sur les 90 dernières années apportera des informations sur la date d'apparition des écosystèmes actuellement présents sur le site et donc des indications sur leurs fonctionnalités dans le réseau écologique local. Les photographies suivantes présentent ainsi l'évolution du secteur d'étude au cours du temps entre la première moitié du XX^{ème} siècle et aujourd'hui. La plateforme numérique <https://remonterletemps.ign.fr/> permet de réaliser ce type d'analyse.

L'analyse comparative des photographies aériennes de 1961 et 2015 montre que le paysage a peu évolué depuis 50 ans. Les boisements ainsi que les cultures ont un peu régressé au profit de nouveaux lotissements construits dans le prolongement de la cité minière. En effet, l'étalement urbain s'est fait principalement aux dépens de la trame agricole dans la continuité du bourg de Wittenheim. De plus, on observe que le parcellaire change ostensiblement puisqu'entre temps a eu lieu le remembrement agricole. En 2015, les parcelles sont donc beaucoup plus grandes et cultivées de façon intensive. En revanche la commune de Pulversheim a grignoté les franges de la forêt de Ruelisheim.



Figure 24. Comparaison des orthophotographies de 1961 et 2015 (Source : IGN)

Le corridor identifié en limite de l'aire Ouest de l'aire d'étude a par ailleurs été fragmenté lors de la création d'une voie de desserte secondaire afin de rejoindre la casse automobile qui s'est établie à côté du Terril Théodore et qui a altéré à nouveau les zones écotones du réservoir de biodiversité de la forêt de Nonnenbruch.

Si l'on zoome sur les deux terrils en présence dans le secteur, le Terril Théodore et le Terril Eugène :

Tableau 8. Analyse diachronique du site d'étude entre 1934 et 2018



1934



1951



1966



1976



1992



1994



1997



2001



2007



2018

Les photographies historiques du site disponibles permettent de visualiser l'évolution des milieux en place depuis 86 ans. Les grands types de milieux naturels et anthropiques ont tous évolués depuis près d'une centaine d'années.

Les milieux forestiers du Nord et Nord-Ouest du site ont été en partie supprimés avant 1934 car on y voit cette année-là que le terril Théodore est non seulement déjà existant mais couvre une superficie bien plus grande que de nos jours et s'étire vers l'Ouest tandis qu'une vingtaine d'années plus tard il a été ramené sur ses 2/3 Est, laissant la partie Ouest se faire recoloniser par la forêt. En 1966 la forêt a repris sa place. Ce boisement perdra une petite portion le long de la voie ferrée au Nord peu avant 1992 mais cette partie a de nouveau été boisée et est confondue en 2018 avec le reste du massif forestier présent au Sud de la voie ferrée.

Les milieux agricoles de la zone étudiée étaient représentés il y a 8 décennies par de très vastes parcelles de prairies sèches très certainement pâturées par des ovins comme cela était le cas partout dans la plaine de la Hardt. A partir de 1950 les cultures végétales prennent la place par de petites parcelles aux cultures diversifiées, jusqu'aux années 70 où la taille des parcelles et les cultures adoptent le modèle actuel à savoir de grandes parcelles de monocultures. De surcroît la diversité des cultures s'est effondrée avec depuis 30 à 40 ans une ultra-dominance de la culture de maïs.

Le ruisseau du Stockmattengraben traversant cette plaine agricole avait déjà son lit fixé en 1934 et bordé par un très mince cordon végétal donc la largeur a fluctué légèrement au cours des années et semble avoir atteint son maximum de nos jours avec une végétation dense bien que toujours maintenue étroite par l'exploitation agricole de la plaine.

Le terril Théodore était donc déjà existant et exploité en 1934, l'activité minière locale ayant été bien antérieure à cela étant donné sa taille déjà très imposante il y a 86 ans. Son emprise actuelle a été atteinte dès le début des années 1950 et il a arrêté d'être utilisé à la fin des années 1960 et a commencé à être colonisé par la végétation au début des années 1970. C'est en 1992 que le terril a atteint son plus haut taux de recolonisation végétale car ses 2/3 Nord et une large bande limitrophe au Sud étaient couverts d'un jeune boisement encore assez éparé sur le terril mais déjà assez dense à son pied côté Sud. A partir de 1993 le terril et ses alentours immédiats ont commencé à être déboisés, ceci pour préparer la très importante opération de dilution de la dalle de sel souterraine au sein du terril. Cette opération a été réalisée au tout début des années 2000 comme en témoigne la situation visible sur la photo de 2001 sur laquelle la totalité du terril semble de nouveau en exploitation. C'est à cette époque que les deux bassins de rétention Sud-Ouest et le fossé périphérique ont été creusés. Le terril a finalement définitivement été rendu à la nature dans la seconde moitié des années 2000 et a été maintenu presque exclusivement herbacé jusqu'à nos jours via le pâturage ovin qui y est pratiqué. Le fin et discontinu cordon buissonnant observé sur le pourtour du terril et des deux bassins s'est donc progressivement développé depuis une décennie environ.

Le terril Eugène est quant à lui apparu plus tardivement que le terril Théodore car on voit la zone être aménagée en terril à partir de 1962, et a été utilisé intensivement pendant environ 25 ans jusqu'à la fin des années 1980 avant d'être rendu à la nature. Il s'est spontanément végétalisé jusqu'à la première moitié des années 2000 avant d'être remodelé et ensemené par un couvert végétal herbacé dense comme cela est visible entre les photographies de 2001 et 2007. Les parties les plus verticales de ses flancs se sont quant à elles aléatoirement faites colonisées par des arbres entre 2007 et 2018. Les milieux entourant le terril côté Sud, Ouest et Nord ont quant à eux été laissés à la nature depuis le milieu des années 1980 soit peu avant la fin de l'exploitation du site. Ils n'ont a priori plus subi de modification à l'exception de l'aménagement de deux mares artificielles en faveur du Crapaud vert en 2001, batracien ayant naturellement colonisé le site. Ces milieux se sont donc embroussaillés et des fruticées anciennes y sont aujourd'hui observées, ponctuées d'espaces encore herbacés plus pionniers.

A l'échelle locale, le terril Eugène est comparable avec le terril Théodore au niveau des habitats naturels aujourd'hui en présence. Ces deux terrils sont reliés entre eux par une parcelle de grande culture agricole et un ruisseau. Les milieux observés sur ces deux terrils aujourd'hui sont majoritairement herbacés, d'origine naturelle sur le terril Théodore et faisant suite à un semis vieux d'au moins 13 ans sur le terril Eugène. Ces deux terrils ont également naturellement été colonisés par des végétaux ligneux, plus anciens et plus nombreux sur le terril Eugène. Le contour des deux terrils est concerné par la présence de milieux buissonnants à arbustifs qui sont également plus développés et un peu plus anciens au niveau du terril Eugène. Ce dernier semble globalement plus fonctionnel pour l'ensemble de la biodiversité que le terril Théodore qui fait office d'habitat secondaire pour la biodiversité du terril Eugène et de ses alentours, mais l'ensemble des deux représente une entité écologique fonctionnelle à part entière.

7. ETAT INITIAL ECOLOGIQUE DE L'ENVIRONNEMENT

La zone d'étude est située dans une zone péri-urbaine à la frontière Nord de l'agglomération de Mulhouse. Le paysage local autour de la zone d'étude présente à la fois des parcelles de grandes cultures agricoles, de vieux espaces forestiers, des friches industrielles, des zones pavillonnaires et deux anciens terrils couverts de prairies, dont le terril Théodore. Ainsi, à l'échelle très locale de nombreux milieux différents se côtoient, certains très naturels et d'autres très urbanisés.

Dans leur ensemble les fonctionnalités écologiques sont assez réduites étant donné la forte fragmentation des espaces naturels (routes et voies ferrées quadrillant le secteur d'étude) et la disparition des habitats naturels au profit du tissu urbain ou de l'agriculture intensive. Néanmoins, les anciennes forêts présentes en bord du site d'étude et bien reliées à d'autres couloirs forestiers à l'échelle départementales ainsi que la présence de prairies pâturées ou non, de microfalaises au niveau du Terril Eugène et d'un ruisseau, le Thurbaechelin, sont gages de la présence d'un certain niveau de fonctionnalités écologiques locales pour un spectre assez large de la biodiversité.

7.1. Habitats naturels

7.1.1. Descriptions des habitats naturels et semi-naturels

Les communautés végétales du site peuvent être qualifiées de rudérales puisqu'elles se développent sur des remblais et dépôts anthropiques issus des MDP (Mines de potasse d'Alsace), déposés sur un substrat d'alluvions récentes des rivières Vosgiennes.

Les **végétations herbacées** dominent largement, bien que quelques formations ligneuses soient présentes en périphérie. Il s'agit de friches sèches pâturées par des ovins. Le pâturage du site a permis le maintien d'un couvert herbacé assez homogène et relativement diversifié en espèces. Le cortège floristique est caractérisé par des espèces de friches herbacées thermophiles (*Dauco carotae-Melilotus albi* et *Onopordion acanthii*) avec une forte récurrence du Passerage draves (*Lepidium draba*), du Pastel des teinturiers (*Isatis tinctoria*), du Mélilot blanc (*Melilotus albus*), de la Vipérine (*Echium vulgare*), de la coronille (*Coronilla varia*) ou encore des molènes (*Verbascum thapsus*, *Verbascum blattaria*). La parcelle a probablement été ensemencée en luzerne à un moment comptenu de l'abondance de la luzerne cultivée (*Medicago sativa*) sur certaines zones. Sur certains secteurs où la pression de pâturage est plus importante, les astéracées épineuses et les espèces nitrophiles sont un peu plus abondantes (*Onopordum acanthium*, *Echinops sphaerocephalus*, *Cirsium arvense*, *Cirsium vulgare*, *Dipsacus fullonum*).

Localement sur la friche, une imperméabilité du substrat entraîne une stagnation d'eau et des petites zones d'écoulement superficiel en hiver et jusqu'au début du printemps. Sur ces petites zones temporairement humides se développent un **groupement annuel hygrophile à Ratoncule naine** (*Myosurus minimus*), qui est protégé au niveau régional. Ces végétations sont généralement rattachées à l'habitat d'intérêt communautaire **3130 - Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des *Littorelletea uniflorae* et/ou des *Isoeto-Nanojuncetea***, toutefois les formations secondaires ne sont *a priori* pas concernées.

Les friches sèches évoluent ensuite vers des ronciers, puis vers des **fourrés arbustifs** des *Prunetalia spinosae*. Ces formations sont présentes ponctuellement en périphérie de l'aire d'étude, un peu plus abondantes côté Sud-Ouest.

Les rares **bosquets arborescents** sont constitués de Peuplier noir (*Populus nigra*) et de Tremble (*Populus tremula*). Ils ont une superficie très réduite (< 0.07 ha).



Friche herbacée thermophile



Faciès de friche plus nitrophile



Zone temporairement inondée



Gazon annuel à *Myosurus minimus*



Pelouse rudérale piétinée



Formation de renouée et bosquet de peupliers



Roncier et roselière à *Phragmites australis*



Roncier et friche à *Calamagrostis epigejos*

Figure 25. Illustration des habitats naturels du site (Photographies sur site © NATURALIA)



Aire d'étude restreinte

Habitats naturels (+ code EUNIS)

Friche herbacée thermophile (E5.1)

Gazon hygrophile à *Myosurus minimus* (C3.51)
- en mélange avec la friche herbacée

Pelouse rudérale piétinée xérocline (E1.E)

Fourrés de ronces (F3.111)

Fourré à *Ulmus minor* et *Populus tremula* (F3.11)

Bosquet de *Populus nigra* (I)

Lisière humide de hautes herbes (E5.4)

Friche à *Calamagrostis epigejos* (E1.74)

Roselière à *Phragmites australis* (D5.11)

Formation à *Reynoutria japonica* (E5.1)



Fond de carte : Photographie aérienne IGN / Naturalia Mars 2022 / Cartographe : JR

Figure 26. Carte des habitats naturels et semi-naturels sur l'aire d'étude restreinte

7.1.2. Bilan sur les enjeux concernant les habitats naturels

Tableau 9. Synthèse des enjeux concernant les habitats naturels sur la zone d'étude

Surface totale des habitats décrits : 5.92 ha

H. Habitat humide listé en annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008 ; p. Habitat potentiellement humide

Nom de l'habitat	Code EUNIS	Zone humide	Niveau d'enjeu en Alsace	Surface dans l'aire d'étude	Statut sur l'aire d'étude	Niveau d'enjeu dans l'aire d'étude
Friche herbacée rudérale thermophile	E5.1	-	Faible	4,52 ha	Plus ou moins rudéralisée	Faible
Pelouse rudérale piétinée xérocline	E1.E	-	Faible	0.58 ha	Chemin périphérique	Faible
Friche à Calamagrostide commun	E1.74	-	Modéré	0.1 ha	Niveau intermédiaire des deux dépressions au Sud-Ouest	Modéré
Roselière à Phragmite	D5.11	H	Modéré	0.1 ha	Niveau bas des deux dépressions au Sud-Ouest	Modéré
Gazon annuel hygrophile à Ratoncule naine	C3.51	H	Fort	< 600 m ² (en mélange avec la friche)	Formations secondaires assez localisées, peu typiques (en pente), liées à la présence d'une dalle résiduelle de sel recouverte d'argile.	Assez fort
Ourllet humide de hautes herbes	E5.4	p.	Faible	0.33 ha	Fossé périphérique, formation végétale discontinue	Faible
Fourrés de ronces	F3.111	p.	Faible	0.18 ha	Localisés en périphérie du teruil	Faible
Fourré d'Orme et de Tremble	F3.11	-	Faible	568 m ²	Bosquet ponctuel	Faible
Bosquet de Peuplier noir	/	-	Faible	197.9 m ²	Bosquet ponctuel, quelques arbres	Faible
Formation à Renouée du Japon	E5.1	-	Nul	231,9 m ²	Bosquet ponctuel	Nul

7.2. Zones humides

7.2.1. Analyse de la bibliographie

La loi sur l'eau (J.O. 4/01/92) définit les zones humides par les termes suivant : « 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 ; la végétation quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

La présence de zone humide sur le teruil est peu probable, s'agissant d'un dépôt anthropique en relief convexe, peu favorable à l'accumulation d'eau dans le sol. La modélisation des « milieux potentiellement humides » de France, principalement basée sur des données géomorphologiques, pédologiques et climatiques (Berthier *et al.*, 2014) exclue d'ailleurs effectivement les zones de teruils, et montre que la présence de zone humide est importante à forte en périphérie.

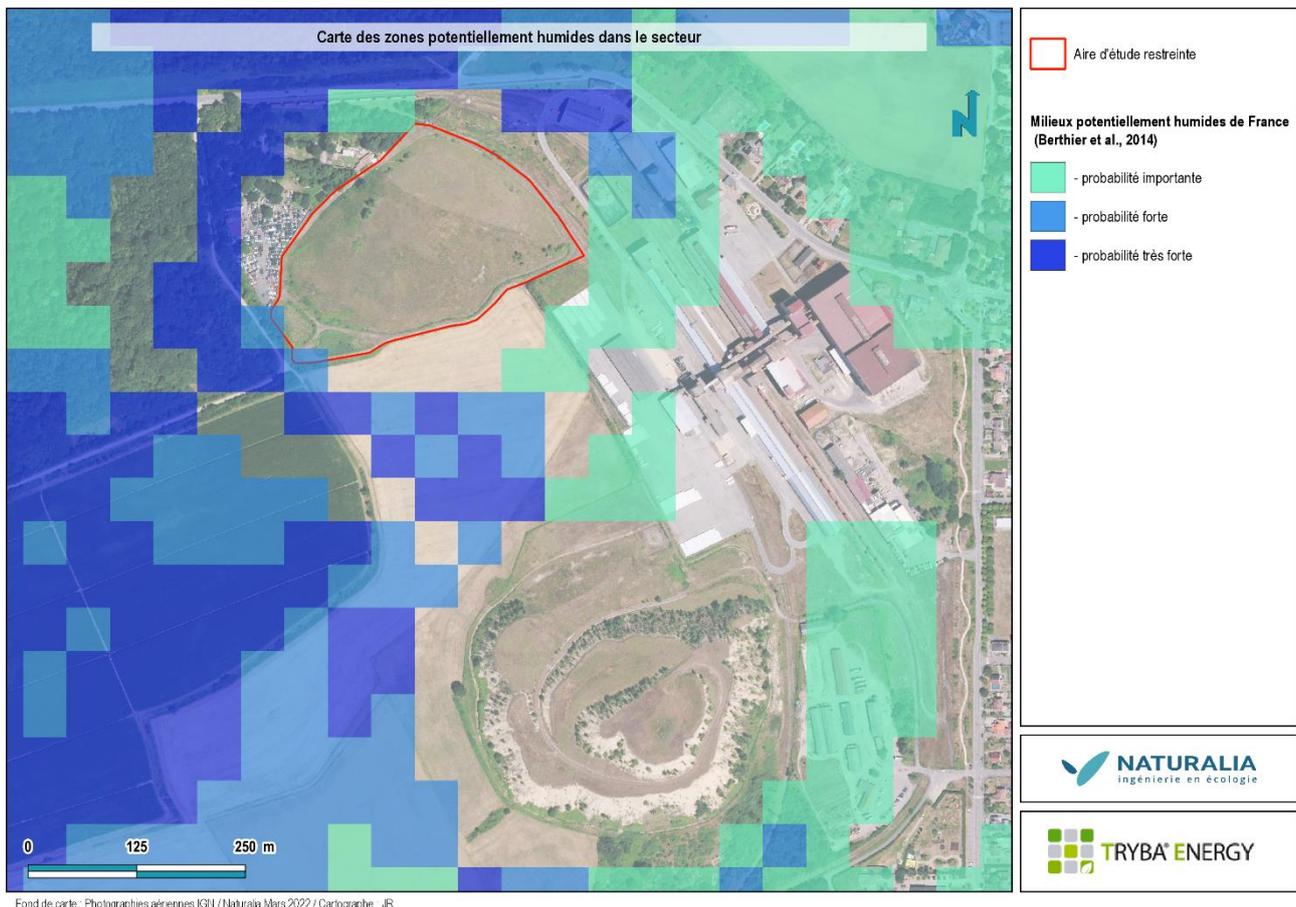


Figure 27. Pré-localisation des zones humides autour de l'aire d'étude (Source : Réseau Zones Humides)

N.B. : Ces données sont présentées à titre indicatif et permettent une première approche de la fonctionnalité hydrologique du secteur. C'est l'étude du couvert végétal ou des sols du site qui permet d'établir la présence de zone humide.

7.2.2. Analyse des végétations

L'étude des végétations met en valeur quelques petits gazons hygrophiles à Ratoncule naine (*Myosurus minimus*) dans l'aire d'étude. Cette espèce est inscrite en Annexe II Table A de l'arrêté du 24 juin 2008 en tant qu'espèce indicatrice de zone humide. Cependant il s'agit ici d'un habitat secondaire qui correspond à une présence d'eau superficielle et temporaire, dont la superficie est très faible (<< 500 m² ; difficilement évaluable car en mosaïque au sein de la friche herbacée). Cette formation végétale semble liée à la présence d'un substrat imperméable dans cette partie du terriil.

Le fossé artificiel qui entoure la parcelle présente également des formations herbacées à tendance humide où les roseaux (*Phragmites australis*) apparaissent ponctuellement. La surface concernée est également très réduite car il s'agit d'un habitat linéaire (< 0.33 ha). Enfin, des roselières à phragmites sont présentes au sein des bassins situés au Sud-Ouest du terriil.

Tableau 10. Synthèse de l'analyse des végétations à caractère hygrophile

Habitat	Codes EUNIS / CORINE Biotopes	Statuts d'après les annexes de l'Arrêté du 24 juin 2008		Conclusion
		Habitats	Flore (>50%)	
Gazon hygrophile annuel à Ratoncule naine	C3.51 / 22.32	H	Partiellement (<i>Myosurus minimus</i> forme des petites tâches où il est dominant mais sur des très petites surfaces, largement inférieures à ce qui a été cartographié)	Zone humide temporaire superficielle
Ourlet herbacé humide (fossé artificiel)	E5.4 / 37.7	p	Non	Non humide
Roselière à Phragmite	D5.11 / 53.112	H	Oui (<i>Phragmites australis</i>)	Zone humide

7.3. Flore

7.3.1. Analyse de la bibliographie

Un état des lieux des connaissances disponibles sur le secteur est indispensable pour orienter les recherches de taxons patrimoniaux et définir des périodes de prospection adaptées. Le tableau suivant présente les espèces patrimoniales et protégées connues sur les communes de Wittenheim et Ruelisheim, d'après les bases de données de référence (INPN). Les données trop anciennes (antérieures à 2000) ou correspondant à des milieux absents de l'aire d'étude ont été écartées.

Tableau 11. Plantes patrimoniales potentielles sur l'aire d'étude d'après la bibliographie

PR : protection régionale / Liste rouge régionale : EN : en danger, VU : vulnérable, LC : préoccupation mineure / DZ : déterminante ZNIEFF en Alsace

Taxon	Source / dernier relevé	Caractérisation écologique (Tison & Foucault 2014) et commentaire	Statut de protection / patrimonial	Floraison
Cerfeuil bulbeux <i>Chaerophyllum bulbosum</i> L.	INPN / 2006	Ourllets et friches eutrophiles mésohygrophiles	PR / LC / DZ	Juin - juillet
Héliotrope d'Europe <i>Heliotropium europaeum</i> L.	INPN / 2008	Friches eutrophiles et cultures (ZNIEFF de l'III)	EN / DZ	Juin - octobre
Muflier des champs <i>Misopates orontium</i> (L.) Raf.	INPN / 2011	Cultures, pelouses à thérophytes (ZNIEFF de l'III)	EN / DZ	Avril - juin
Queue-de-souris naine <i>Myosurus minimus</i> L.	INPN / 2010	Cultures humides, chemins inondables	PR / EN / DZ	Avril - juin
Potentille grisâtre <i>Potentilla inclinata</i> Vill.	INPN / 2006	Friches et ourlets eutrophiles	VU / DZ	Mai - juillet
Scille d'automne <i>Prospero autumnale</i> (L.) Speta	INPN / 2011	Pelouses xérophiiles	VU / DZ	Août - octobre

Certaines espèces remarquables dans le secteur peuvent s'adapter à des pelouses xérophiiles rudérales ou encore s'accommoder d'ornières inondées sur les chemins. Leurs phénologies sont variables ; vernaies, estivales voire automnales.

7.3.2. Description de la flore patrimoniale présente sur le site d'étude

Une espèce remarquable a été recensée dans l'aire d'étude : la **Ratoncule naine** ou Queue de souris naine (*Myosurus minimus* L.). L'espèce est protégée en Alsace et « en danger » de disparition selon la liste rouge régionale (EN ; Vangendt *et al.*, 2014). Elle est également inscrite sur les listes d'espèces déterminantes pour l'élaboration des ZNIEFF en Alsace.

Elle est probablement sous-prospectée en raison de sa floraison précoce et de sa discrétion, mais elle est malgré tout rare au niveau régional. Bien que quelques stations soient connues dans le secteur et sur les communes voisines (données transmises par M. Mathé de la Société Botanique d'Alsace et par le Conservatoire Botanique d'Alsace), l'espèce demeure très sensible car elle est annuelle, nécessite des conditions écologiques particulières et occupe généralement des milieux très perturbés. En effet, si son habitat primaire correspond aux rives exondées des grands cours d'eau, la majorité des stations connues dans le Haut-Rhin occupent des habitats secondaires, tels que des ornières, chemins de champs et substrats tassés des friches, temporairement inondés en fin d'hiver.

Des milliers d'individus occupent une zone de pelouse écorchée à thérophytes sur le versant Sud-Est du terril. Sa présence est liée à des zones de rétention d'eau et de ruissellements superficiels en fin d'hiver et au printemps, occasionnés par la présence de substrats relativement imperméables (couche argileuse couvrant une dalle résiduelle de sel). Il faut noter en outre que l'espèce est halotolérante, et accompagnée ici de Spergulaire moyenne (*Spergularia media* (L.) Bartl.), espèce typique de prés salés littoraux, formant ainsi une combinaison originale propre aux terrils de potasse.



Gazon à *Myosurus minimus*



Secteurs favorables

Figure 28. Ratoncule naine et vue globale de la station (Photographies sur site © NATURALIA)

Tableau 12. Bilan des enjeux relatifs à la flore au sein de l'aire d'étude

PR : protection régionale / Liste rouge régionale : EN : en danger / DZ : déterminante ZNIEFF en Alsace

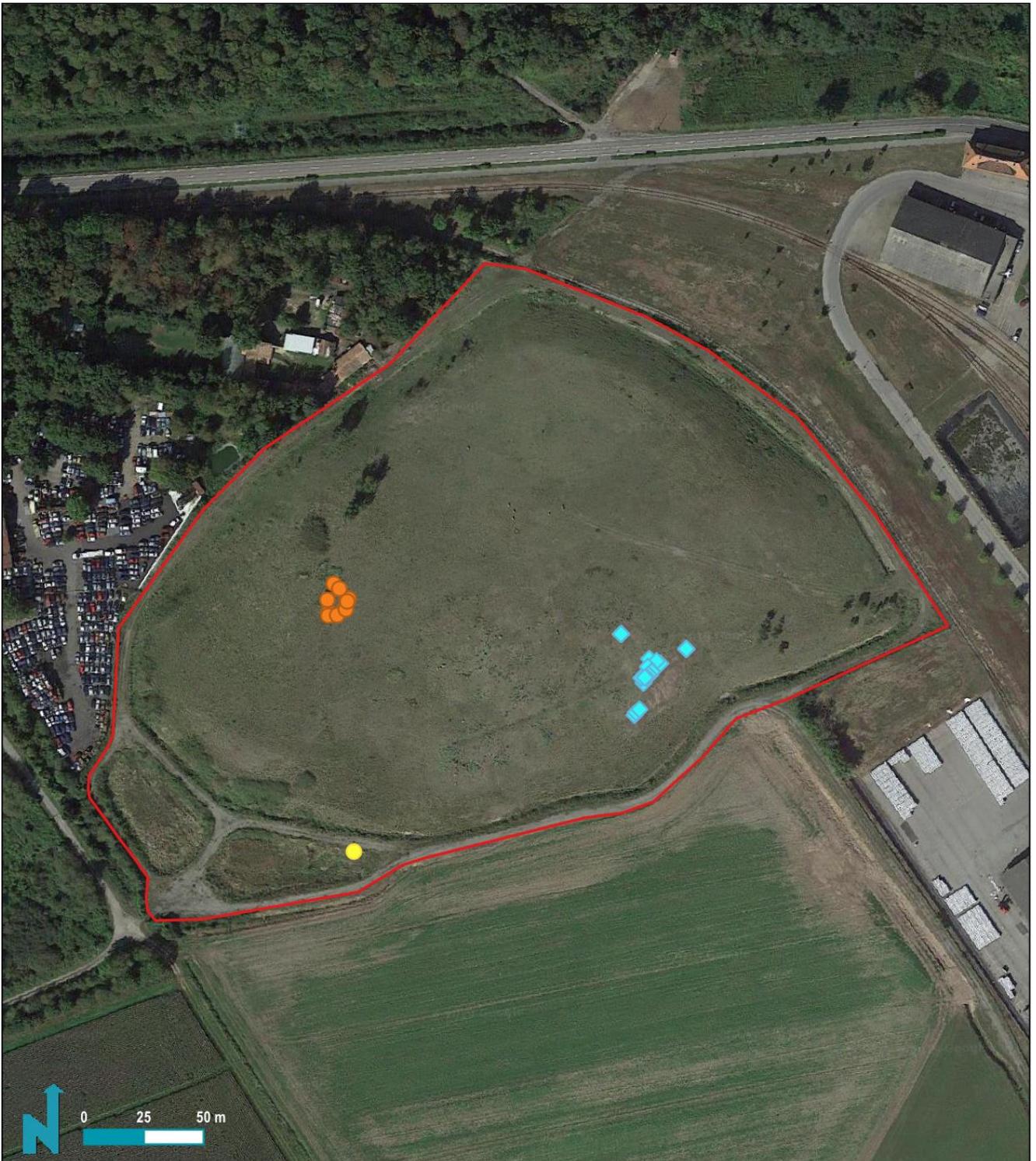
Taxon	Statut de protection / patrimonial	Niveau d'enjeu régional	Commentaire	Niveau d'enjeu sur site
Ratoncule naine <i>Myosurus minimus</i> L.	PR / EN / DZ	Fort	Population importante, biotope secondaire.	Fort

7.3.3. Etat de l'envahissement végétal

Les végétaux exogènes peuvent avoir une très bonne capacité d'adaptation, grâce à des modes de dispersion très efficaces, une croissance rapide et une grande résistance aux maladies et aux perturbations. Ils concurrencent alors les espèces autochtones et déséquilibrent les écosystèmes naturels. Les invasions biologiques sont considérées comme la deuxième cause de perte de biodiversité, après la destruction des habitats naturels (MACNEELY & STRAHM, 1997). À cet égard, elles doivent impérativement être prises en compte durant les phases de chantier, les travaux d'aménagement constituant un des principaux facteurs de propagation de ces espèces.

Tableau 13. Liste des plantes exotiques envahissantes recensées sur la zone d'étude

Taxon	Habitats colonisés	Nuisance	Méthode de lutte	Répartition locale	Risque de prolifération
Vergerette annuelle <i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf.	Pelouse et friches rudéralisés	Compétition avec les autres espèces et baisse de la diversité	Arrachage manuel ou fauche avant fructification	Disséminée dans la friche	Modéré
Renouée du Japon <i>Reynoutria japonica</i> Houtt.	Ripisylves, friches et milieux anthropiques		Coupe (en récupérant toutes les parties coupées !) + bâchage	Un bosquet de quelques m ² sur le teruil	Fort



<p>□ Aire d'étude</p> <p>Flore protégée</p> <p>◆ Ratoncule naine</p>	<p>Espèces végétales exotiques envahissantes</p> <p>● Vergerette annuelle</p> <p>● Renouée du japon</p>	

NATURALIA Env. - Août 2019 / Cartographe : JR / Fond de carte : Google Satellite / Données : NATURALIA Env. inventaires 2019

Figure 29. Localisation des enjeux floristiques et des espèces invasives

7.4. Faune

7.4.1. Invertébrés

7.4.1.1. Analyse bibliographique

Le cortège entomologique alsacien est relativement riche et diversifié pour la surface considérée. La région compte en effet 150 taxons de rhopalocères et zygènes, 70 espèces d'odonates (soit environ 68% du cortège odonatologique de France métropolitaine) et 64 espèces d'orthoptères.

Parmi ces trois groupes taxonomiques, plusieurs espèces susceptibles de fréquenter le périmètre à l'étude peuvent être assimilées à des taxons patrimoniaux en raison de leur statut d'espèces protégées et/ou de leur rareté relative.

❖ Lépidoptères rhopalocères (papillons de jour)

Parmi les 150 taxons qui ont été confrontés à la méthodologie UICN, deux d'entre eux constituent un intérêt patrimonial au sein de la zone géographique considérée. Il s'agit du **Cuivré mauvin** (*Lycaena alciphron*) et du **Gazé** (*Aporia crataegi*). Le cuivré mauvin fréquente les prairies et pelouses diverses, les collines sableuses et buissonnantes, les clairières forestières, les pentes et les ravins rocheux jusqu'à 2500m. Il est donc susceptible de fréquenter un espace comme les terrils entourés de prairies, à condition d'y trouver pour sa reproduction sa plante hôte, l'Oseille commune.

❖ Odonates (libellules et demoiselles)

L'Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*) est connu de manière disséminée dans presque toutes les régions naturelles de plaine et piémont, mais semble éviter les secteurs acides et massifs forestiers : massif vosgien, cônes sablonneux (Haguenau, Brumath, Lauter). D'après les connaissances actuelles, l'espèce ne présente des densités importantes que localement le long de la bande rhénane centrale (Marckolsheim à Strasbourg), où elle apparaît implantée sur la majorité des linéaires de cours d'eau lents dès lors que l'ensoleillement y est suffisamment important.

Localement, cette espèce patrimoniale fréquente les eaux courantes ensoleillées des bords communaux de Wittenheim et Pulversheim. Elle est attendue au sein du fossé qui ceinture le périmètre à l'étude.

En effet, cette espèce a été identifiée dans les environs de l'Ecomusée.

❖ Orthoptères (criquets et sauterelles)

Plusieurs espèces déterminantes ZNIEFF qui composent le cortège orthoptérique du territoire communal de Wittenheim et des secteurs proches peuvent être considérées comme patrimoniales en raison de leur degré de menace en Alsace. Parmi ces taxons, **l'Ephippigère des vignes** (*Ephippiger diurnus*), espèce menacée inféodée aux milieux semi-ouverts bien exposés, est recensée au sein de la ZNIEFF « Terril Eugène à Wittenheim », dont les limites du périmètre se situent à seulement 300 mètres au Sud de la zone d'étude. Le **Decticelle carroyée** (*Tessellana tessellata*) et le **Grillon bordelais** (*Eumodicogryllus bordigalensis*) viennent compléter le cortège orthoptérique patrimonial du territoire géographique dans lequel s'insère le périmètre à l'étude.

Le tableau ci-après dresse la liste des espèces patrimoniales susceptibles de fréquenter la zone d'étude :

Tableau 14. Analyse des potentialités entomologiques de l'aire d'étude d'après la bibliographie

Espèce	Sources	Statut de protection / patrimonial	Niveau d'enjeu en Alsace	Commentaires
Lépidoptères rhopalocères (papillons de jour)				
Cuivré mauvin <i>Lycaena alciphron</i>	Faune Alsace, INPN	DZ, LRA (VU)	Assez fort	Espèce connue au sein des bords communaux de Wittenheim et Richwiller. Taxon jugé potentiel au sein de la zone d'étude dans les milieux thermophiles et mésoxérophiles comme les pelouses pionnières, les friches, les talus pierreux...
Gazé <i>Aporia crataegi</i>	Faune Alsace	DZ, LRA (NT)	Modéré	Taxon mentionné sur la commune de Richwiller. Espèce potentielle dans les zones en friche.
Odonates (libellules, demoiselles)				
Agrion de Mercure <i>Coenagrion mercuriale</i>	Faune Alsace	PN, DH2, DZ, LRA (VU)	Assez fort	Espèce protégée présente au sein des divisions administratives de Wittenheim et Pulversheim. Taxon jugé potentiel dans le fossé qui ceinture la zone d'étude.
Orthoptères (criquets, sauterelles)				
Ephippigère des vignes <i>Ephippiger diurnus</i>	Fiche ZNIEFF n°420030241, INPN	DZ, LRA (EN)	Fort	Taxon connu au sein de la ZNIEFF « Terril Eugène à Wittenheim ». Espèce potentielle dans les pelouses, prairies sèches et friches de la zone d'étude.

Espèce	Sources	Statut de protection / patrimonial	Niveau d'enjeu en Alsace	Commentaires
Decticelle carroyée <i>Tessellana tessellata</i>	Faune Alsace	DZ, LRA (VU)	Assez fort	Espèce présente au sein du territoire communal de Wittenheim. Taxon pressenti au sein du périmètre à l'étude dans les prairies sèches et les friches.
Grillon bordelais <i>Eumodicogryllus bordigalensis</i>	Faune Alsace	DZ, LRA (LC)	Faible	Taxon connu sur la commune de Wittenheim. Espèce jugée potentielle dans les milieux perturbés du secteur à l'étude.

7.4.1.2. Résultats de l'expertise de terrain

❖ Lépidoptères rhopalocères (papillons de jour)

Le cortège rhopalocérique qui évolue au sein de la dition se compose de 6 espèces communes à large valence écologique. Il est possible, à ce stade de l'étude, de statuer sur l'absence du Cuivré mauvin (*Lycæna alciphron*) et du Gazé (*Aporia crataegi*). Aucun individu n'a été vu. Pour le Cuivré mauvin, quelques rares oesilles ont certes été observées sur site sans qu'aucune ponte n'y ait été observée malgré des périodes de prospection favorables. Tout au plus, si des individus empruntent occasionnellement le site, ils sont en transit en déplacement ou pour l'alimentation, mais le site n'est pas un lieu de reproduction.

❖ Odonates (libellules et demoiselles)

L'absence de milieux aquatiques favorables à la reproduction de ce groupe taxonomique limite de fait l'expression d'un cortège odonatologique riche et diversifié. Ce constat est d'autant plus vrai qu'aucune espèce n'a été observée sur site lors des inventaires.

Malgré une recherche ciblée sur l'Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*), l'expertise naturaliste n'a pas permis d'avérer l'espèce au sein de la zone identifiée dans le cadre de cette étude. En Alsace, l'Agrion de Mercure peut être observé dans un large éventail d'habitats lotiques, dont la largeur varie de moins d'un mètre (fossés alimentés par la nappe) à plus de 15 mètres (cours d'eau circulant dans l'ancien lit majeur du Rhin), de courant faible à moyen mais toujours permanent. Or, l'absence d'eau au sein du fossé qui ceinture le terail Théodore pendant toute la durée de l'inventaire limite considérablement la présence de ce taxon.

De manière générale, le périmètre à l'étude ne semble pas favorable pour ce taxon d'intérêt communautaire.

❖ Orthoptères (criquets et sauterelles)

Les résultats de l'inventaire mené en 2019 révèlent la présence d'un cortège orthoptérique composé de 7 espèces, à savoir le Caloptène italien (*Calliptamus italicus*), le Criquet duettiste (*Chorthippus brunneus*), l'Oedipode turquoise (*Oedipoda caerulea*), le Phanéroptère commun (*Phaneroptera falcata*), le Conocéphale commun (*Conocephalus fuscus*), la Decticelle chagrinée (*Platycleis albopunctata*) et enfin la Ruspolie à tête de cône (*Ruspolia nitidula*). Il s'agit de taxons communs qui ne représentent pas d'enjeu notable de conservation.

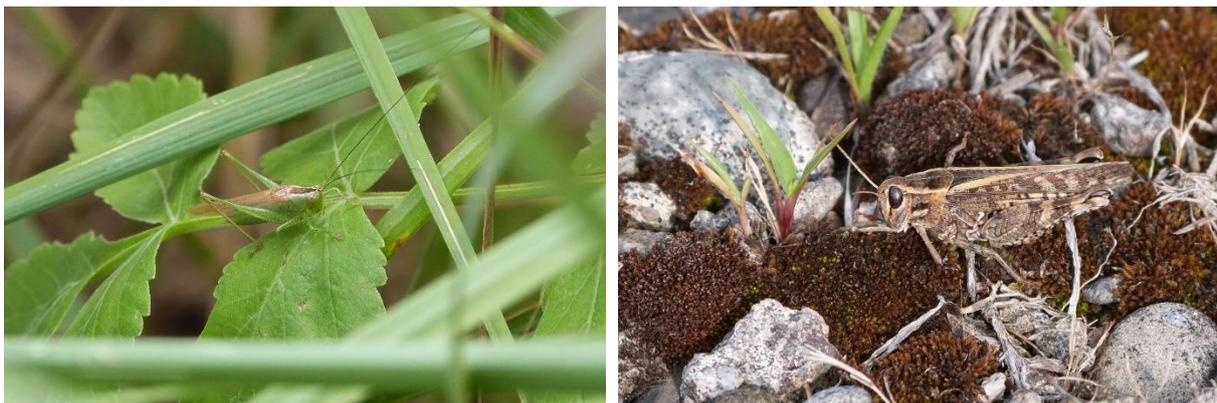


Figure 30. Caloptène italien - *Calliptamus italicus* et Conocéphale commun – *Conocephalus fuscus* (Photographies sur site © NATURALIA – F. Mignet)

Sur l'ensemble du territoire national, la période d'activité du Grillon bordelais s'échelonne généralement de mai à août. Or, aucune donnée d'observation ne vient confirmer sa présence en dépit de prospections ciblées le 23/05 et le 31/07/2019. De la même manière, la Decticelle carroyée présente une phénologie estivale (juillet-septembre) et aucune donnée ne permet d'attester sa présence. Malgré une phénologie légèrement plus tardive que cette dernière, les premiers imagos d'Ephippigère des vignes apparaissent dès juillet en Alsace. Bien qu'il ne soit pas toujours aisé de la localiser à vue, ses stridulations caractéristiques sont cependant facilement repérables le matin par beau temps. La matinée du 31/07/2019 n'a cependant pas permis d'avérer sa présence, et ce malgré des conditions optimales d'observation. A ce stade, il est donc possible d'exclure la présence des trois espèces patrimoniales mentionnées dans la bibliographie.

7.4.1.3. Bilan des enjeux potentiels / avérés

Tableau 15. Bilan des enjeux entomologiques au sein de l'aire d'étude

PN : Protégé en France / DH2, DH4 : En annexe II et/ou IV de la Directive « Habitats-Faune-Flore » / LRA : Liste rouge d'Alsace / EN : En danger d'extinction / VU : Vulnérable / NT : Quasi-menacé / LC : Préoccupation mineure / DZ : Déterminant de ZNIEFF en Alsace

Espèce	Statut de protection / patrimonial	Niveau d'enjeu en Alsace	Commentaires	Niveau d'enjeu à l'échelle de l'aire d'étude
Lépidoptères rhopalocères (papillons de jour)				
Cortège rhopalocérique commun (<i>V. cardui</i> , <i>M. jurtina</i> , <i>L. phlaeas</i> ...)	-	Négligeable	Cortège ubiquiste relativement bien représenté à l'échelle du site.	Négligeable
Orthoptères (criquets, sauterelles)				
Cortège orthoptérique commun (<i>Conocephalus fuscus</i> , <i>Calliptamus italicus</i> , <i>Oedipoda caerulea</i> ...)	DZ (uniquement <i>C. italicus</i> , <i>R. nitidula</i> et <i>P. albopunctata</i>), LRA (LC)	Faible	Cortège assez bien représenté localement.	Faible

7.4.2. Amphibiens

7.4.2.1. Analyse bibliographique

Le peuplement batrachologique alsacien est particulièrement riche puisqu'il est représenté par 18 espèces soit la moitié des taxons présents en France métropolitaine (36 espèces identifiées actuellement)

Parmi les espèces emblématiques de la région, l'une d'entre-elles est aujourd'hui menacée à l'échelle régionale et est particulièrement concernée par cette étude. Il s'agit du **Crapaud vert** (*Bufo viridis*). Dans le Haut-Rhin, la répartition de l'espèce est liée aux carrières ou aux anciens carreaux miniers du bassin potassique. Aujourd'hui, la principale population se reproduit sur l'ancien carreau minier Marie-Louise de Feldkirch/Staffelfelden.

En 2016, un effort de prospection important (environ 50 sites prospectés) couplé à des conditions météorologiques exceptionnelles ont permis de détecter deux nouveaux sites de reproduction : le Terril Amélie à Wittelsheim et le Terril Théodore à Wittenheim. Ce dernier se situe à environ 700 m du Terril Eugène suivi depuis 2005 et il est fortement probable que des individus se déplacent entre les deux sites. L'intérêt de la ZNIEFF « Terril Eugène à Wittenheim » réside dans la présence des milieux rudéraux offerts par cet ancien site minier et des mares à proximité. Ces mares y accueillent une population qui profite des zones ouvertes et bien dégagées.

En l'état actuel des connaissances, le Crapaud vert se reproduit uniquement dans les zones humides localisées à proximité immédiate des terrils. Les échanges entre les populations semblent donc limités d'où l'isolement génétique des populations.

A noter que l'espèce est tributaire sur ces zones de la pluviométrie et de la capacité de mise en eau des mares souvent peu profondes qu'il mobilise dans le secteur. Les années de sécheresse, le succès reproducteur dans ces pièces d'eau a été fortement altéré (retours de suivis de BUFO).

Au regard des données bibliographiques disponibles, il est d'ores-et-déjà possible de considérer cette espèce à l'échelle du site.

Tableau 16. Analyse des potentialités batrachologiques de l'aire d'étude d'après la bibliographie

PN : Protégé en France / DH2, DH4 : En annexe II et/ou IV de la Directive « Habitats-Faune-Flore » / LRA : Liste rouge d'Alsace / EN : En danger d'extinction / VU : Vulnérable / NT : Quasi-menacé / LC : Préoccupation mineure / DZ : Déterminant de ZNIEFF en Alsace

Espèce	Sources	Statut de protection / patrimonial	Niveau d'enjeu en Alsace	Commentaires
Crapaud vert <i>Bufo viridis</i>	Faune Alsace, PRA 2011-2016, INPN, ODONAT 2016	PN, DZ, DH4, LRA (EN)	Fort	Population implantée au sein de la ZNIEFF « Terril Eugène à Wittenheim » située à seulement 700 mètres du périmètre à l'étude au Sud. Espèce recensée en 2016 sur le terril Théodore.

7.4.2.2. Résultats de l'expertise de terrain

Plusieurs journées et soirées d'observations et écoutes ont été réalisées sur le site aux printemps 2019 et 2020. Les habitats favorables à la reproduction des amphibiens sont rares dans la zone d'étude. Seuls deux points d'eau ont été favorables et uniquement en 2020, le printemps 2019 ayant été beaucoup trop sec : le bassin de rétention Sud au pied du terril et le bassin imperméabilisé appartenant au centre Educani à l'Ouest.

Trois espèces ont été observées sur le secteur :

- La **Rainette verte** (*Hyla arborea*) a été contactée sur les deux sites, avec respectivement une dizaine de chanteurs sur le bassin de rétention Sud et un sur le bassin du centre Educani. L'espèce est présente sur ce secteur, et n'a été détectée qu'en 2020, le bassin lui étant le plus favorable étant le bassin Est par la présence de végétation de type roselière. Contrairement à de nombreuses régions de France, ce taxon est autochtone dans la vallée du Rhin. L'espèce est protégée à l'échelle nationale par l'arrêté ministériel du 19 novembre 2007. L'habitat de reproduction de la rainette au sein de la dition est véritablement restreint et se limite quasi exclusivement aux seules zones de roselières présentes dans le bassin Sud. La présence de l'espèce semble toutefois y être occasionnelle. Les corridors de végétation terrestre qui seraient favorables pour son déplacement, soit d'un bassin à un autre, soit plus largement sur le reste de l'aire d'étude sont trop réduits pour permettre à la rainette d'optimiser les autres milieux de l'aire d'étude. Compte tenu des effectifs observés, la reproduction semble se cantonner au bassin sud où l'espèce a été observée.
- La **Grenouille rieuse** (*Pelophylax ridibundus*) a été observée dans le bassin du centre Educani. 3 chanteurs ont été observés. Cette espèce commune et peu exigeante peut coloniser des habitats aquatiques très dégradés.
- Le **Crapaud vert** (*Bufo viridis*) a été observé au niveau du bassin de rétention Sud. Sur ce site 3 chanteurs et quelques pontes ont été observés. Ce site semble favorable à la reproduction de l'espèce. Le niveau d'eau, bien que bas lors du passage de début mai 2020, a probablement permis le succès de la reproduction pour ce printemps 2020. Un individu a été observé en déplacement à proximité du bassin (cf. photographie ci-dessous). Les prospections de jour et de nuit sur le terril n'ont pas permis de contacter d'autres individus en déplacement sur le site ou entre les deux terrils. Mais au vu de nos connaissances et de nos observations, l'ensemble des friches et des zones de culture de la zone constitue un habitat terrestre favorable à ce crapaud. Les mares au Sud du terril Eugène ont également été prospectées. Seuls des pontes et un imago étaient présents dans une des mares. Le niveau d'eau était relativement bas, les autres mares étaient déjà à sec. Sur ce site, le succès de la reproduction pour l'année 2020 est peu probable. Sur le secteur, bien que la présence de zones de friches soit probablement favorable, la quasi-absence de sites de reproduction pérennes limite et fragilise grandement cette population.



Figure 31. Male de Crapaud vert observé sur site sur la piste longeant le bassin de rétention Sud (© B. TOURY, OGE)

7.4.2.3. Dossier de demande de dérogation pour destruction d'espèces protégées

7.4.2.3. Bilan des enjeux potentiels / avérés

Tableau 17. Bilan des enjeux vis-à-vis des amphibiens au sein de l'aire d'étude

PN : Protégé en France / DH2, DH4 : En annexe II et/ou IV de la Directive « Habitats-Faune-Flore » / LRA : Liste rouge d'Alsace / EN : En danger d'extinction / VU : Vulnérable / NT : Quasi-menacé / LC : Préoccupation mineure / DZ : Déterminant de ZNIEFF en Alsace

Espèce	Statut de protection / patrimonial	Niveau d'enjeu en Alsace	Commentaires	Niveau d'enjeu à l'échelle de l'aire d'étude
Crapaud vert <i>Bufo viridis</i>	PN, DZ, DH4, LRA (EN)	Fort	Espèce se reproduisant de manière avérée dans le bassin de rétention le plus au Sud parmi les 2 bassins situés au pied du Terril Théodore lors des années les plus pluvieuses (80 adultes reproducteurs vus en 2016 par l'association BUFO). En 2020, 3 mâles chanteurs y ont été recensés. La présence d'adultes en habitat terrestre au sein du terril en lui-même n'a pas pu être avérée (malgré une recherche spécifique de toutes les zones de micro-habitats favorables (pierres, micro-talus, terriers de micromammifères...) mais est jugée très probable au regard de la superficie restreinte du domaine vital de l'espèce.	Fort
Grenouille rieuse <i>Pelophylax ridibundus</i>	PN, DH5, LRA (LC)	Faible	Plusieurs individus recensés dans le bassin Sud et le bassin du centre Educani limitrophe à l'Ouest de la zone d'étude.	Faible
Rainette verte <i>Hyla arborea</i>	PN, DZ, DH4, LRA (NT)	Modéré	Une dizaine de mâles chanteurs identifiés en 2020 dans le bassin de rétention Sud et un individu dans celui du centre Educani limitrophe à l'Ouest de la zone d'étude. Sa reproduction au sein de ces deux bassins semble cependant rester occasionnelle. Les fruticées, haies et jeunes boisements proches constituent l'essentiel de ces habitats terrestres.	Modéré

7.4.3. Reptiles

7.4.3.1. Analyse bibliographique

L'Alsace est une région historique du Nord-Est de la France qui compte 10 espèces autochtones (comprendre « naturellement présentes en France métropolitaine » car 3 de ces 10 espèces ont été réintroduites en Alsace depuis les années 70 bien que rien ne puisse affirmer si elles ont toujours été absentes jusque-là ou avaient simplement disparu depuis quelques dizaines d'années.) de reptiles soit environ 30% du cortège herpétologique de France métropolitaine (36 espèces autochtones d'après la liste taxonomique établie au 30/01/2018 par la Société Herpétologique de France). Aujourd'hui l'Alsace est un « territoire fragile » en termes de biodiversité puisque notamment 12,5% des espèces de reptiles sont considérés comme menacés (ODONAT). L'artificialisation des terres, qui représente près de 11,5% du territoire, et surtout le développement d'une agriculture intensive de maïs (qui représente 40% de la surface agricole utile) constituent autant de facteurs de raréfaction des taxons appartenant à ce groupe taxonomique. Malgré ce constat relativement alarmiste, plusieurs espèces se maintiennent encore sur le secteur géographique dans lequel s'insère le périmètre à l'étude. Parmi ces taxons, nous pouvons citer l'**Orvet fragile** (*Anguis fragilis*), le **Lézard des murailles** (*Podarcis muralis*), la **Couleuvre helvétique** (*Natrix helvetica*), le **Lézard des souches** (*Lacerta agilis*) ou encore la **Coronelle lisse** (*Coronella austriaca*).

Tableau 18. Analyse des potentialités vis-à-vis des reptiles de l'aire d'étude d'après la bibliographie

Espèce	Sources	Statut de protection / patrimonial	Niveau d'enjeu en Alsace	Commentaires
Orvet fragile <i>Anguis fragilis</i>	Faune Alsace	PN, LRA (LC)	Faible	Taxon présent sur la commune de Wittenheim. Observé en 2019.
Lézard des souches <i>Lacerta agilis</i>	Faune Alsace, INPN	PN, DH4, LRA (LC)	Faible	Espèce mentionnée sur la commune de Wittenheim. Observé en 2019.
Lézard des murailles <i>Podarcis muralis</i>	Faune Alsace, INPN	PN, DH4, LRA (LC)	Faible	Taxon mentionné en 2019 sur la commune de Wittenheim.

Espèce	Sources	Statut de protection / patrimonial	Niveau d'enjeu en Alsace	Commentaires
Couleuvre helvétique <i>Natrix helvetica</i>	Faune Alsace, INPN	PN, LRA (LC)	Faible	Espèce recensée en 2019 sur la commune de Wittenheim.
Coronelle lisse <i>Coronella austriaca</i>	Faune Alsace, INPN	PN, DH4, LRA (LC)	Faible	Taxon connu sur la commune de Wittenheim. Observé en 2019.

7.4.3.2. Résultats de l'expertise de terrain

Le terril Théodore a été érigé entre 1912 et 1959 et s'étendait sur 4,4 hectares et 22 mètres de hauteur. Composé de plus d'1,5 millions de tonnes de résidus, dont 930 000 tonnes de sel, il a été traité par dissolution accélérée entre 1998 et 2002. Il reste aujourd'hui un monticule végétalisé de 8 à 10 mètres de haut favorable à un certain nombre de reptiles à faible enjeu de conservation. Les inventaires dédiés à ce groupe taxonomique ont en effet permis d'avérer la présence de l'**Orvet fragile** (*Anguis fragilis*), de la **Coronelle lisse** (*Coronella austriaca*) et du **Lézard des murailles** (*Podarcis muralis*). Ces taxons protégés se rencontrent dans une large gamme de milieux et ne semblent pas menacés actuellement dans la région.

La **Couleuvre helvétique** (*Natrix helvetica*) n'a quant à elle pas été observée au sein de l'aire d'étude mais est considérée présente car celle-ci est susceptible d'utiliser le site sur une partie de son cycle biologique. Le domaine vital de cette espèce est particulièrement étendu : entre 8 et 30 hectares (15 ha de moyenne chez les deux sexes - Günther & Volkl 1996) et jusqu'à 34 ha dans des zones agricoles intensives (Madsen 1984). Des superficies record allant jusqu'à 120,5 ha ont déjà été documentés (Wisler *et al.* 2018). Les déplacements peuvent aller jusqu'à 500 m en une seule journée pour les individus erratiques et atteindre 4 kilomètres (Zuiderwijk *et al.* 1999). Pour cette raison, l'espèce est retenue dans la présente étude, celle-ci utilise très probablement le site dans les zones limitées qui lui sont favorable mais il ne constitue pas à lui seul toute la surface de son aire vitale. Le domaine vital particulièrement étendu de la Couleuvre helvétique limite considérablement la probabilité de rencontre.

Cette espèce semi-aquatique est étroitement liée aux zones humides du fait de son régime alimentaire essentiellement constitué d'amphibiens (Maxinová *et al.* 2018) bien qu'elle puisse consommer un large spectre de proies différentes (e.g. lézards, micromammifères) notamment car les adultes mènent une vie terrestre après la reproduction (Vacher & Geniez 2010). De plus, l'attractivité du site est limitée pour cette espèce en raison de l'assèchement des bassins comme ce fut observé en 2019, ce qui a pour effet de limiter l'expression du cortège batrachologique local, réduisant de fait la disponibilité de sa principale source d'alimentation.

Enfin, le **Lézard des souches** (*Lacerta agilis*) n'a pas été avéré sur le site d'étude mais est considéré présent de l'aire d'étude restreinte. Les habitats en présence ne lui sont pas particulièrement favorable ou le sont de façon extrêmement localisée notamment dans la zone sud-ouest de l'aire d'étude. Cette espèce présente un domaine vital relativement restreint, généralement compris entre 1000 et 2000 m² (Jacob & Remacle 2012) et nécessite la présence d'au moins 5% de sols nus et espaces de sable vifs (Corbett & Tamarind 1979). Malgré tout, il reste relativement ubiquiste et sa présence sur le site est hautement probable et serait cantonnée à une aire très réduite du site. Le passage sur site a été réalisé le 25 avril et le 23 mai, or, en cette saison la détection est particulièrement efficace, lorsque les lézards thermorégulent, il est alors possible d'observer au moins 30 % de la population en un seul passage (Beebee & Griffiths 2000). L'absence d'observation de l'espèce malgré le passage dans son pic d'activité laisse présager l'absence de ce taxon ou la présence d'un effectif réduit sur la zone, limitant de fait la probabilité de détection.

Le suivi par plaques refuges n'a pas été réalisé sur le site du fait du faible nombre de zones propices à la pose de celles-ci. En effet, elles doivent être disposées dans des placettes bien exposées afin de permettre la thermorégulation des reptiles. Or, la faible disponibilité de milieux favorables à la pose des plaques telles que les zones de lisières bien ensoleillées, ne permet de mobiliser un nombre suffisant de plaques à la réalisation d'un inventaire pertinent. De plus, l'observation de la Coronelle lisse a été possible sans l'utilisation de plaques alors même que cette espèce est réputée très discrète et cryptique.



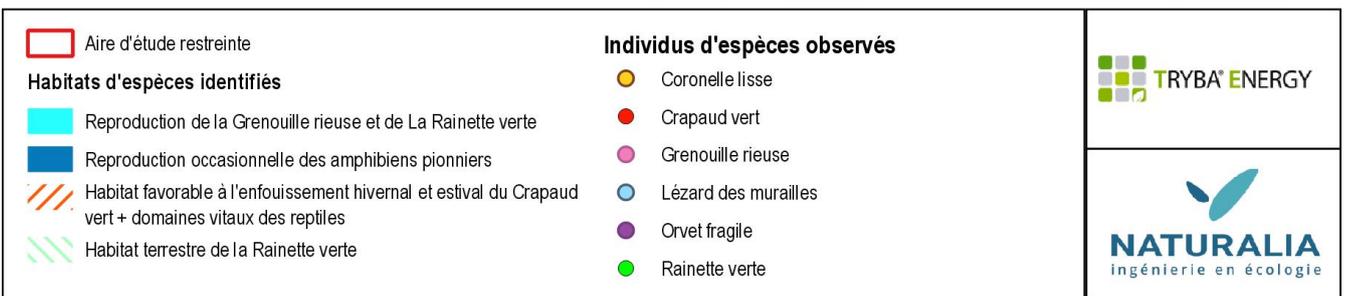
Figure 32. Orvet fragile - *Anguis fragilis* et Coronelle lisse - *Coronella austriaca* (Photographies sur site © NATURALIA – F. Mignet)

7.4.3.3. Bilan des enjeux potentiels / avérés

Tableau 19. Bilan des enjeux vis-à-vis des reptiles au sein de l'aire d'étude

PN : Protégé en France / DH2, DH4 : En annexe II et/ou IV de la Directive « Habitats-Faune-Flore » / LRA : Liste rouge d'Alsace / EN : En danger d'extinction / VU : Vulnérable / NT : Quasi-menacé / LC : Préoccupation mineure / DZ : Déterminant de ZNIEFF en Alsace /

Espèce	Statut de protection / patrimonial	Niveau d'enjeu en Alsace	Commentaires	Niveau d'enjeu à l'échelle de l'aire d'étude
Orvet fragile <i>Anguis fragilis</i>	PN, LRA (LC)	Faible	Un individu contacté à proximité du fossé qui ceinture le périmètre à l'étude à l'Ouest.	Faible
Lézard des murailles <i>Podarcis muralis</i>	PN, DH4, LRA (LC)	Faible	Espèce assez bien représentée localement.	Faible
Coronelle lisse <i>Coronella austriaca</i>	PN, DH4, LRA (LC)	Faible	Un individu contacté à l'Ouest du terril Théodore.	Faible
Couleuvre helvétique <i>Natrix helvetica</i>	PN, LRA (LC)	Faible	Espèce jugée présente au sein de l'aire d'étude	Faible
Lézard des souches <i>Lacerta agilis</i>	PN, DH4, LRA (LC)	Faible	Taxon non contacté mais considéré présent au sein de l'aire d'étude	Faible



NATURALIA Env. Nov. 2020 / Cartographe : JG / Fond de carte : Google satellite / Données : Tryba, NATURALIA Env.

Figure 33. Enjeux herpétologiques identifiés

7.4.4. Mammifères

7.4.4.1. Analyse bibliographique

Les données relatives aux mammifères proviennent principalement de la base de données Faune Alsace, qui synthétise les données mammalogiques départementales. Elles ont également été complétées par des bases de données naturalistes nationales (INPN, ONCFS, Observado...) et par la base interne de Naturalia.

❖ Mammifères terrestres et semi-aquatiques

Cinq espèces à valeur patrimoniale ou protégées sont mentionnées sur les communes de Wittenheim et Ruelisheim : le Blaireau européen (*Meles meles*), l'Écureuil roux (*Sciurus vulgaris*), le Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*), le Lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*) et le Lièvre d'Europe (*Lepus lepus*). Au regard des habitats existants sur l'aire d'étude et l'absence de milieu aquatique adapté et favorable à l'espèce, le Castor d'Eurasie n'est pas susceptible d'y être rencontré.

Enfin, dix autres espèces communes à enjeu négligeable sont également mentionnées (Chevreuil européen, Renard roux, Sanglier, Campagnol fouisseur...).

❖ Chiroptères (chauves-souris)

L'aire d'étude est située à proximité de la ZNIEFF II « Massif forestier du Nonnenbruch de Richwiller à Ensisheim », dans laquelle plusieurs espèces forestières d'intérêt peuvent gîter comme le Grand murin (*Myotis myotis*) ou la Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*). Le tableau ci-après présente les espèces de chiroptères mentionnées dans un rayon de 10 kilomètres autour de l'aire d'étude.

Le tableau ci-après dresse la liste des espèces susceptibles de fréquenter la zone d'étude présentant un enjeu de conservation *α minima* modéré.

Tableau 20. Analyse des potentialités mammalogiques de l'aire d'étude d'après la bibliographie

Espèce	Sources	Statut de protection / patrimonial	Niveau d'enjeu en Alsace	Commentaires
Mammifères terrestres et semi-aquatiques				
Blaireau européen <i>Meles meles</i>	Faune-Alsace, INPN	LRA (LC)	Faible	Espèce observée sur la commune en 2017. Potentielle dans le massif forestier à proximité de l'aire d'étude.
Écureuil roux <i>Sciurus vulgaris</i>		PN, LRA (LC)	Faible	Espèce observée sur la commune en 2019. Potentielle dans le massif forestier à proximité de l'aire d'étude
Hérisson d'Europe <i>Erinaceus europaeus</i>		PN, LRA (LC)	Faible	Espèce observée sur la commune en 2017. Potentielle dans le massif forestier à proximité de l'aire d'étude
Lapin de garenne <i>Oryctolagus cuniculus</i>		LRA (NT)	Modéré	Espèce observée sur la commune en 2017. Potentielle dans le massif forestier à proximité et sur les milieux ouverts de l'aire d'étude.
Lièvre d'Europe <i>Lepus europaeus</i>		LRA (NT), DZ	Faible	Espèce observée sur la commune en 2017. Potentielle sur les milieux ouverts de l'aire d'étude.
Chiroptères (chauves-souris)				
Grand Murin <i>Myotis myotis</i>	Faune Alsace, INPN	PN, DH2, DH4, LRA (NT), DZ	Modéré	Espèce contactée sur la commune de Wuenheim en 2016.
Murin de Daubenton <i>Myotis daubentonii</i>		PN, DH4, LRA (LC)	Faible	Espèce contactée sur la commune d'Ungersheim en 2014.
Murin de Natterer <i>Myotis nattererii</i>		PN, DH4, LRA (NT), DZ	Modéré	Espèce contactée sur la commune de Bollwiller en 2012.
Noctule de Leisler <i>Nyctalus leisleri</i>		PN, DH4, LRA (NT), DZ	Modéré	Espèce contactée sur la commune d'Ungersheim en 2014.
Oreillard gris <i>Plecotus austriacus</i>		PN, DH4, LRA (LC), DZ	Faible	Espèce contactée sur la commune d'Ungersheim en 2017.
Oreillard roux <i>Plecotus auritus</i>		PN, DH4, LRA (LC)	Faible	Espèce contactée sur la commune de Staffelfelden en 2014.
Petit Rhinolophe <i>Rhinolophus hipposideros</i>			Fort	Espèce contactée sur la commune de Mulhouse en 2013.

Espèce	Sources	Statut de protection / patrimonial	Niveau d'enjeu en Alsace	Commentaires
Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>		PN, DH4, LRA (LC)	Faible	Espèce contactée sur la commune de Mulhouse en 2017.
Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhlii</i>		PN, DH4, LRA (LC), DZ	Faible	Espèce contactée sur la commune de Mulhouse en 2018.
Pipistrelle de Nathusius <i>Pipistrellus nathusii</i>		PN, DH4, LRA (LC)	Faible	Espèce contactée sur la commune de Mulhouse en 2016.
Sérotine commune <i>Eptesicus serotinus</i>		PN, DH4, LRA (VU), DZ	Assez fort	Espèce contactée sur la commune d'Ungersheim en 2014.

7.4.4.2. Résultats de l'expertise de terrain

❖ Mammifères terrestres et semi-aquatiques

Le terriil Théodore est essentiellement composé d'habitats ouverts type pelouse et friches herbacées favorables au transit et à l'alimentation de la mammalofaune commune. Bien qu'aucune observation n'ait pu être faite sur le site, ces milieux peuvent également être fréquentés par les lagomorphes comme le Lièvre d'Europe (*Lepus lepus*) et le Lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*). Ce dernier a subi un fort déclin dans plusieurs régions (chasse, myxomatose) où il est à présent considéré comme quasi-menacé.

Des fossés associés à des formations de ronces entourent l'aire d'étude et sont fortement favorables au Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*). C'est également le cas au niveau des ronciers existants au niveau du grillage séparant le terriil de l'ancienne voie ferrée.

Enfin, l'Ecureuil roux (*Sciurus vulgaris*) est connu pour gîter dans les arbres alentours de la propriété de la société d'éducation canine se trouvant à proximité immédiate du site. Bien que le site d'étude ne présente qu'un petit bosquet de peuplier, cette espèce est capable de transiter sur la zone.



Figure 34. Pelouse rudérale et bosquet de peupliers favorables à la mammalofaune, formation de ronciers favorable au Hérisson d'Europe

❖ Chiroptères (chauves-souris)

Les chauves-souris colonisent tous types de milieux, qu'ils soient artificiels ou naturels, dès lors qu'il y a présence de ressources alimentaires. Les utilisations de ces habitats ne sont ni identiques, ni permanentes, tout dépend des espèces, de leur cycle biologique et de leur activité saisonnière. Certaines espèces montrent une forte adaptation, ce qui leur permet de coloniser rapidement de nouveaux milieux engendrés par l'activité humaine. D'autres, moins plastiques, se cantonnent à un environnement peu modifié, à l'écart des grandes zones anthropisées.

À noter que l'ensemble des espèces de chiroptères ainsi que leurs habitats sont protégés nationalement.

Au sein de l'aire d'étude ou en périphérie directe, les quelques milieux présents sont utilisés par les chiroptères :

- les **entités boisées**, représentées principalement par le massif forestier du Nonnenbruch (ZNIEFF de type II) à proximité de l'aire d'étude, sont les habitats d'intérêt principaux. Ils abritent des arbres gîtes pour les espèces arboricoles, forment des secteurs de chasse attractifs et servent de corridor écologique. Sur le site, seuls deux bosquets de peupliers et quelques fourrés sont présents et ne seront fréquentés qu'en transit voire en alimentation.

les **milieux ouverts et semi-ouverts** (pelouses, friches et ronciers) ne représentent que des zones de transit et d'alimentation dans une moindre mesure.

Recherche de gîtes

Le terme « gîte » regroupe les lieux fréquentés par les chauves-souris lors de l'hibernation, du transit, de l'estivage, de la mise-bas, de l'accouplement et du repos nocturne. Les connaissances relatives à ces différents types de gîte sont variables, les gîtes d'hibernation et de mise-bas étant généralement les plus étudiés. Les gîtes peuvent ainsi appartenir à trois catégories, à savoir les

gîtes anthropiques (habitations, églises, ponts, tunnels, etc.), les gîtes arboricoles (trous de pics, fentes ou fissures étroites, écorces décollées) et les gîtes cavernicoles et rupestres (falaises, grottes, cavités souterraines).

L'analyse des potentialités de gîte fait état de la présence d'un seul arbre à cavité potentiellement favorable à l'accueil des chiroptères en gîte arboricole. Ce sujet est situé au niveau des boisements immédiats au Nord-Ouest de la parcelle étudiée.

D'après le recensement mené par le BRGM, aucune cavité souterraine naturelle n'est présente à moins de 5 km de l'aire d'étude, limitant les lieux où peuvent gîter les espèces cavernicoles.

Prospections acoustiques

Au regard des habitats présents sur l'aire d'étude, un unique enregistreur a été placé au niveau d'un fourré de peupliers trembles au printemps et au niveau du bosquet de peupliers noirs en été.

L'enregistrement aux deux périodes différentes a permis d'identifier 7 espèces parmi lesquelles est retrouvé le cortège commun de chiroptères comme la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*), la Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) et la Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*). Parmi les autres espèces contactées, plusieurs présentent un enjeu intrinsèque significatif. C'est le cas par exemple de la Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*), de la Noctule commune (*Nyctalus noctula*) et de la Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*) dont la présence indique l'intérêt des habitats alentours.

Le bassin présent à l'Ouest du projet explique la présence de certaines espèces comme le Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*) tandis que la proximité du site avec des propriétés permet d'expliquer la présence du Murin à moustache (*Myotis mystacinus*) et de l'Oreillard gris, qui a pu être identifié clairement en session estivale. Au regard de la présence du massif forestier au Nord-Est du site, l'Oreillard roux sera également considéré présent.

Tableau 21. Bilan acoustique des sessions printanières et estivales

Espèce	Activité pondérée	
	Printemps	Eté
Murin à moustache	Forte (10)	Modérée (3)
Murin de Daubenton	Modérée (2)	-
Noctule commune	Très faible (1)	-
Noctule de Leisler	Faible (2)	Modérée (6)
Pipistrelle commune	Modérée (145)	Modérée (37)
Pipistrelle de Kuhl	Forte (383)	Modérée (94)
Pipistrelle pygmée	Très faible (2)	Faible (7)
Oreillard gris	-	Modérée (3)
Oreillard indéterminé	Modérée (8)	-
Sérotine commune	Forte (57)	Modérée (4)

Le site d'étude est donc occupé comme territoire de chasse au niveau des fourrés et des bosquets par les Pipistrelles et la Sérotine commune, au regard de l'activité recensée sur la nuit tandis qu'il servira principalement de zone de transit par la majorité des autres espèces, à caractère plus forestier ou aquatique. Nous pouvons également noter que les espèces fréquentent plus le site au printemps qu'en été, ce dernier servant notamment de zone de transit.



 Aire d'étude restreinte

Enjeux chiroptérologiques potentiels

 Arbre gîte favorable

 Terrains de chasse

 Linéaire de vol



Fond de carte: Photographie aérienne IGN/ Naturalia Avril 2022/ Cartographe: HL

Figure 35. Enjeux chiroptérologiques identifiés

7.4.4.3. Bilan des enjeux potentiels / avérés

Tableau 22. Bilan des enjeux mammalogiques au sein de l'aire d'étude

PN : Protégé en France / DH2, DH4 : En annexe II et/ou IV de la Directive « Habitats-Faune-Flore » / LRA : Liste rouge d'Alsace / VU : Vulnérable / NT : Quasi-menacé / LC : Préoccupation mineure / DZ : Déterminant de ZNIEFF en Alsace

Espèce	Statut de protection / patrimonial	Niveau d'enjeu en Alsace	Commentaires	Niveau d'enjeu à l'échelle de l'aire d'étude
Mammifères terrestres et semi-aquatiques				
Hérisson d'Europe <i>Erinaceus europaeus</i>	PN, LRA (LC)	Faible	Espèce non avérée mais dont les ronciers et fourrés présents sur les fossés autour du terril sont favorables à son cycle biologique.	Faible
Lapin de garenne <i>Oryctolagus cuniculus</i>	LRA (NT)	Modéré	Espèces non avérées mais dont les milieux ouverts de pelouses sont favorables pour se nourrir et transiter.	Faible
Lièvre d'Europe <i>Lepus europaeus</i>	LRA (NT), DZ	Faible		Faible
Chiroptères (chauves-souris)				
Murin à moustaches <i>Myotis mystacinus</i>	PN, DH4, LRA (LC)	Faible	Espèce avérée en transit et en alimentation sur l'aire d'étude (activité forte à modérée).	Faible
Murin de Daubenton <i>Myotis daubentonii</i>	PN, DH4, LRA (LC)	Faible	Espèce inféodée aux milieux aquatiques, avérée en transit uniquement (activité faible).	Négligeable
Noctule de Leisler <i>Nyctalus leisleri</i>	PN, DH4, LRA (NT), DZ	Modéré	Espèce avérée en transit et en nourrissage sur l'aire d'étude (activité modérée).	Faible
Noctule commune <i>Nyctalus noctula</i>	PN, DH4, LRA (NT), DZ	Modéré	Espèce avérée en transit uniquement sur l'aire d'étude (activité très faible).	Faible
Oreillard gris <i>Plecotus austriacus</i>	PN, DH4, LRA (LC), DZ	Faible	Espèce avérée en transit et en alimentation sur l'aire d'étude (activité modérée).	Faible
Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	PN, DH4, LRA (LC)	Faible	Espèces à tendance anthropophile, contactées en alimentation et en transit sur le secteur d'étude (activité forte à modérée)	Faible
Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhlii</i>	PN, DH4, LRA (LC), DZ	Faible		Faible
Pipistrelle pygmée <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	PN, DH4, LRA (LC), DZ	Faible	Espèce avérée essentiellement en transit (activité faible).	Faible
Sérotine commune <i>Eptesicus serotinus</i>	PN, DH4, LRA (VU), DZ	Assez fort	Espèce avérée en chasse et en transit sur l'aire d'étude (activité forte à modéré).	Modéré

7.4.5. Oiseaux

7.4.5.1. Analyse bibliographique

Le secteur d'étude est situé dans la région Grand-Est sur les communes de Wittenheim et Ruelisheim toutes deux connues pour abriter plusieurs espèces patrimoniales.

❖ Cortèges des milieux ouverts et caillouteux

Les pelouses rases et zones caillouteuses sont susceptibles d'accueillir le Cochevis huppé (*Galerida cristata*) ainsi que l'Édicnème criard (*Burhinus oediconemus*).

❖ Cortèges des haies et milieux buissonnants

Les haies et friches de la zone d'étude pourront abriter une avifaune bien typique telle que le **Bruant jaune** (*Emberiza citrinella*), le **Bruant proyer** (*Emberiza calandra*), l'**Hypolaïs polyglotte** (*Hippolaïs polyglotta*), le **Moineau friquet** (*Passer montanus*), la **Pie-grèche écorcheur** (*Lanius collurio*) ou bien encore la **Linotte mélodieuse** (*Linaria cannabina*). Toutes ces espèces sont vulnérables en Alsace hormis le Moineau friquet quasi-menacé en région.

❖ **Cortèges des milieux boisés**

Certaines espèces affectionneront les milieux boisés comme la **Tourterelle des bois** (*Streptopelia turtur*), le **Pouillot fitis** (*Phylloscopus trochilus*) ou encore le **Milan noir** (*Milvus migrans*) et seront donc attendues dans les boisements limitrophes de la zone d'étude.

Tableau 23. Analyse des potentialités vis-à-vis de l'avifaune nicheuse de l'aire d'étude d'après la bibliographie

Espèce	Sources	Statut patrimonial (en tant que nicheur)	Niveau d'enjeu en Alsace (en tant que nicheurs)	Commentaires
Cochevis huppé <i>Galerida cristata</i>	Faune Alsace	PN, LRA (EN)	Assez fort	Noté en tant que nicheur possible sur Wittenheim, il est susceptible de fréquenter l'aire d'étude
Bruant jaune <i>Emberiza citrinella</i>	Faune Alsace	PN, LRA (VU)	Modéré	Il sera possible de retrouver ce taxon le long des haies de la dition. Ce taxon est référencé sur la commune de Wittenheim en tant que nicheur probable en 2019.
Bruant proyer <i>Emberiza calandra</i>	Faune Alsace, ZNIEFF 420012994	PN, LRA (VU)	Modéré	Le Bruant proyer est principalement présent dans les zones buissonneuses pourvues de haies ou de friches. Il est recensé sur la commune de Feldkirch.
Hypolaïs polyglotte <i>Hippolais polyglotta</i>	Faune Alsace, ZNIEFF 420030238 & 420030242	PN, LRA (VU)	Modéré	Cette espèce atteint dans le Haut-Rhin sa limite de répartition en France. Elle est notée en tant que nicheuse probable sur Wittenheim en 2019. On la rencontre principalement dans des friches.
Linotte mélodieuse <i>Linaria cannabina</i>	Faune Alsace	PN, LRA (VU)	Modéré	Espèce en régression en France et en Alsace, il sera possible de la rencontrer lors des inventaires compte tenu de la nidification probable de l'espèce sur la commune de Wittenheim.
Milan noir <i>Milvus migrans</i>	Faune Alsace, FSD FR 4211809	DO1, PN, LRA (VU)	Modéré	Ce rapace niche dans des boisements sur la commune de Feldkirch, sa rencontre est donc potentielle dans la zone d'étude en transit ou alimentation.
Moineau friquet <i>Passer montanus</i>	Faune Alsace, FSD FR 4211809	PN, LRA (NT)	Modéré	Ce passereau est noté sur Wittenheim en tant que nicheur possible.
Pie-grièche écorcheur <i>Lanius collurio</i>	Faune Alsace, FSD FR 4211809	DO1, PN, LRA (VU)	Modéré	L'espèce d'intérêt communautaire est inféodée aux haies et friches comprenant des postes d'observation en hauteur. Elle est notée comme nicheuse certaine sur la commune de Wittenheim.
Pouillot fitis <i>Phylloscopus trochilus</i>	Faune Alsace	PN, LRA (NT)	Modéré	Ce taxon est noté en tant que nicheur probable sur Wittenheim en 2019.
Tourterelle des bois <i>Streptopelia turtur</i>	Faune Alsace, FSD FR 4211809	LRA (VU)	Modéré	Ce colombidé affectionne les zones boisées. Il est noté comme nicheur possible sur Wittenheim.

7.4.5.2. **Résultats de l'expertise de terrain**

Les expertises de terrain ont permis de mettre en exergue différents cortèges avifaunistiques composés de 26 espèces, le plus important étant le cortège des milieux buissonnants.

Il se compose d'espèces dites vulnérables en région comme le **Bruant jaune** (*Emberiza citrinella*), ou l'**Hypolaïs polyglotte** (*Hypolais polyglotta*) aux enjeux locaux modérés. Ces deux espèces nidifient très probablement dans les buissons de l'aire d'étude.

La **Linotte mélodieuse** (*Linaria cannabina*), elle aussi vulnérable en région, mais dont plusieurs individus ont pu être observés sur le site, constitue un enjeu local modéré, tout comme la **Pie-grièche écorcheur** (*Lanius collurio*) dont un couple avec un jeune à l'envol a pu être observé, ce qui indique le caractère certain de la nidification.

Enfin une espèce des milieux boisés a pu être recensée à l'extérieur de la zone d'étude, il s'agit du **Pouillot fitis** (*Phylloscopus trochilus*) dont l'enjeu local est qualifié de négligeable puisqu'il ne niche pas dans la zone d'étude mais plus probablement dans les lisières arborées à proximité. De même, la **Bergeronnette printanière** (*Motacilla flava*) a pu être observée en transit dans la zone d'étude. Elle ne nichera pas dans cette dernière.

Bien qu'il soit possible de les observer en migration ou en transit dans la zone d'étude certaines espèces comme le Cochevis huppé (*Galerida cristata*), le Bruant proyer (*Emberiza calandra*), le Milan noir (*Milvus migrans*), le Moineau friquet (*Passer montanus*) ou la Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*) n'y trouveront pas les habitats disponibles pour leurs nidifications respectives.

7.4.5.3. Bilan des enjeux potentiels / avérés

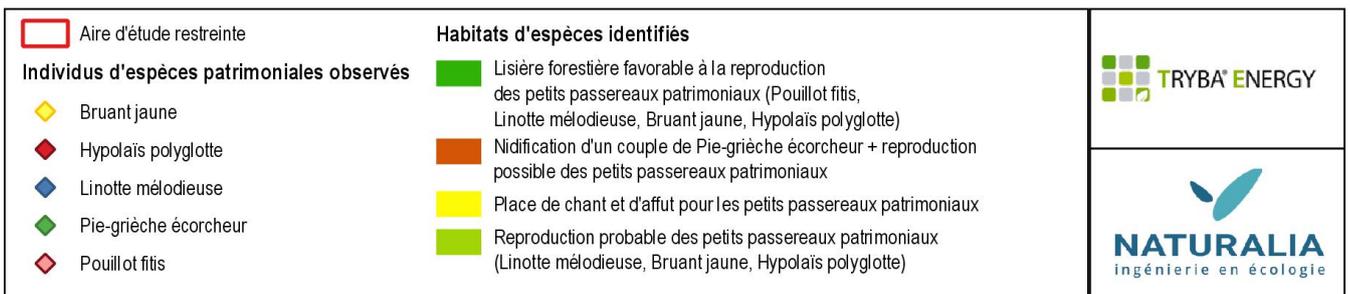
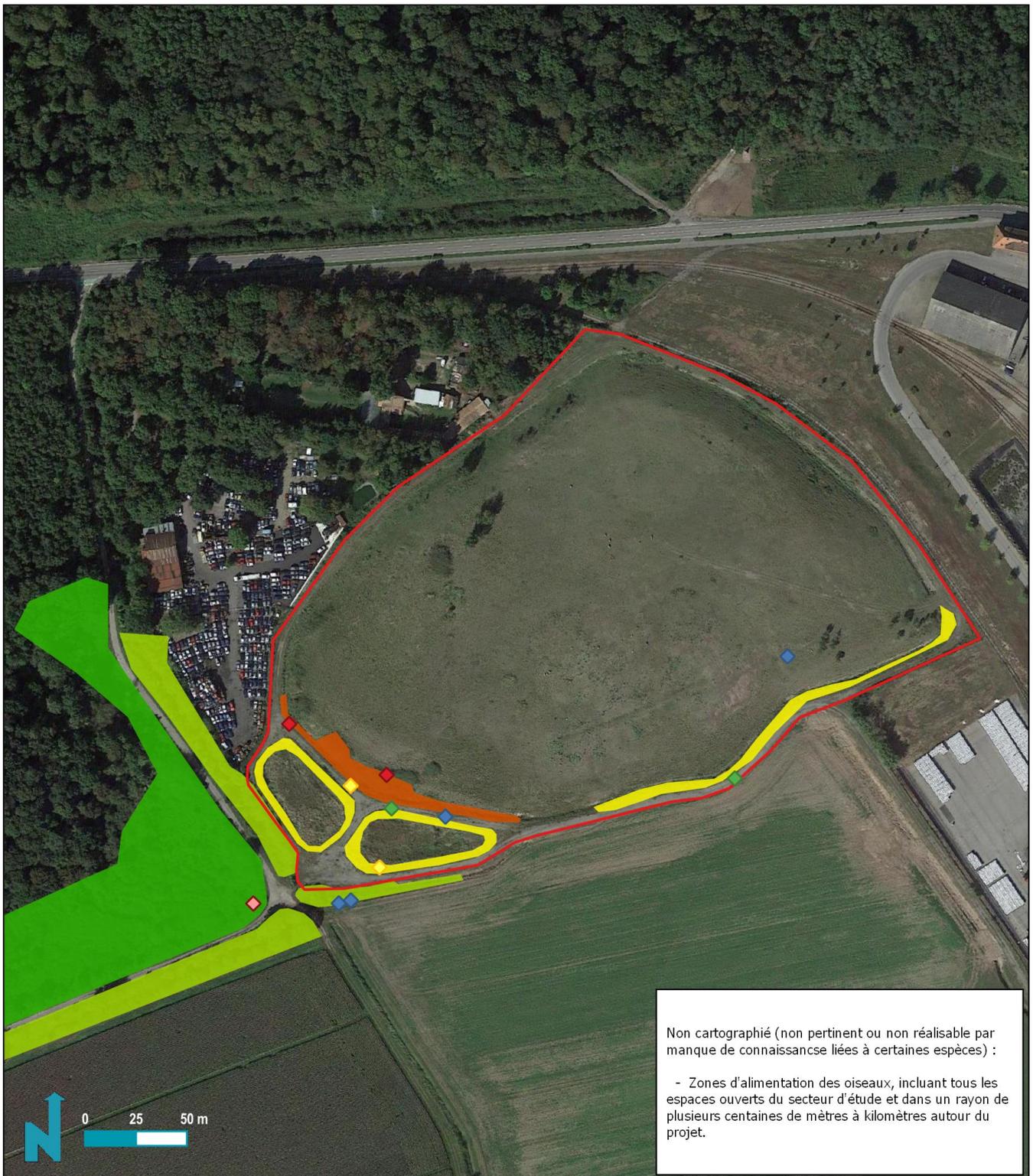
Tableau 24. Bilan des enjeux ornithologiques au sein de l'aire d'étude

PN : Protégé en France / DO1 : En annexe I de la Directive « Oiseaux » / LRA : Liste rouge des oiseaux nicheurs d'Alsace / EN : En danger d'extinction / VU : Vulnérable / NT : Quasi-menacé / LC : Préoccupation mineure / DZ : Déterminant de ZNIEFF en Alsace

Espèce	Statut de protection / patrimonial (en tant que nicheurs)	Niveau d'enjeu en Alsace (en tant que nicheurs)	Commentaires	Niveau d'enjeu à l'échelle de l'aire d'étude
Alouette des champs <i>Alauda arvensis</i>	LRA (LC)	Faible	Ce taxon niche probablement dans les cultures bordant les zones d'étude et les parties herbacées de la zone d'étude.	Faible
Bergeronnette printanière <i>Motacilla flava</i>	PN, LRA (VU)	Modéré	En transit simple dans la zone d'étude, où les habitats présents ne correspondent pas à la niche écologique de l'espèce plus friande des espaces humides.	Négligeable
Bruant jaune <i>Emberiza citrinella</i>	PN, LRA (VU)	Modéré	Observé à une reprise s'envolant d'un buisson en limite de la zone d'étude. La nidification est qualifiée de probable.	Modéré
Cigogne blanche <i>Ciconia ciconia</i>	DO1, PN, LRA (LC), DZ	Faible	Cette espèce a pu être observée en vol au-dessus des cultures avoisinantes. Elle ne possède pas ses habitats de nidification dans la zone d'étude.	Négligeable
Corneille noire <i>Corvus corone</i>	LRA (LC)	Négligeable	Ce taxon ubiquiste ne représente pas d'enjeu dans la zone d'étude.	Négligeable
Étourneau sansonnet <i>Sturnus vulgaris</i>	LRA (LC)	Négligeable	Ce taxon ubiquiste ne représente pas d'enjeu dans la zone d'étude.	Négligeable
Faisan de Colchide <i>Phasianus colchicus</i>	LRA (NA)	Négligeable	Cette espèce fait l'objet de relâché cynégétique, c'est pourquoi elle ne représente pas d'enjeu dans la zone d'étude.	Négligeable
Faucon crécerelle <i>Falco tinnunculus</i>	PN, LRA (LC)	Faible	Observé en vol, l'espèce ne niche pas dans la zone d'étude.	Négligeable
Fauvette à tête noire <i>Sylvia atricapilla</i>	PN, LRA (LC)	Faible	Ce taxon niche probablement dans les parties boisées à proximité de la zone d'étude restreinte.	Négligeable
Fauvette grisette <i>Sylvia communis</i>	PN, LRA (LC)	Faible	Contacté dans les parties buissonnantes de la zone d'étude, où elle niche probablement	Faible
Hirondelle rustique <i>Hirundo rustica</i>	PN, LRA (LC)	Faible	En transit. L'espèce ne niche pas dans la zone d'étude mais probablement à proximité.	Négligeable
Hypolaïs polyglotte <i>Hippolais polyglotta</i>	PN, LRA (VU), DZ	Modéré	Des individus chanteurs ont été observés à plusieurs reprises dans les friches de la partie Ouest de la zone d'étude. Cette espèce niche probablement dans la zone d'étude à raison de 1 à 2 couples potentiels.	Modéré
Linotte mélodieuse <i>Linaria cannabina</i>	PN, LRA (VU)	Modéré	Observée lors des prospections dans les haies au Sud de la zone d'étude (une dizaine d'individus), l'habitat disponible est favorable à sa nidification.	Modéré
Loriot d'Europe <i>Oriolus oriolus</i>	PN, LRA (LC)	Faible	Cet oriolidé niche probablement dans les boisements jouxtant la zone d'étude restreinte.	Négligeable

PN : Protégé en France / DO1 : En annexe I de la Directive « Oiseaux » / LRA : Liste rouge des oiseaux nicheurs d'Alsace / EN : En danger d'extinction / VU : Vulnérable / NT : Quasi-menacé / LC : Préoccupation mineure / DZ : Déterminant de ZNIEFF en Alsace

Espèce	Statut de protection / patrimonial (en tant que nicheurs)	Niveau d'enjeu en Alsace (en tant que nicheurs)	Commentaires	Niveau d'enjeu à l'échelle de l'aire d'étude
Merle noir <i>Turdus merula</i>	LRA (LC)	Négligeable	Ce taxon ubiquiste ne représente pas d'enjeu dans la zone d'étude	Négligeable
Mésange charbonnière <i>Parus major</i>	PN, LRA (LC)	Faible	Cette mésange préfère les haies arborées et boisements pour nicher. La zone d'étude restreinte n'est pas favorable à sa nidification. Elle niche probablement dans les boisements et haies arborées à l'Ouest et au Nord de l'aire d'étude restreinte.	Faible
Moineau domestique <i>Passer domesticus</i>	PN, LRA (LC)	Faible	Ce moineau niche probablement dans les friches et buissons de la zone d'étude.	Faible
Pie-grièche écorcheur <i>Lanius collurio</i>	PN, DO1, LRA (VU)	Modéré	Nidification certaine : observation d'au moins un couple accompagné d'un juvénile au niveau de la haie au Sud-Ouest de la zone d'étude.	Modéré
Pinson des arbres <i>Fringilla coelebs</i>	PN, LRA (LC)	Faible	Ce passereau, inféodé aux boisements, niche probablement au niveau de ces derniers en dehors de la zone d'étude restreinte.	Négligeable
Pouillot fitis <i>Phylloscopus trochilus</i>	PN, LRA (NT)	Modéré	Observé uniquement en limite Ouest de la zone d'étude.	Négligeable
Pouillot véloce <i>Phylloscopus collybita</i>	PN, LRA (LC)	Faible	Ce passereau niche probablement dans les boisements et linéaires arborées de la zone prospectée.	Faible
Rosignol philomèle <i>Luscinia megarhynchos</i>	PN, LRA (LC)	Faible	Ce passereau niche probablement dans les friches et buissons de la zone d'étude.	Faible
Rougequeue noir <i>Phoenicurus ochruros</i>	PN, LRA (LC)	Faible	Ce passereau aux affinités anthropiques niche probablement au niveau des bâtiments à proximité de la zone d'étude.	Négligeable
Rousserolle effarvatte <i>Acrocephalus scirpaceus</i>	PN, LRA (LC)	Faible	Ce passereau niche probablement dans les roselières des mares du Sud-Ouest de la zone d'étude.	Faible
Tarier pâtre <i>Saxicola rubicola</i>	PN, LRA (LC)	Faible	Ce musicapidé niche probablement au pied des friches, buissons et ronciers de la zone d'étude.	Faible
Verdier d'Europe <i>Chloris chloris</i>	PN, LRA (LC)	Faible	Ce passereau niche probablement dans les haies en bordure de l'aire d'étude restreinte.	Faible



NATURALIA Env. Nov. 2020 / Cartographe : JG / Fond de carte : Google satellite / Données : Tryba, NATURALIA Env.

Figure 36. Enjeux avifaunistiques identifiés

7.5. Synthèse des enjeux écologiques

Sont présentés ci-dessous l'ensemble des habitats et espèces à niveau d'enjeu régional et/ou dans l'aire d'étude notable (≥ **Modéré**).

7.5.1. Bilan des enjeux vis-à-vis des habitats naturels et zones humides

Tableau 25. Synthèse des enjeux relatifs aux habitats naturels au sein de l'aire d'étude

H. Habitat humide listé en annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008 ; p. Habitat potentiellement humide

Nom de l'habitat	Code EUNIS	Zone humide	Niveau d'enjeu en Alsace	Surface dans l'aire d'étude	Statut sur l'aire d'étude	Niveau d'enjeu dans l'aire d'étude
Gazon annuel hygrophile à Ratoncule naine	C3.51	H	Fort	< 600 m ² (en mélange avec la friche)	Formations secondaires assez localisées, peu typiques (en pente), en mélange avec la friche herbacée	Assez fort
Friche à Calamagrostide commun	E1.74	-	Modéré	0.1 ha	Niveau intermédiaire des deux dépressions au Sud-Ouest	Modéré
Roselière à Phragmite	D5.11	H	Modéré	0.1 ha	Niveau bas des deux dépressions au Sud-Ouest	Modéré

7.5.2. Bilan des enjeux vis-à-vis de la flore

Tableau 26. Synthèse des enjeux relatifs à la flore au sein de l'aire d'étude

PR : protection régionale / Liste rouge régionale : EN : en danger / DZ : déterminante ZNIEFF en Alsace

Taxon	Statut de protection / patrimonial	Niveau d'enjeu régional	Commentaire	Niveau d'enjeu sur site
Ratoncule naine <i>Myosurus minimus</i> L.	PR / EN / DZ	Fort	Population importante, biotope secondaire.	Fort

7.5.3. Bilan des enjeux vis-à-vis de la faune

Tableau 27. Synthèse des enjeux relatifs à la faune au sein de l'aire d'étude

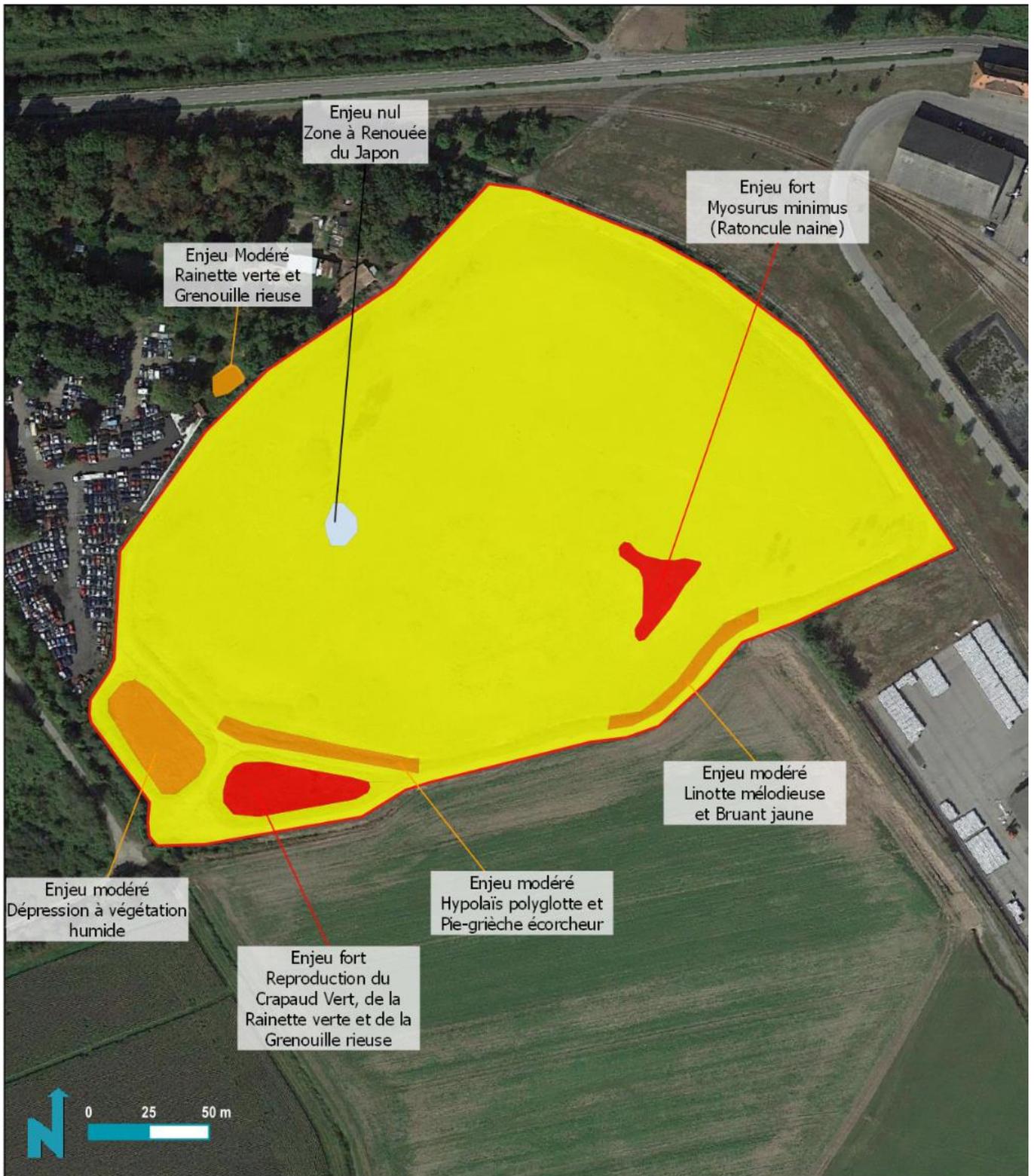
PN : Protégé en France / DH2, DH4 : En annexe II et/ou IV de la Directive « Habitats-Faune-Flore » / DO1 : En annexe I de la Directive « Oiseaux » / LRA : Liste rouge d'Alsace / EN : En danger d'extinction / VU : Vulnérable / NT : Quasi-menacé / LC : Préoccupation mineure / DZ : Déterminant de ZNIEFF en Alsace

Espèce	Statut de protection / patrimonial	Niveau d'enjeu en Alsace	Commentaires	Niveau d'enjeu à l'échelle de l'aire d'étude
Amphibiens				
Crapaud vert <i>Bufo viridis</i>	PN, DZ, DH4, LRA (EN)	Fort	Espèce se reproduisant de manière avérée dans le bassin de rétention le plus au Sud parmi les 2 bassins situés au pied du Terril Théodore lors des années les plus pluvieuses (80 adultes reproducteurs vus en 2016 par l'association BUFO). En 2020, 3 mâles chanteurs y ont été recensés. La présence d'adultes en habitat terrestre au sein du terril en lui-même n'a pas pu être avérée (malgré une recherche spécifique de toutes les zones de micro-habitats favorables (pierres, micro-talus, terriers de micromammifères...) mais est jugée très probable au regard de la superficie restreinte du domaine vital de l'espèce.	Fort

PN : Protégé en France / DH2, DH4 : En annexe II et/ou IV de la Directive « Habitats-Faune-Flore » / DO1 : En annexe I de la Directive « Oiseaux » / LRA : Liste rouge d'Alsace / EN : En danger d'extinction / VU : Vulnérable / NT : Quasi-menacé / LC : Préoccupation mineure / DZ : Déterminant de ZNIEFF en Alsace

Espèce	Statut de protection / patrimonial	Niveau d'enjeu en Alsace	Commentaires	Niveau d'enjeu à l'échelle de l'aire d'étude
Rainette verte <i>Hyla arborea</i>	PN, DZ, DH4, LRA (NT)	Modéré	Se reproduit occasionnellement dans le bassin de rétention Sud au niveau de la roselière et au niveau du bassin de rétention du centre Educani limitrophe à l'Ouest de la zone d'étude. Une dizaine de mâles chanteurs identifiés en 2020 dans ces 2 bassins.	Modéré
Mammifères terrestres et semi-aquatiques				
Lapin de garenne <i>Oryctolagus cuniculus</i>	NT (LRA/LRN)	Modéré	Espèce non avérée mais les milieux ouverts de pelouses sont favorables au nourrissage et déplacement de ce mammifère.	Faible
Chiroptères (chauves-souris)				
Noctule de Leisler <i>Nyctalus leisleri</i>	PN, DH4, LRA (NT), DZ	Modéré	Espèce avérée en transit et en nourrissage sur l'aire d'étude (activité modérée).	Faible
Noctule commune <i>Nyctalus noctula</i>	PN, DH4, LRA (NT), DZ	Modéré	Espèce avérée en transit uniquement sur l'aire d'étude (activité très faible).	Faible
Sérotine commune <i>Eptesicus serotinus</i>	PN, DH4, LRA (VU), DZ	Assez fort	Espèce avérée en chasse et en transit sur l'aire d'étude (activité forte à modéré).	Modéré
Oiseaux				
Bergeronnette printanière <i>Motacilla flava</i>	PN, LRA (VU)	Modéré	En transit simple dans la zone d'étude, où les habitats présents ne correspondent pas à la niche écologique de l'espèce plus friande des espaces humides	Négligeable
Bruant jaune <i>(Emberiza citrinella)</i>	PN, LRA (VU)	Modéré	Observé à une reprise s'envolant d'un buisson en limite de la zone d'étude.	Modéré
Linotte mélodieuse <i>(Linaria cannabina)</i>	PN, LRA (VU)	Modéré	Observée lors des prospections, l'habitat disponible est favorable à sa nidification.	Modéré
Hypolaïs polyglotte <i>(Hypolaïs polyglotta)</i>	PN, LRA (VU)	Modéré	Des individus chanteurs ont été observés à plusieurs reprises. Cette espèce niche probablement dans la zone d'étude	Modéré
Pie-grièche écorcheur <i>(Lanius collurio)</i>	DO1, PN, LRA (VU)	Modéré	Nidification certaine : observation d'au moins un couple accompagné d'un juvénile.	Modéré
Pouillot fitis <i>(Phylloscopus trochilus)</i>	PN, LRA (NT)	Modéré	Noté à l'extérieur de la zone d'implantation du projet	Négligeable

La cartographie suivante présente la synthèse des enjeux écologiques identifiés dans l'aire d'étude restreinte.



NATURALIA Env. Mai 2020 / Cartographe : JG / Fond de carte : Google satellite / Données : Tryba, NATURALIA Env.

Figure 37. Synthèse des enjeux écologiques sur la zone d'étude

8. EVALUATION DES IMPACTS BRUTS DU PROJET SUR LA BIODIVERSITE

8.1. Typologie des impacts

L'aménagement prévu dans le cadre de ce projet va entraîner divers impacts sur les habitats naturels, les espèces animales (et pour certaines sur leurs habitats) et les espèces végétales qui les occupent.

8.1.1. Types d'impact

LES IMPACTS DIRECTS

Ce sont les impacts résultant de l'action directe de la mise en place ou du fonctionnement de l'aménagement sur les milieux naturels. Pour identifier les impacts divers, il faut tenir compte de l'aménagement lui-même mais aussi de l'ensemble des modifications directement liées (les zones d'emprunt de matériaux, les zones de dépôt, les pistes d'accès, les places de retournement des engins, ...).

Ils sont susceptibles d'affecter les espèces de plusieurs manières :

➤ **Destruction de l'habitat d'espèces :**

L'implantation d'une structure dans le milieu naturel ou semi-naturel a nécessairement des conséquences sur l'intégrité des habitats utilisés par les espèces pour l'accomplissement des cycles biologiques. Les travaux de terrassement préliminaires à l'implantation peuvent notamment conduire à la diminution de l'espace vital des espèces présentes dans l'aire d'étude et sur le site d'implantation.

Les emprises des travaux associés aux places de retournement ou de stockage des matériaux ainsi que les voies d'accès au chantier, à la mise en place des réseaux... peuvent avoir des influences négatives pour des espèces à petit territoire. Celles-ci verront leur milieu de prédilection, à savoir leur territoire de reproduction ou encore leur territoire de chasse, amputé ou détruit et seront forcées de chercher ailleurs un nouveau territoire avec les difficultés que cela représente (existence ou non d'un habitat similaire, problèmes de compétition intra spécifique, disponibilité alimentaire, substrat convenable...).

➤ **Destruction d'individus :**

Il est probable que les travaux auront des impacts directs sur la faune présente et causeront la perte d'individus. Des travaux en période de reproduction auront un impact plus fort sur la faune parce qu'ils toucheront aussi les oiseaux (destruction des nids, des œufs et des oisillons). Cet impact est d'autant plus important s'il affecte des espèces dont la conservation est menacée.

LES IMPACTS INDIRECTS

Ce sont les impacts qui, bien que ne résultant pas de l'action directe de l'aménagement, en constituent des conséquences. Ils concernent aussi bien des impacts dus à la phase du chantier que des impacts persistant pendant la phase d'exploitation.

Ils peuvent affecter les espèces de plusieurs manières :

➤ **Dérangement :**

Il comprend aussi bien la pollution sonore (en phase de travaux) que la fréquentation du site lors de la phase d'exploitation (visiteurs, curieux...). Cela se traduit éventuellement par une gêne voire une répulsion pour les espèces les plus farouches.

L'augmentation de l'activité engendrée par le chantier (bruit, circulation d'engins, installation des structures, ...) peut avoir pour conséquence d'effaroucher les espèces les plus sensibles et les amener à désertir le site.

Cela peut se produire pour des espèces particulièrement farouches qui ont besoin d'une certaine tranquillité et d'une certaine distance vis-à-vis des infrastructures humaines.

➤ **Altération des fonctionnalités :**

La réalisation d'un projet au sein du milieu naturel peut modifier l'utilisation du site par les espèces. En particulier pour les déplacements... La modification des fonctionnalités des écosystèmes est difficile à appréhender mais est bien connue à travers de multiples exemples. L'écologie du paysage peut aider à évaluer cet impact.

8.1.2. Durée des impacts

LES IMPACTS TEMPORAIRES

Il s'agit généralement d'impacts liés aux travaux ou à la phase de démarrage de l'activité, à condition qu'ils soient réversibles (bruit, poussières, installations provisoires...). Il est très important de tenir compte des dérangements d'espèces animales par le passage des engins ou des ouvriers, la création de pistes d'accès pour le chantier ou de zones de dépôt temporaires de matériaux...

LES IMPACTS PERMANENTS

Une fois le chantier terminé, une partie des impacts directs ou indirects vont perdurer le temps de l'exploitation. La qualité de l'habitat en sera altérée.

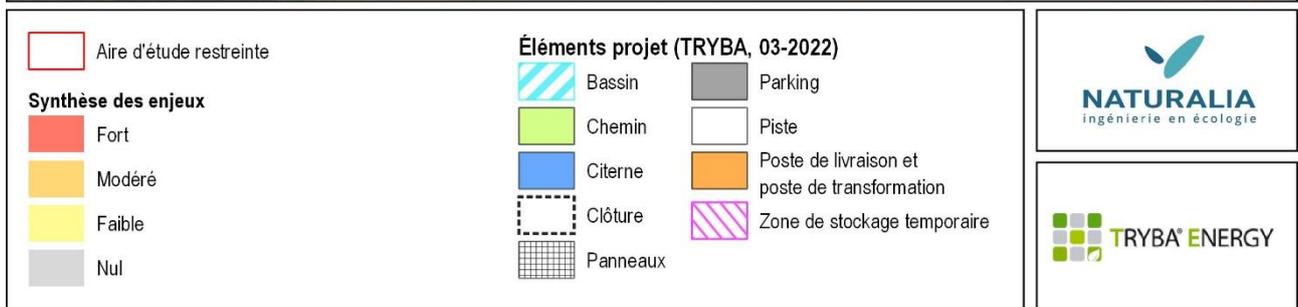
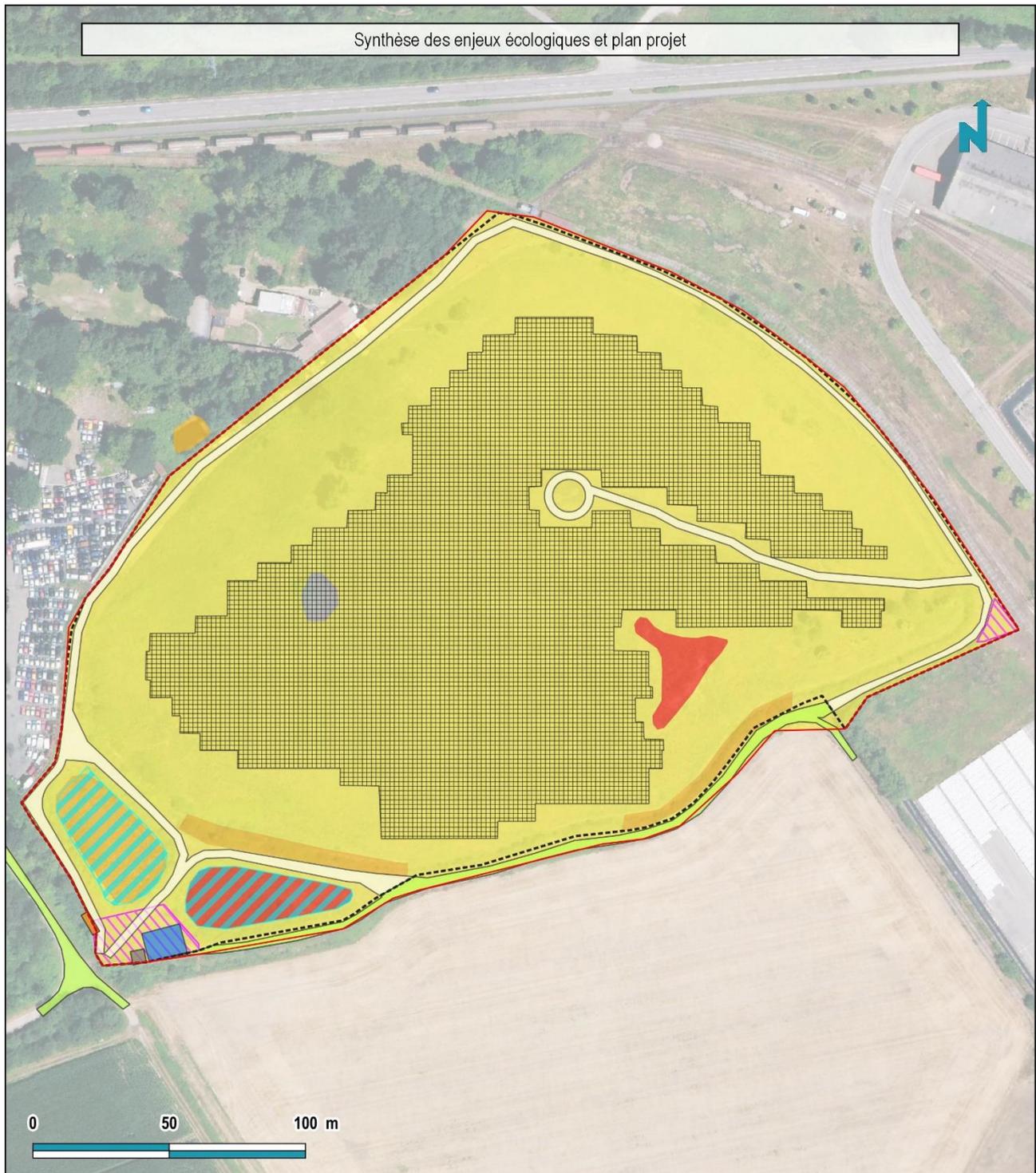
8.2. Evaluation des incidences du projet

Les habitats, les espèces ou groupes d'espèces présentant un enjeu écologique avéré et susceptibles de subir des atteintes du projet (de par la proximité ou la nature des aménagements) font l'objet d'une évaluation des impacts.

L'évaluation des impacts proposée ci-après est réalisée de manière synthétique et considère la solution retenue. En effet, les différentes composantes du projet ont fait l'objet d'échanges entre le maître d'ouvrage et les différents bureaux d'études (ANOVA et NATURALIA Environnement). Cette étape de concertation a permis d'adapter, dans la mesure du possible, le projet pour prendre en compte les principaux enjeux écologiques.

A noter que les plans du projet ont évolué début 2022 par rapport aux plans qui avaient été étudiés en 2020/2021. Ces nouveaux plans intègrent aujourd'hui des zones d'évitement supplémentaires avec une emprise des panneaux sur une surface plus restreinte. Il n'est prévu d'utiliser par ailleurs que les pistes existantes au bas du terril ; aucune création de nouvelle piste ni terrassement de celles-ci n'est donc prévu dans cette nouvelle version des plans projet. Les accès depuis le bas vers le haut du terril pour le montage des installations se feront à pied, en empruntant notamment le cheminement piéton laissé entre les panneaux permettant d'accéder au piézomètre au sommet du terril.

N.B. Précisons ici que cette partie décline les impacts théoriques attendus sur les habitats et espèces, avant mise en place des mesures d'atténuation.



Fond de carte : Photographie aérienne IGN / Naturalia Mars 2022 / Cartographe : PS

Figure 38 . Croisement des enjeux écologiques recensés avec les emprises du projet

8.2.1. Impacts bruts du projet sur les périmètres d'intérêt écologique

8.2.1.1. Impacts bruts sur le réseau Natura 2000

La réglementation prévoit que tout programme, projet de travaux, d'ouvrage ou d'aménagement (non prévu dans un contrat Natura 2000), soumis à un régime d'autorisation ou d'approbation administrative et de nature à affecter notablement un site Natura 2000, doit faire l'objet d'une évaluation de ses incidences.

C'est à ce titre, dans le cadre de la procédure d'étude d'impact du projet sur l'environnement, qu'est conduite la présente évaluation des incidences.

Notons que **le périmètre du projet ne recoupe pas de site Natura 2000**, mais se situe à environ 5 300 m de la ZSC FR4201813 « Hardt Nord » et de la ZPS FR4211808 « Zones agricoles de la Hardt », deux sites superposés au niveau de leur point le plus proche de l'aire d'étude.

De par cette distance aucun impact direct ni indirect sur les habitats d'intérêt communautaire de la ZSC n'est attendu.

Au niveau des espèces d'intérêt communautaires ayant justifié la création de ces deux sites, une seule a été avérée lors des inventaires naturalistes et l'ensemble des autres espèces n'est pas jugé comme potentiellement présent sur le site. Il s'agit de la Pie-grièche écorcheur. Or les individus observés sont totalement distincts de ceux présents dans le site Natura 2000 puisque la totalité de leur domaine vital se trouve au niveau du secteur étudié. Ainsi aucune interaction écologique ne semble avoir lieu entre le secteur du terril Théodore et les deux sites Natura 2000 de la Hardt.

Par conséquent l'impact brut du projet sur le réseau Natura 2000 est jugé comme nul.

8.2.1.2. Impacts bruts sur les ZNIEFF

Deux ZNIEFF sont présentes à proximité du projet, une ZNIEFF de type I et une ZNIEFF de type II.

La ZNIEFF de type II n°420030366 « Massif forestier du Nonnenbruch de Richwiller à Ensisheim » se situe à 40 m à l'Ouest du terril Théodore. Comme son nom l'indique il s'agit d'un site quasi exclusivement forestier de près de 1 575 ha, correspondant à une partie de la vaste mais fragmentée forêt de Nonnenbruch. Le FSD du site met en avant que la raison principale de classement de ce site en ZNIEFF réside dans le rôle de corridor écologique d'importance régionale de cette forêt. Le projet est totalement disjoint de la forêt et n'aura pas d'impact direct sur elle.

Du point de vue de la fonctionnalité de corridor, l'aire d'étude dans laquelle s'insère le projet se situe entre cette forêt et le Terril Eugène. Mais cette continuité écologique pourra perdurer à court-terme au niveau des zones évitées tout autour du projet, et une continuité écologique sur l'ensemble du site sera rétablie en phase d'exploitation.

Plusieurs espèces déterminantes sont tout de même signalées et participent à la justification du classement de ce site en ZNIEFF. Parmi ces dernières une seule a été avérée sur le site d'étude : le Lézard des murailles.

L'impact du projet sur cette espèce est traité plus en détails dans cette étude dans la partie consacrée à l'impact sur les reptiles. Le Lézard des murailles est un reptile commun et ubiquiste, assez résilient face à une perturbation. Les aménagements photovoltaïques du projet et le maintien du terril existant seront compatibles avec la présence de l'espèce qui conservera des habitats favorables. Les zones évitées par l'emprise projet et encore disponibles au niveau du Terril Théodore pendant et après le chantier sont suffisantes pour ne pas avoir d'incidence significative sur la population présente de cette espèce.

Par conséquent l'impact du projet sur la ZNIEFF de type II est jugé comme négligeable.

La ZNIEFF de type I n° 420030241 « Terril Eugène à Wittenheim » est située à 350 m au Sud du terril Théodore et couvre comme son nom l'indique le terril Eugène et les parcelles laissées à la nature limitrophes.

Des 5 espèces déterminantes de cette ZNIEFF, le Lézard des murailles et le Crapaud vert ont été avérés dans l'aire d'étude rapprochée. Il est ici hautement probable qu'une population de chacune de ces deux espèces soit implantée localement et s'étende à minima d'un terril à l'autre. Il y a donc une forte interaction écologique entre cette ZNIEFF et le site d'étude.

Comme indiqué précédemment, le Lézard des murailles pourra se maintenir avec la présence de la future centrale photovoltaïque.

Au sujet du Crapaud vert ce dernier se reproduit lorsque cela est possible (niveau d'eau pérenne suffisant) dans le bassin de rétention le plus au Sud parmi les deux bassins situés au pied du terril Théodore et il est probable que plusieurs individus s'enfouissent durant l'été et/ou l'hiver dans les espaces rudéraux du terril et dans les berges de ces deux bassins. La réalisation de la centrale photovoltaïque pourra entraîner une mortalité accidentelle de certains individus enfouis si ces derniers sont situés au niveau des axes de circulations des engins acheminant les éléments constitutifs de la centrale, et dans l'incapacité de fuir.

Il s'agit ici d'un impact direct mais temporaire car limité à la période de travaux d'installation de la centrale.

Remis dans le contexte de l'ensemble de la ZNIEFF, **l'impact brut du projet sur cette dernière est jugé comme Modéré.**

8.2.2. Evaluation des incidences brutes du projet sur les habitats naturels

N.B. : ce sont ici les habitats naturels au sens de végétations ou communautés végétales qui sont évalués, et non leurs qualités d'habitats d'espèces.

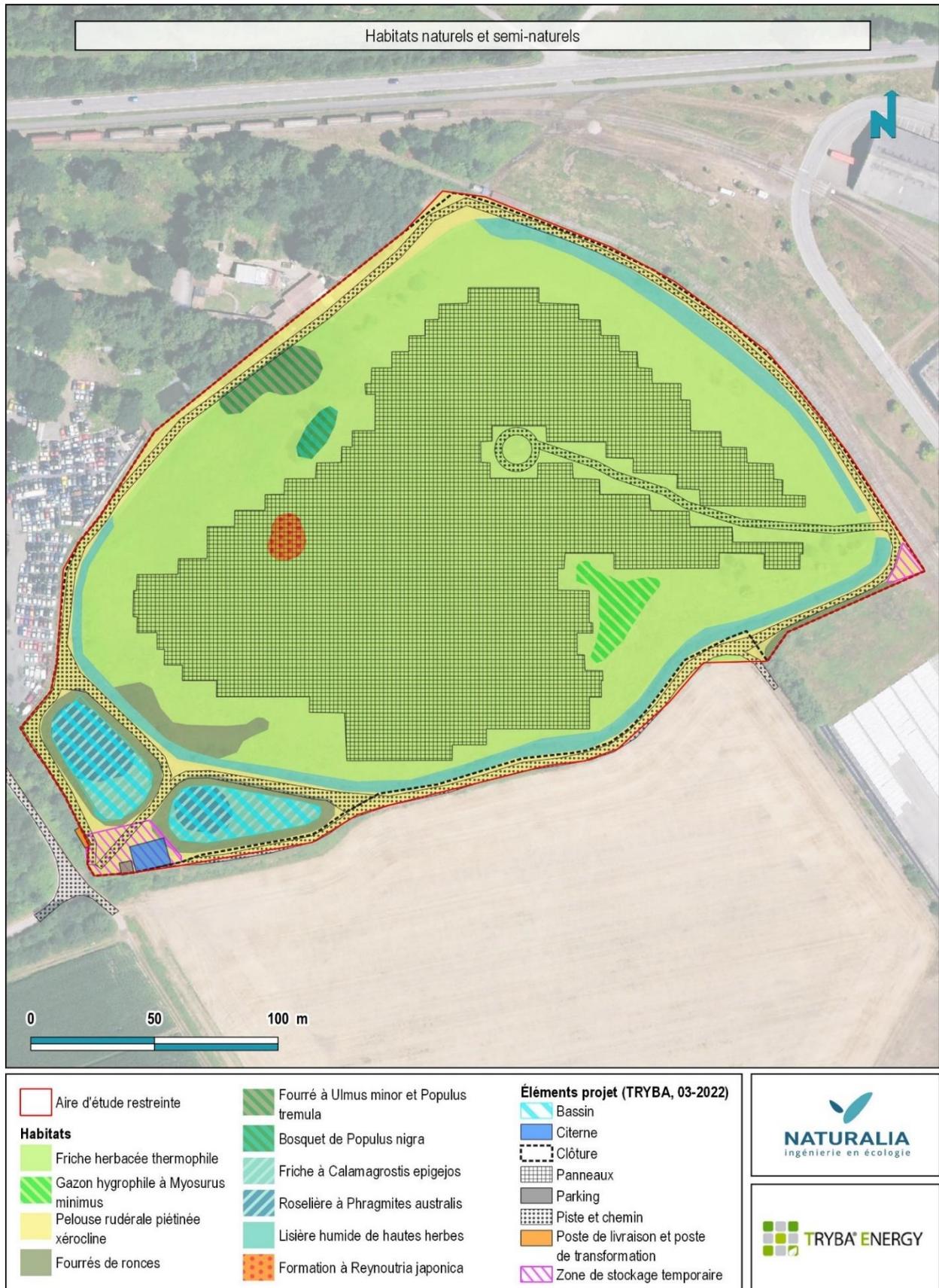


Figure 39. Croisement des habitats avec le projet

Tableau 28. Impacts bruts du projet sur les friches herbacées thermophiles

Habitats concernés	Friche herbacée thermophile	
Niveau d'enjeu écologique sur la zone	Faible	
Rareté relative	Commun	
Degré de menace	Absence de menace	
Résilience à une perturbation	Bonne résilience	
Nature de l'impact	Altération de l'habitat	Destruction de l'habitat
Description de l'atteinte	Modification de l'ensoleillement, développement de cortèges sciaphiles sous les panneaux. Surface de la centrale : 2,5 hectares, sur 4,5 hectares de friches (environ 55 %).	Destruction d'au moins 1816 m ² (4%) de friche herbacée par les plots bétonnés servant de support.
Période de l'atteinte	Chantier / Exploitation	Chantier / Exploitation
Type d'atteinte	Indirecte	Directe
Durée de l'atteinte	Permanente	
Portée de l'atteinte	Locale	
Effets cumulatifs	Non	
Évaluation de l'atteinte globale	Modéré	
Nécessité de mesures	Oui (gestion par éco-pâturage)	

Le gazon annuel à *Myosurus minimus* est totalement évité par les emprises du projet. S'agissant d'un habitat essentiellement caractérisé par une espèce, les incidences indirectes potentielles sont évaluées dans la partie suivante.

8.2.3. Evaluation des incidences brutes du projet sur la flore

Tableau 29. Impacts bruts du projet sur la Queue de souris

Espèces concernées	Ratoncule naine ou Queue de souris (<i>Myosurus minimus</i>)	
Niveau d'enjeu écologique sur la zone	Fort	
Rareté relative	Rare au niveau régional	
Degré de menace	Espèce considérée comme « en danger » de disparition en Alsace	
Statut biologique et quantité	Thérophyte hygrophile des zones humides temporaires. Milliers d'individus.	
Résilience des espèces à une perturbation	Assez bonne résilience à certaines perturbations superficielles (passage de véhicules). Résilience faible en cas de modification de l'hygrométrie des sols.	
Nature de l'impact	Altération de l'habitat	
Description de l'atteinte	Plusieurs causes d'altération d'habitat peuvent menacer le taxon : modification des apports pluviaux et des ruissellements de surface, évolution de la végétation liée à un changement de mode d'entretien, propagation d'espèces exotiques envahissantes...	
Chantier / Exploitation	Exploitation	
Type d'atteinte	Indirecte	
Durée de l'atteinte	Permanente	
Portée de l'atteinte	Locale	
Effets cumulatifs	Non	
Évaluation de l'atteinte globale	Modérée (La station étant totalement évitée, les incidences demeurantes sont des atteintes indirectes potentielles)	
Nécessité de mesures	Oui (balisage, gestion par éco-pâturage)	

NOTA BENE : Au sujet de la flore dans son ensemble il est quasi-systématiquement mis en évidence dans les discussions sur les projets photovoltaïques que ces derniers ont un effet négatif sur la biodiversité végétale en raison de l'ombre forte présente sous les rangées de panneaux et des perturbations d'apports hydriques sous ces mêmes panneaux. Le développement de centrales photovoltaïques dans la moitié Nord de la France s'est grandement accéléré depuis quelques années seulement via l'arrivée de panneaux plus performants pouvant être rentables dans des conditions de moindre ensoleillement que le Sud de la France. Ainsi les retours d'expériences d'évolution de la flore au sein de centrales photovoltaïques sont principalement disponibles pour des centrales

du pourtour méditerranéen. Les centrales du Nord et Nord-Est de la France sont soit encore en phases de développement et autorisations administratives soit en exploitation depuis très peu de temps, des temps trop courts pour avoir généré un retour d'expérience informatif. Dans les centrales photovoltaïques du Sud de la France il a été observé une hétérogénéisation de la flore herbacée au sol mais en aucun cas une baisse de la diversité végétale. La flore sous panneaux semble même bénéficier de leur présence protectrice en saison caniculaire, les panneaux limitant la sécheresse du sol et les trop forts rayons du soleil.

Dans le Nord de la France cette situation serait très probablement de moindre contraste. En 2021 il existe toujours un manque cruel d'études étayées sur les effets des centrales photovoltaïques sur la biodiversité sur le long terme. L'étude de synthèse allemande réalisée en 2019 par BNE et traduite en français par l'OFATE est une référence et un retour d'expérience utile depuis sa publication, mais cette étude n'aborde que très peu la biodiversité végétale, faute d'études ayant traité du sujet. Ainsi, sous les latitudes les plus élevées de notre territoire il sera nécessaire d'attendre encore quelques années avant d'avoir accès à de solides retours d'expérience sur les projets implantés en ce moment. Nous pouvons néanmoins raisonnablement supposer dans le cas présent du projet du terril Théodore que la hauteur très importante des panneaux, permettant un pâturage homogène sur toute la superficie du parc par les moutons, permettra à une quantité de lumière suffisante de pénétrer entre et sous les panneaux (pour rappel le point le plus bas sera situé à 1,20 m et leur point le plus haut à 3,009 m). Ainsi la lumière associée au maintien du pâturage homogène actuelle sera gage de maintien de la diversité végétale herbacée actuelle sur le site.

Concernant plus précisément la station de la Ratoncule, la suppression et le recul des panneaux à plus de 10 m d'elle permet désormais de la maintenir hors d'atteinte de toute ombre portée.

8.2.4. Evaluation des incidences brutes du projet sur la faune

8.2.4.1. Evaluation des incidences brutes du projet sur les invertébrés

Tableau 30. Impacts bruts du projet sur les invertébrés communs présents

Espèces concernées	Cortège entomologique commun (lépidoptères, orthoptères)		
Niveau d'enjeu écologique sur la zone	Faible à Négligeable		
Rareté relative	Espèces communes		
Degré de menace	Faible		
Statut biologique et quantité	Reproduction, transit, alimentation		
Résilience des espèces à une perturbation	Bonne résilience à la perturbation (espèces ubiquistes)		
Nature de l'impact	Destruction de pontes, de chenilles et/ou d'imagos (imagos d'orthoptères notamment)	Altération/Destruction d'habitats d'espèces	Dérangement d'espèces
Description de l'atteinte	Destruction possible en phase chantier d'imagos, de pontes et de chenilles	Altération de 2,5 ha de friches et zones rudérales. Ces 2,5 ha seront en phase exploitation entrecoupés de zones d'ombre et de zones ensoleillées avec les inter-rangs permettant la reprise d'une végétation accessible aux invertébrés. Les zones de friches détruites se concentrent au niveau des surfaces de plots béton, soit 1816 m ² pour 4% de l'habitat disponible.	Perturbations d'individus en phase chantier avec la circulation des engins (contenue sur les pistes au bas du terril uniquement)
Chantier / Exploitation	Chantier	Chantier	Chantier
Type d'atteinte	Directe	Directe	Indirecte
Durée de l'atteinte	Permanente	Permanente	Temporaire
Portée de l'atteinte	Locale		
Effets cumulatifs	Non		
Évaluation de l'atteinte globale	Faible à Négligeable		
Nécessité de mesures	Non (ces taxons bénéficieront des mesures prises pour d'autres espèces : ex : revégétalisation sous panneaux et gestion par écopâturage)		

8.2.4.2. Evaluation des incidences brutes du projet sur les amphibiens

Tableau 31. Impacts bruts du projet sur le Crapaud vert

Espèces concernées	Crapaud vert (<i>Bufo viridis</i>)		
Niveau d'enjeu écologique sur la zone	Fort		
Rareté relative	Espèce rare en Alsace		
Degré de menace	Espèce en danger avec des populations suivies bien implantées dans le Haut-Rhin		
Statut biologique et quantité	Taxon avéré en reproduction dans un des deux bassins du terriil Théodore et très probablement présent aléatoirement au sein même du terriil en enfouissement estival/hivernal.		
Résilience des espèces à une perturbation	Faible résilience malgré son caractère pionnier (tributaire d'une pluviométrie suffisante en période de reproduction)		
Nature de l'impact	Destruction d'individus	Destruction / Altération d'habitats d'espèce	Dérangement d'individus
Description de l'atteinte	<p>Destruction possible en phase chantier d'individus en transit ou enfouis lors de l'hivernage/estivage pouvant affaiblir la population implantée localement.</p> <p>Le risque majeur de destruction d'individus se situe principalement au niveau du talus, lors de la dépose des plots bétons et des acheminements susceptibles d'induire un tassement du sol sur ce secteur. Le montage à pied des modules par la suite limitera par contre l'impact des travaux par rapport à un chantier PV classique.</p> <p>Bien qu'il soit difficile de déterminer les milieux terrestres fréquentés par cette espèce (étude spécifique menée par l'association BUFO en 2022), le talus peut constituer une zone d'estivage et/ou d'hivernage. Durant ces périodes, le Crapaud vert présente généralement des capacités de dispersion nulles puisqu'il est enfoui dans le sol.</p>	<p>Altération d'habitats de gîtes terrestres propices à l'estivage et l'hivernation au niveau de la friche herbacée du Terriil couverte par les panneaux sur 2,5 ha, soit 55 % de l'habitat disponible. Les altérations de long-terme seront liées à l'ombrage des rangs de panneaux sur une partie de ces 2,5 ha.</p> <p>La destruction directe d'habitat se concentrera sous les panneaux au niveau des plots bétons qui représentent en cumulé une superficie de 1816 m² soit 4% de la friche herbacée.</p> <p>A l'entrée du site, la zone de stockage sera remaniée temporairement durant la phase chantier sur une surface de 600 m². Dans cette emprise, la citerne de 150 m² et le parking de 25 m² constitueront une destruction permanente d'habitat terrestre (gîte ou simplement transit d'individus), ainsi que le poste de transformation à l'entrée d'environ 22 m² (mais dont seuls 5 m² sont inclus dans le périmètre d'aire d'étude étudiée).</p> <p>Plus aucune création de piste n'est prévue, et seule la piste existante sera empruntée, sans plus d'impact (autre le passage de véhicules) à ce niveau. Les habitats de reproduction constitués par les deux bassins Sud sont en revanche totalement évités.</p>	<p>Perturbations d'individus en phase chantier avec la circulation des engins</p>
Chantier / Exploitation	Chantier	Chantier	Chantier
Type d'atteinte	Directe	Directe	Indirecte
Durée de l'atteinte	Temporaire	Permanente et Temporaire (zone de stockage)	Temporaire
Portée de l'atteinte	Locale		
Effets cumulatifs	Oui (cf paragraphe Effets cumulés)		
Évaluation de l'atteinte globale	Fort		
Nécessité de mesures	Oui (Aménagement de bassin et création de mares de substitution en périphérie de l'emprise projet et de zones d'habitat terrestre avec refuges pour favoriser la dynamique de la population locale)		

Tableau 32. Impacts bruts du projet sur la Rainette verte

Espèces concernées	Rainette verte (<i>Hyla arborea</i>)		
Niveau d'enjeu écologique sur la zone	Modéré		
Rareté relative	En Alsace, elle occupe préférentiellement les secteurs de plaine. L'espèce est présente exclusivement dans la moitié Sud du Haut-Rhin et la frange Est des deux départements alsaciens.		
Degré de menace	Espèce quasi-menacée en Alsace notamment en raison du comblement des zones humides et de la fragmentation des habitats.		
Statut biologique et quantité	Taxon a priori assez bien implanté localement avec une reproduction d'une dizaine d'individus principalement dans le bassin de rétention Sud-Ouest en eau proche du terril Théodore et utilisation des espaces boisés à proximité immédiate comme habitats terrestres hors période de reproduction.		
Résilience des espèces à une perturbation	Bonne résilience à la perturbation. Son caractère pionnier et sa capacité à entreprendre des déplacements importants (jusqu'à 4 kilomètres) lui permettent de coloniser rapidement de nouveaux sites et donc de répondre positivement aux actions de restauration d'habitats terrestres et aquatiques de qualité, à condition que la population source soit assez importante.		
Nature de l'impact	Destruction d'individus	Destruction d'habitats d'espèce	Dérangement d'individus
Description de l'atteinte	Lors des migrations saisonnières, les déplacements de la Rainette verte se font généralement à la faveur de lisières forestières, de haies, de bosquets, en ripisylve des entités hydrographiques. La majorité des habitats présents sur le talus ne sont donc pas favorables au déplacement de cette espèce. L'impact lié à la destruction d'individus ne concerne que les secteurs de fourrés et fruticées denses en zone sud ceinturant les bassins et à l'entrée du site.	Les bassins étant évités, le projet ne génère aucune destruction d'habitat de reproduction. Les zones ouvertes des talus sont trop peu végétalisées pour permettre des déplacements des individus qui restent relativement cantonnés au niveau des bassins au sein de l'aire d'étude. Les zones arbustives et de ronces impactées dans le cadre de la création du poste de transformation et de la zone de stockage, sont les seuls impacts potentiels attendus, en tant que milieux permettant le transit des individus depuis leurs habitats de reproduction jusqu'à leurs habitats d'hivernation dans les boisements situés à l'extérieur des emprises projets. Cela représente en tout une surface de 60 m ² de haie et roncier impactés sur une surface de ronciers et fourrés disponibles sur le site de 6050 m ² . Soit un impact de moins de 1%.	Perturbations d'individus en phase chantier avec la circulation des engins et véhicules à l'entrée du site.
Chantier / Exploitation	Chantier	-	Chantier
Type d'atteinte	Directe	-	Indirecte
Durée de l'atteinte	Temporaire	-	Temporaire
Portée de l'atteinte	Locale		
Effets cumulatifs	Non		
Évaluation de l'atteinte globale	Modéré		
Nécessité de mesures	Oui (Calendrier des travaux + encadrement écologique du chantier)		

Tableau 33. Impacts bruts du projet sur la Grenouille rieuse

Espèces concernées	Grenouille rieuse (<i>Pelophylax ridibundus</i>)		
Niveau d'enjeu écologique sur la zone	Faible		
Rareté relative	Espèce commune		
Degré de menace	Non menacée actuellement		
Statut biologique et quantité	Plusieurs individus recensés par contact auditif dans un bassin artificiel à proximité immédiate de la zone d'étude		
Résilience des espèces à une perturbation	Très bonne résilience à la perturbation (Espèce ubiquiste)		
Nature de l'impact	Destruction d'individus	Destruction d'habitats d'espèce	Dérangement d'individus

Espèces concernées	Grenouille rieuse (<i>Pelophylax ridibundus</i>)		
Description de l'atteinte	Destruction possible en phase chantier de quelques individus	Aucune destruction d'habitat n'est attendu, la totalité des espaces utilisés par l'espèce étant à l'extérieur des emprises projets	Perturbations d'individus en phase chantier avec la circulation des engins
Chantier / Exploitation	Chantier	Chantier	Chantier
Type d'atteinte	Directe	Directe	Indirecte
Durée de l'atteinte	Temporaire	Permanente	Temporaire
Portée de l'atteinte	Locale		
Effets cumulatifs	Non		
Évaluation de l'atteinte globale	Faible		
Nécessité de mesures	Non		

8.2.4.3. Évaluation des incidences brutes du projet sur les reptiles

Tableau 34. Impacts bruts du projet sur les reptiles communs présents

Espèces concernées	Cortège herpétologique commun (Orvet fragile, Coronelle lisse et Lézard des murailles)		
Niveau d'enjeu écologique sur la zone	Faible		
Rareté relative	Espèces communes		
Degré de menace	Faible		
Statut biologique et quantité	Reproduction, transit, alimentation		
Résilience des espèces à une perturbation	Bonne résilience à la perturbation (espèces ubiquistes)		
Nature de l'impact	Destruction d'individus	Destruction d'habitats d'espèce	Dérangement d'espèces
Description de l'atteinte	Destruction possible en phase chantier d'individus en gîte (hivernage ou réfugiés sous abris) ou en déplacement. La période de dispersion des juvéniles est notamment une période sensible.	<p>Altération de 2,5 ha de surface d'habitat disponible sous les panneaux. La destruction brute se concentre au niveau de la création des plots bétons pour une superficie de 1816 m² représentant 4% de la friche herbacée disponible.</p> <p>Au sein des 2,5 ha, les panneaux induiront un ombrage réduisant pour partie les zones ensoleillées propices à la thermorégulation des reptiles. Mais plus de la moitié du site conservera sa capacité d'ensoleillement du site (45% d'habitat de friche herbacée évité + surfaces des inter-rangs ne subissant pas ou peu d'ombrage (temporaire selon les mouvements du soleil)).</p> <p>Notons de plus que ce taxon mobilise préférentiellement les zones de lisières qui sont majoritairement évitées.</p> <p>L'impact sur ce taxon va donc concerner principalement la destruction des habitats favorables et zones refuges constitués par les fourrés et ronciers détruits à l'entrée du site par les différentes installations (poste de transformation et zone de stockage). 60 m² d'habitat seront ainsi détruits sur les 6050 m² disponibles, soit moins de 1%.</p>	Perturbations d'individus en phase chantier avec la circulation des engins
Chantier / Exploitation	Chantier	Chantier	Chantier
Type d'atteinte	Directe	Directe	Directe
Durée de l'atteinte	Permanente	Temporaire	Temporaire

Espèces concernées	Cortège herpétologique commun (Orvet fragile, Coronelle lisse et Lézard des murailles)
Portée de l'atteinte	Locale
Effets cumulatifs	Non
Évaluation de l'atteinte globale	Modéré
Nécessité de mesures	Oui (modalités de débroussaillage notamment)

8.2.4.4. Evaluation des incidences brutes du projet sur les mammifères

Tableau 35. Impacts bruts du projet sur le Lapin de Garenne

Espèces concernées	Lapin de Garenne		
Niveau d'enjeu écologique sur la zone	Modéré		
Rareté relative	Espèce en déclin dans la région		
Degré de menace	Espèces considérées comme quasi-menacées dans la région		
Statut biologique et quantité	Repos, alimentation et transit (pas de terrier recensé)		
Résilience des espèces à une perturbation	Assez bonne		
Nature de l'impact	Destruction d'individus	Altération/Destruction d'habitats	Dérangement d'espèces
Description de l'atteinte	Possible lors du passage des engins de chantier et du défrichage	Le projet utilisera au maximum 2,5 ha du terriil Théodore en phase travaux soit 48,3 % de la surface d'habitats de mammifères terrestres dans l'aire d'étude restreinte. Cette surface inclut les inter-rangs de panneaux, qui est donc moindre en termes d'impacts directs et long-terme. Les zones de friches détruites se concentrent au niveau des surfaces de plots béton (1816 m ² soit 4% de l'habitat de friche herbacée disponible).	Perturbations d'individus durant le chantier avec la circulation des engins
Chantier / Exploitation	Chantier	Chantier	Chantier
Type d'atteinte	Directe	Directe	Indirecte
Durée de l'atteinte	Permanent	Permanent / Temporaire	Temporaire
Portée de l'atteinte	Locale		
Effets cumulatifs	Non		
Évaluation de l'atteinte globale	Faible <i>(Plus de la moitié d'habitat favorable restant disponible et présence d'habitats de report alentour)</i>		
Nécessité de mesures	Oui (rétablissement des perméabilités du site)		

Tableau 36. Impacts bruts du projet sur le Lièvre et le Hérisson d'Europe

Espèces concernées	Lièvre d'Europe	Hérisson d'Europe
Niveau d'enjeu écologique sur la zone	Faible	
Rareté relative	Espèce en déclin	Espèce commune
Degré de menace	Espèce considérée comme quasi-menacée dans la région	Espèce considérée en préoccupation mineure dans la région
Statut biologique et quantité	Repos, alimentation et transit (pas de terrier et nid recensé)	
Résilience des espèces à une perturbation	Assez bonne	
Nature de l'impact	Destruction d'individus	Altération/Destruction d'habitats
		Dérangement d'espèces

Description de l'atteinte	Possible lors du passage des engins de chantier et du débroussaillage à l'entrée du site.	Le projet utilisera au maximum 2,5 ha du terril Théodore en phase travaux soit 48,3 % de la surface d'habitats de mammifères terrestres dans l'aire d'étude restreinte. Cette surface inclut les inter-rangs de panneaux, qui est donc moindre en termes d'impacts directs et long-terme. Les zones de friches détruites se concentrent au niveau des surfaces de plots béton (1816 m ² soit 4% de l'habitat de friche herbacée disponible).	Perturbations d'individus durant le chantier avec la circulation des engins
Chantier / Exploitation	Chantier	Chantier	Chantier
Type d'atteinte	Directe	Directe	Indirecte
Durée de l'atteinte	Permanente	Permanente / Temporaire	Temporaire
Portée de l'atteinte	Locale		
Effets cumulatifs	Non		
Évaluation de l'atteinte globale	Faible <i>(Plus de la moitié d'habitat favorable restant disponible et présence d'habitats de report alentour)</i>		
Nécessité de mesures	Oui (rétablissement des perméabilités du site)		

Tableau 37. Impacts bruts du projet sur les chiroptères des milieux humides

Espèces concernées	Murin de Daubenton, Pipistrelle pygmée
Niveau d'enjeu écologique sur la zone	Faible
Rareté relative	Espèces assez communes
Degrés de menace	Espèces classées en « préoccupation mineure » à l'échelle régionale.
Statut biologique et quantité	Transit et alimentation.
Résilience des espèces à une perturbation	Bonne à moyenne
Nature de l'impact	Destruction ou altération d'habitats de chasse et/ou transit
Description de l'atteinte	Aucun gîte ne sera impacté. Le projet ne portera pas atteinte aux secteurs de chasse et de transit de ces espèces, inféodées aux milieux humides et qui chassent habituellement au-dessus des plans d'eau. L'incidence sur les habitats de chasse et de transit est donc jugée faible à négligeable.
Chantier / Exploitation	Chantier / exploitation
Type d'atteinte	Directe
Durée de l'atteinte	Permanente
Portée de l'atteinte	Locale
Effets cumulatifs	Non
Évaluation de l'atteinte globale	Faible à négligeable
Nécessité de mesures	Non (ces taxons bénéficieront des mesures préconisées pour d'autres espèces : ex : aménagement du bassin Sud)

Tableau 38. Impacts bruts du projet sur les chiroptères forestiers et anthropophiles

Espèces concernées	Sérotules : Noctule commune, Noctule de Leilser et Sérotine commune / Murin à moustaches	Oreillard gris, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl,
Niveau d'enjeu écologique sur la zone	Modéré à faible	
Rareté relative	Espèces communes / en déclin pour certaines	
Degrés de menace	Espèces menacées : considérées comme « quasi-menacées » et « vulnérables » au niveau régional Habitats en déclin ; raréfaction des boisements sénescents, abattage des arbres-gîtes, éoliennes, sylviculture intensive, utilisation des pesticides.	Espèces non menacées, mais effectifs en régression (Agriculture intensive et réaménagement des bâtis)
Statut biologique et quantité	Transit et alimentation. Potentielles en gîte arboricole au sein des boisements environnants (Ouest / Nord) du site	
Résilience des espèces à une perturbation	Bonne à moyenne	
Nature de l'impact	Destruction ou altération d'habitats d'alimentation et de transit	
Description de l'atteinte	Aucun gîte/ couloir de vol ne sera impacté. Les principaux terrains de chasse seront conservés. Le projet entraînera la destruction et l'altération permanente d'un peu plus de 2.5 ha des habitats ouverts du site (terrains de chasse secondaires). Cette incidence est toutefois jugée limitée ; d'autres habitats ouverts au sein et aux abords de la zone d'étude seront préservés. Le projet aura donc une incidence jugée faible sur les habitats d'espèce.	
Chantier / Exploitation	Chantier / Exploitation	
Type d'atteinte	Directe	
Durée de l'atteinte	Permanente	
Portée de l'atteinte	Locale	
Effets cumulatifs	Non	
Évaluation de l'atteinte globale	Faible	
Nécessité de mesures	Oui (modalités de gestion du site)	

8.2.4.5. Evaluation des incidences brutes du projet sur les oiseaux

Tableau 39. Impacts bruts du projet sur la Pie-grièche écorcheur et la Linotte mélodieuse

Espèces concernées	Pie-grièche écorcheur (<i>Lanius collurio</i>) et Linotte mélodieuse (<i>Linaria cannabina</i>)		
Niveau d'enjeu écologique sur la zone	Modéré		
Rareté relative	Communes mais dispersées		
Degré de menace	Espèces considérées comme Vulnérables dans la région		
Statut biologique et quantité	Reproduction certaine d'au moins un couple pour la Pie-grièche et probable pour la Linotte mélodieuse		
Résilience des espèces à une perturbation	Faible		
Nature de l'impact	Destruction de couvée et individus juvéniles	Altération/Destruction d'habitats	Dérangement d'espèces
Description de l'atteinte	<p>Le débroussaillage de zones buissonnantes en période de reproduction peut induire une destruction des couvées.</p> <p>L'abandon d'une couvée/nichée par les parents victimes de nuisances peut conduire à la destruction indirecte d'individus.</p>	<p>Altération d'un maximum de 2,5 ha d'habitat d'alimentation au niveau de la friche herbacée, dont les zones purement détruites se concentrent uniquement au niveau des surfaces des plots bétons supports des panneaux (1816 m² soit 4% des milieux ouverts de friche herbacée).</p> <p>Débroussaillage d'une surface cumulée de 60 m² de haie et ronciers à l'entrée du site en limite de l'emprise de la clôture en lisière forestière pour l'installation du poste de livraison et de transformation, et au niveau de la zone de stockage.</p> <p>Cela représente moins de 1% d'impact sur ce type d'habitats qui représentent 6050 m² actuellement sur le site et qui sont donc très majoritairement évités par les nouveaux plans projet. Le roncier situé au sein du site en pied de terril favorable aux espèces est entièrement préservé, ainsi que l'ensemble des fourrés au Nord.</p> <p>Les espèces s'alimentent également dans les dizaines d'hectares accessibles alentours.</p>	<p>Perturbations d'individus durant le chantier avec la circulation des engins et l'installation de la clôture périphérique.</p>
Chantier / Exploitation	Chantier	Chantier	Chantier
Type d'atteinte	Directe/Indirect	Directe	Indirecte
Durée de l'atteinte	Temporaire	Permanente	Temporaire
Portée de l'atteinte	Locale		
Effets cumulatifs	Non		
Évaluation de l'atteinte globale	Modéré		
Nécessité de mesures	Oui (calendrier écologique, modalités de gestion du site)		

Tableau 40. Impacts bruts du projet sur l'Hypolaïs polyglotte et le Bruant jaune

Espèces concernées	Hypolaïs polyglotte (<i>Hypolaïs polyglotte</i>) et Bruant jaune (<i>Emberiza citrinella</i>)		
Niveau d'enjeu écologique sur la zone	Modéré		
Rareté relative	Communes, dispersées en régression		
Degré de menace	Espèces considérées comme Vulnérable dans la région		
Statut biologique et quantité	Reproduction potentielle		
Résilience des espèces à une perturbation	Assez bonne		
Nature de l'impact	Destruction de couvée et individus juvéniles	Destruction d'habitats	Dérangement d'espèces
Description de l'atteinte	<p>Le débroussaillage de zones buissonnantes en période de reproduction peut induire une destruction des couvées.</p> <p>L'abandon d'une couvée/nichée par les parents victimes de nuisances peut conduire à la destruction indirecte d'individus.</p>	<p>Altération d'un maximum de 2,5 ha d'habitat d'alimentation au niveau de la friche herbacée, dont les zones purement détruites se concentrent uniquement au niveau des surfaces des plots bétons supports des panneaux (1816 m² soit 4% des milieux ouverts de friche herbacée).</p> <p>Débroussaillage d'une surface cumulée de 60 m² de haie et ronciers à l'entrée du site en limite de l'emprise de la clôture en lisière forestière pour l'installation du poste de livraison et de transformation, et au niveau de la zone de stockage.</p> <p>Cela représente moins de 1% d'impact sur ce type d'habitats qui représentent 6050 m² actuellement sur le site et qui sont donc très majoritairement évités par les nouveaux plans projet. Le roncier situé au sein du site en pied de terril favorable aux espèces est entièrement préservé, ainsi que l'ensemble des fourrés au Nord.</p> <p>Les espèces s'alimentent également dans les dizaines d'hectares accessibles alentours.</p>	<p>Perturbations d'individus durant le chantier avec la circulation des engins</p>
Chantier / Exploitation	Chantier	Chantier	Chantier
Type d'atteinte	Directe/Indirect	Directe	Indirecte
Durée de l'atteinte	Temporaire	Permanente	Temporaire
Portée de l'atteinte	Locale		
Effets cumulatifs	Non		
Évaluation de l'atteinte globale	Faible		
Nécessité de mesures	Oui (calendrier écologique, modalités de gestion du site)		

Tableau 41. Impacts bruts du projet sur le Pouillot fitis

Espèces concernées	<i>Pouillots fitis (Phylloscopus trochilus)</i>
Niveau d'enjeu écologique sur la zone	Négligeable
Rareté relative	Commun, en régression
Degré de menace	Espèce considérée comme Quasi menacée dans la région
Statut biologique et quantité	Reproduction potentielle en dehors de l'aire d'étude
Résilience des espèces à une perturbation	Assez bonne
Nature de l'impact	Dérangement d'espèces
Description de l'atteinte	Perturbations d'individus durant le chantier avec la circulation des engins
Chantier / Exploitation	Chantier
Type d'atteinte	Indirecte
Durée de l'atteinte	Temporaire
Portée de l'atteinte	Faible
Effets cumulatifs	Non
Évaluation de l'atteinte globale	Négligeable
Nécessité de mesures	Oui (calendrier d'intervention)

Tableau 42. Impacts bruts du projet sur les oiseaux communs présents

Espèces concernées	Cortèges ornithologiques communs (Tarier pâtre, Fauvette grisette, ...)		
Niveau d'enjeu écologique sur la zone	Faible		
Rareté relative	Espèces communes		
Degré de menace	Pas de statut d'espèces menacées en région néanmoins elles sont protégées en France		
Statut biologique et quantité	Reproduction probable de plusieurs espèces		
Résilience des espèces à une perturbation	Assez bonne		
Nature de l'impact	Destruction de couvée et individus juvéniles	Destruction d'habitats	Dérangement d'espèces
Description de l'atteinte	<p>Le débroussaillage de zones buissonnantes en période de reproduction peut induire une destruction des couvées.</p> <p>L'abandon d'une couvée/nichée par les parents victimes de nuisances peut conduire à la destruction indirecte d'individus.</p>	<p>Altération d'un maximum de 2,5 ha d'habitat d'alimentation au niveau de la friche herbacée, dont les zones purement détruites se concentrent uniquement au niveau des surfaces des plots bétons supports des panneaux (1816 m² soit 4% des milieux ouverts de friche herbacée).</p> <p>Débroussaillage d'une surface cumulée de 60 m² de haie et ronciers à l'entrée du site en limite de l'emprise de la clôture en lisière forestière pour l'installation du poste de livraison et de transformation, et au niveau de la zone de stockage. Cela représente moins de 1% d'impact sur ce type d'habitats qui représentent 6050 m² actuellement sur le site et qui sont donc très majoritairement évités par les nouveaux plans projet. Le roncier situé au sein du site en pied de terril favorable aux espèces est entièrement préservé, ainsi que l'ensemble des fourrés au Nord.</p> <p>Les espèces s'alimentent également dans les dizaines d'hectares accessibles alentours.</p> <p>Plus de la moitié des espaces ouverts et semi-ouverts de l'aire d'étude sont préservées.</p>	<p>Perturbations d'individus durant le chantier avec la circulation des engins</p>
Chantier / Exploitation	Chantier	Chantier	Chantier
Type d'atteinte	Directe	Directe	Indirecte
Durée de l'atteinte	Temporaire	Permanente	Temporaire
Portée de l'atteinte	Locale		
Effets cumulatifs	Non		
Évaluation de l'atteinte globale	Faible		
Nécessité de mesures	Oui (calendrier écologique, modalités de gestion du site)		

8.2.5. Bilan des impacts bruts sur la biodiversité

Tableau 43. Bilan des atteintes brutes du projet sur le milieu naturel

Groupe taxonomique	Espèces	Statut sur la zone d'emprise	Nature du ou des atteintes	Niveau global d'atteinte avant mesure
Habitats naturels	Friche herbacée thermophile	Habitat secondaire	Perturbations superficielles du sol (mise en place des plots bétonnés), modification du milieu (réduction de l'ensoleillement...).	Modéré
Flore	Ratouille naine <i>Myosurus minimus</i>	Répartition limitée, assez concentrée (population > millier d'individus)	Altération possible de l'habitat (apports hydriques, écoulements etc...)	Modéré
Invertébrés	Cortège entomologique commun (Lépidoptères et Orthoptères)	Reproduction, transit et alimentation	<ul style="list-style-type: none"> - Destruction possible en phase chantier d'imagos, de pontes et de chenilles - Destruction d'habitats d'espèces - Dérangement d'individus en phase chantier 	Négligeable à Faible
Amphibiens	Crapaud vert <i>(Bufotes viridis)</i>	Reproduction avérée dans le bassin Sud au pied du Terril Théodore lors des années les plus pluvieuses (80 adultes reproducteurs vus en 2016 par l'association BUFO). En 2020, 3 mâles chanteurs y ont été recensés. Présence non avérée mais très probable d'adultes en habitats terrestre au sein du Terril Théodore et dans les milieux voisins. Etude de BUFO en cours en 2022.	<ul style="list-style-type: none"> - Destruction possible en phase chantier de quelques individus pouvant affaiblir les populations implantées localement - Destruction d'habitats de gîtes terrestres. - Dérangement d'individus en phase chantier 	Fort
	Grenouille rieuse <i>(Pelophylax ridibundus)</i>	Plusieurs individus recensés dans un bassin à proximité de la zone d'étude		Faible
	Rainette verte <i>Hyla arborea</i>	Se reproduit occasionnellement dans le bassin de rétention Sud au niveau de la roselière et au niveau du bassin de rétention du centre Educani limitrophe à l'Ouest de la zone d'étude. Une dizaine de mâles chanteurs identifiés en 2020 dans ces 2 bassins.	<ul style="list-style-type: none"> - Destruction possible en phase chantier de quelques individus - Destruction d'habitats terrestres dans le cas présent. - Dérangement d'individus en phase chantier 	Modéré
Reptiles	Cortège herpétologique commun (Orvet fragile, Coronelle lisse et Lézard des murailles)	Reproduction, transit et alimentation	<ul style="list-style-type: none"> - Destruction possible en phase chantier de quelques individus - Destruction d'habitats d'espèces. - Dérangement d'individus en phase chantier 	Modéré
Mammifères	Lapin de garenne <i>Oryctolagus cuniculus</i>	Repos, transit et alimentation	Destruction et dérangement d'individus, destruction d'habitats d'espèce	Faible
	Lièvre d'Europe <i>Lepus europaeus</i>			
	Hérisson d'Europe <i>Erinaceus europaeus</i>	Cycle biologique complet		
Chiroptères	Cortège anthropophile et forestier (Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Oreillard gris, Murin à moustaches et Sérotules)	Nourrissage et transit.	Destruction et/ou altération des habitats d'alimentation et de transit	Faible à négligeable

Groupe taxonomique	Espèces	Statut sur la zone d'emprise	Nature du ou des atteintes	Niveau global d'atteinte avant mesure	
	Cortège des milieux humides (Murin de Daubenton, Pipistrelle pygmée)				
Oiseaux	Linotte mélodieuse (<i>Linaria cannabina</i>)	Espèce avérée. Probablement nicheuse dans les haies au Sud : observations répétées d'individus	-Destruction d'habitats -Destruction des nichées, -Dérangement des individus en phase chantier	Modéré	
	Hypolaïs polyglotte (<i>Hyppolaïs polyglotte</i>)	Espèce avérée. Potentiellement nicheuse dans la zone d'étude		Faible	
	Bruant jaune (<i>Emberiza citrinella</i>)	Espèce avérée. Potentiellement nicheuse dans la zone d'étude		Faible	
	Pie-grièche écorcheur (<i>Lanius collurio</i>)	Espèce avérée. Nicheuse dans la zone d'étude		Modéré	
	Pouillots fitis (<i>Phylloscopus trochilus</i>)	Espèce avérée. Potentiellement nicheuse en limite de la zone d'étude		-Dérangement des individus en phase chantier	Négligeable
	Cortèges ornithologiques communs (Fauvette grisette, Tarier pâtre, ...)	Nicheurs probables dans la dition		-Destruction d'habitats -Destruction des nichées, -Dérangement des individus en phase chantier	Faible

8.3. Analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus

Les avis donnés par l'Autorité Environnementale de la DREAL Grand Est, entre 2018 et 2022 inclus, ont été consultés le **10/06/2022**. L'objectif de l'évaluation des effets cumulés potentiels est d'identifier des projets dans un rayon de 5 km défini autour de la zone d'étude pour lesquels les enjeux humain, physique et naturels (habitats détruits ou populations impactées) sont similaires avec ceux présentés dans l'étude d'impact. Cette analyse à grande échelle se concentrera donc principalement, pour le milieu naturel, sur les milieux aquatiques et humides ainsi que sur les espèces qui y sont associées. Pour les milieux humain et physique, cette analyse se concentrera principalement sur les projets ayant une incidence sur l'utilisation des sols.

Les projets soumis à l'avis de l'autorité environnementale recensés dans un rayon d'environ 5 km de l'emprise du projet sont répertoriés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 44. Analyse des effets cumulés avec d'autres projets connus

Commune	n° avis	Projet	Incidences cumulées
Ensisheim	Anis n°MRAe 2020APGE6	Permis d'aménager relatif au projet de lotissement « Les Rives du Lac »	Un seul sujet lié à la biodiversité abordé : la présence de Pulicaire commune, espèce végétale protégée nationalement, sur les berges de la gravière d'Ensisheim Zone de présence de l'espèce totalement évitée et aucun impact attendu. Pas de lien avec le projet du terril Théodore.
	Avis n°MRAe 2019APGE100	Construction et exploitation d'un entrepôt logistique	Projet totalement inclus en secteur d'agriculture intensive peu accueillante pour la biodiversité. Seules deux espèces patrimoniales utilisant potentiellement le site : le Grand Corbeau et le Faucon hobereau. Très peu d'impacts attendus sur la biodiversité. Limitation des éclairages nocturnes à leur minimum, plantation de haies et d'espaces prairiaux et noues afin de diversifier l'offre écologique à l'échelle locale, dépourvue d'éléments structurants. Ces mesures semblent suffisantes pour réduire les impacts.
	Avis n°MRAe 2019APGE95	Permis d'aménager de la tranche 2 du Parc d'activités de la plaine d'Alsace	Très vaste projet d'urbanisation (103 ha) situé en contexte agricole intensif. Proximité de deux réservoirs de biodiversité identifiés au SRCE d'Alsace et interfère avec la remise en bon état d'un corridor écologique reliant ces deux réservoirs. De nombreuses plantations arborées dans ce contexte dépourvu de végétation ligneuse aura un effet positif sur l'avifaune et la faune en général et participera à matérialiser le corridor écologique. Ces mesures semblent suffisantes pour réduire les impacts.
	21-mars-19	Création d'un système d'irrigation couvrant 32 ha comportant un défrichement de 1,49 ha lieu-dit "Lange Straeng" cas par cas	Bosquets de Robiniers faux acacia (défrichement en dehors de la période de nidification soit entre le 1er septembre et le 15 mars) Non soumis à évaluation environnementale Absence d'impacts notables
	n°MRAe 2018APGE8 2 mars 2018	Avis délibéré concernant le projet de permis d'aménager de la tranche 1b du Parc d'activités de la plaine d'Alsace à Ensisheim (68)	Nombreuses demandes de reprises pour meilleure prise en compte des enjeux faunistiques et relatifs au SRCE. Cela a été opéré en 2019. Se référer aux conclusions de l'avis MRAe 2019APGE95 abordé en troisième ligne du présent tableau.

Commune	n° avis	Projet	Incidences cumulées
	26-sept-17	Extension et mise à jour du périmètre d'épandage des boues de la station d'épuration de Ruelisheim	Absence d'impacts résiduels significatifs après mesures ERC
	n°MRAe 2017DKGE172 24/10/2017	Décision de soumettre à évaluation environnementale le projet de modification n°3 du plan local d'urbanisme de la commune d'Ensisheim (68)	Soumis uniquement à évaluation environnementale pour le volet eau et risque minier
Kingersheim	n°MRAe 2022APGE57	Permis d'aménager pour le lotissement et parc paysager « TIVAL »	<p>Le diagnostic zone humide relève la présence d'une zone humide de 878 m² dans la frange sud-ouest du projet. L'étude d'impact indique que la réouverture du Dollerbaechlein et la renaturation de ses berges vient reformer environ 2 000 m² de zone humide, ce qui constitue un gain conséquent en faveur des zones humides.</p> <p>Le diagnostic écologique constate l'absence d'enjeu pour la biodiversité (absence d'espèce protégée ou patrimoniale), mais préconise tout de même de réaliser les travaux de défrichage en dehors de la période de nidification allant du 1er avril au 31 août. Il constate également la présence d'espèces invasives, précisant qu'elles devront faire l'objet de mesures adéquates pour éviter toute dissémination. Or, ces dernières ne sont pas reprises et précisées dans l'étude d'impact.</p> <p>L'Autorité Environnementale recommande au pétitionnaire de préciser, dans l'étude d'impact, les mesures de lutte contre la dissémination des espèces invasives.</p>
	n°MRAe2019APGE80	Projet de construction d'une centrale photovoltaïque au sol à Kingersheim et Wittenheim par la société Parc solaire Anna et sur la mise en compatibilité des plans locaux d'urbanisme de Kingersheim et Wittenheim (68)	<p>Projet comparable de par sa nature, sa localisation et ses enjeux écologiques avec le projet du terril Théodore</p> <p>Les enjeux liés aux amphibiens et aux oiseaux sur le projet de Kingersheim, notamment le caractère potentiellement favorable au Crapaud vert, ont été correctement pris en compte par le projet via la mise en place d'une solide séquence ER et de mesures compensatoires à proximité. Certaines d'entre elles pourraient avoir un impact positif sur la biodiversité patrimoniale locale.</p> <p>Toutefois compte tenu de la similarité des habitats impactés et des cortèges d'espèces concernées, des effets cumulés avec le projet de Wittenheim ne peuvent être totalement écartés.</p>
	n°MRAe 2019APGE52	Projet de construction d'un lotissement à Kingersheim et Illzach (68)	Projet installé sur une friche industrielle sans enjeu écologique notable. La restauration d'un lit naturel pour le cours d'eau Dollerbaechlein est prévue mais ne concerne aucunement les milieux naturels observés sur le terril Théodore.
	n°MRAe 2019APGE17	Projet de centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Kingersheim (68)	Non Projet situé sur un site pollué et terrassé et sans enjeux notables. Seul un petit bassin totalement évité par le projet était de nature à accueillir un pan de la biodiversité ordinaire. Son évitement semble suffisant pour préserver cette biodiversité localement.

Commune	n° avis	Projet	Incidences cumulées
Mulhouse	Avis n°MRAe 2021APGE75	Projet de construction de l'ensemble immobilier « Les 4 saisons »	<p>Le site ne comporte pas d'espèces animales ou végétales remarquables ou protégées à l'exception de quelques oiseaux et chauves-souris. Les mesures de réduction des impacts sont précisément décrites dans le dossier (calendrier des travaux respectant les périodes de nidification, création de gîtes artificiels, création d'une trame noire pour les chauves-souris...) et conduisent à un impact résiduel après mesures d'évitement et de réduction faible. Le suivi de ces mesures par un écologue est prévu pour une durée de 3 ans après les travaux.</p> <p>L'Autorité Environnementale recommande de préciser si le projet sera éligible à la certification Effinature® et au label Biodiversity®, de préciser les exigences demandées pour leur obtention et les mesures qui seront mises en oeuvre en conséquence.</p>
Pulversheim	14/04/2016	Demande d'autorisation temporaire pour l'exploitation de déchets plastiques	Aucune espèce d'intérêt patrimonial impactées
Richwiller	n°MRAe 2018APGE86	Projet d'exploitation d'un centre de transit, regroupement et tri de déchets à Richwiller (68) de la société COVED	Projet urbain sans enjeux écologiques notables
	n°MRAe 2018APGE82	Avis sur le projet de centrale photovoltaïque sur la commune de Retzwiller (68)	<p>Projet implanté sur une culture céréalière intensive regroupant très peu d'enjeux écologiques. Des enjeux liés aux milieux aquatiques courant d'un petit cours d'eau sont présents et ont été sauvegardés.</p> <p>Ces mesures semblent suffisantes pour réduire les impacts.</p>
Staffelfelden	n°MRAe 2019APGE117	Permis d'aménager du projet de lotissement « Les Jardins du Château »	<p>Projet très impactant et notamment sur 3 espèces trouvées au terril Théodore : Bruant jaune, Linotte mélodieuse et Pie-grièche écorcheur. Mais projet non validé car incompatible avec plusieurs schémas et réglementations, notamment environnementales. Projet qui sera quoi qu'il en soit soumis à dossier CNPN et ne pourra être réalisé qu'en l'absence de perte nette de biodiversité, gageant donc de l'absence d'impacts cumulés avec des projets voisins.</p>
Wittenheim	3/07/2019	Création d'un site de production pour la société RATIONAL SAS, situé Pôle 430	<p>Mesures en phase chantier pour le Crapaud vert par prévention.</p> <p>Mesures semblant suffisantes mais le risque d'un impact fortuit ne peut être totalement écarté.</p>
	20/05/2019	Création d'ombrières photovoltaïques sur le parking du centre commercial CORA.	<p>Parking existant déjà imperméabilisé.</p> <p>Aucun impact significatif attendu.</p>
	18/05/2018 2018APGE42	Centrale photovoltaïque Schoenensteinbach à Wittenheim	<p>Non évaluable</p> <p>Espèces non précisées dans le complément à l'avis de la DREAL ni dans l'avis lui-même.</p> <p>Un habitat d'intérêt communautaire impacté ainsi que le cortège faunistique associé à ces pelouses.</p>
	13/06/2017	CCI Alsace Eurométropole - extension Pôle 430	Pas d'impacts résiduels.
Wittelsheim	n°MRAe 2021APGE22	Projet d'aménagement de la tranche n°3 de la Zone d'activités Amélie	Présence de 73 espèces ont été repérées dont aucune n'est protégée, 15 espèces d'oiseaux, 5 de papillons, 1 d'odonates et 1 d'orthoptères,

Commune	n° avis	Projet	Incidences cumulées
			<p>quelques mammifères (lièvres, chevreuils, Murin de Daubenton (aire d'alimentation)). Aucun batracien ni reptile n'ont été observés malgré les enjeux modérés à élevés selon les indications bibliographiques pour certaines espèces (Crapaud calamite, Lézard vert occidental ...).</p> <p>L'Autorité Environnementale recommande de :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Préciser le statut patrimonial des habitats inventoriés et de mener une analyse de leur état de conservation, 2. Analyser les incidences cumulées, sur la destruction d'habitats, de la réalisation de la tranche 3 de la zone d'activités avec le projet de centrale photovoltaïque contigu, 3. Compléter l'inventaire faune/flore par des observations de terrains aux saisons sans prospection et en intégrant une recherche d'éventuels sites de reproduction temporaires pour les amphibiens. 4. D'analyser la fonctionnalité effective du corridor écologique maintenu au nord pour le déplacement des espèces et en intégrant l'impact potentiel du projet de centrale photovoltaïque contigu.
	n°MRAe 2019APGE77	Projet de construction d'une centrale photovoltaïque au sol sur l'ancien site minier Amélie et sur la mise en compatibilité du plan local d'urbanisme de Wittelsheim (68)	<p>Projet comparable de par sa nature, sa localisation et ses enjeux écologiques avec le projet du terril Théodore</p> <p>Enjeux liés aux amphibiens, notamment le Crapaud vert, et aux oiseaux sur le projet de Wittelsheim.</p> <p>L'Autorité environnementale a considéré les mesures ERC en faveur de la préservation de la biodiversité comme adaptées.</p> <p>Toutefois compte tenu de la similarité des habitats impactés et des cortèges d'espèces concernées, des effets cumulés avec le projet de Wittenheim ne peuvent être totalement écartés.</p> <p>A noter que depuis, les retours de suivis indiquent un bon maintien de la population de Crapaud vert au sein du bassin de ruissellement en pied du terril Amélie qui peut ainsi servir d'exemple de bassin fonctionnel à l'accueil de l'espèce.</p>
	26/06/2019	Construction d'ombrières photovoltaïques d'une superficie de 2900 m ² , sur le site des ateliers techniques Rue de Mulhouse.	Parking existant déjà imperméabilisé pour moitié. Aucun enjeu écologique.

9. PROPOSITION DE MESURES

L'article L 122-1 du Code de l'Environnement prévoit trois types de mesures : « les mesures destinées à éviter, réduire et, lorsque c'est possible, compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement... ».

Il convient donc, suite à l'appréciation des impacts, de proposer des mesures de suppression ou de réduction des impacts préalablement cités. Suite à cette étape, une nouvelle appréciation des impacts est nécessaire en tenant compte de l'application des mesures d'atténuation et les impacts résiduels examinés. Si ces derniers sont finalement vecteurs d'impacts non nulles ou négligeables, des mesures compensatoires seront proposées.

9.1. Typologie des mesures

LES MESURES D'ÉVITEMENT OU DE SUPPRESSION

La suppression d'un impact implique parfois la modification du projet initial telle qu'un changement de site d'implantation. Certaines mesures très simples peuvent supprimer totalement un impact comme, par exemple, le choix d'une saison particulière pour l'exécution des travaux.

LES MESURES DE RÉDUCTION

Lorsque la suppression n'est pas possible pour des raisons techniques ou économiques, on recherche au plus possible la réduction des impacts. Il s'agit généralement de mesures de précaution pendant la phase de travaux (limitation de l'emprise, planification et suivi de chantier ...) ou de mesures de restauration du milieu ou de certaines de ses fonctionnalités écologiques (revégétalisation, passage à faune...).

LES MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

Les mesures d'accompagnement visent à insérer au mieux le projet dans l'environnement, en tenant compte par exemple du contexte local et des possibilités offertes pour agir en faveur de l'environnement.

LES MESURES DE COMPENSATION

Il est possible qu'à la suite des propositions de mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement, les effets résiduels sur les espèces soient toujours significatifs. Ceux-ci devront faire l'objet de mesures de compensation.

La proposition de mesures compensatoires ne peut être envisagée que si les 2 conditions suivantes sont réunies :

- il n'existe aucune alternative possible pour le projet ;
- le projet se réalise pour des raisons impératives d'intérêt public. »

Les mesures compensatoires proposées doivent couvrir la même région biogéographique et privilégier une compensation *in-situ*, viser, dans des proportions comparables, les habitats et espèces subissant des effets dommageables, et assurer des fonctions écologiques comparables à celles du site.

La typologie des mesures listées dans ce document respecte la classification préconisée par le « Guide d'aide à la définition des mesures ERC » publié en janvier 2018 par le CEREMA Centre-Est.

9.2. Proposition de mesures d'atténuation

L'évaluation des impacts du projet sur les espèces d'intérêt patrimonial et réglementaire aboutit à des niveaux d'impact non nuls. Les mesures proposées ici permettront de réduire les effets des travaux, d'une part, et de l'exploitation, d'autre part, sur les espèces nicheuses ou potentiellement nicheuses, ainsi que sur les espèces fréquentant la zone d'étude comme territoire d'alimentation ou de chasse.

Les mesures d'atténuation suivantes sont préconisées :

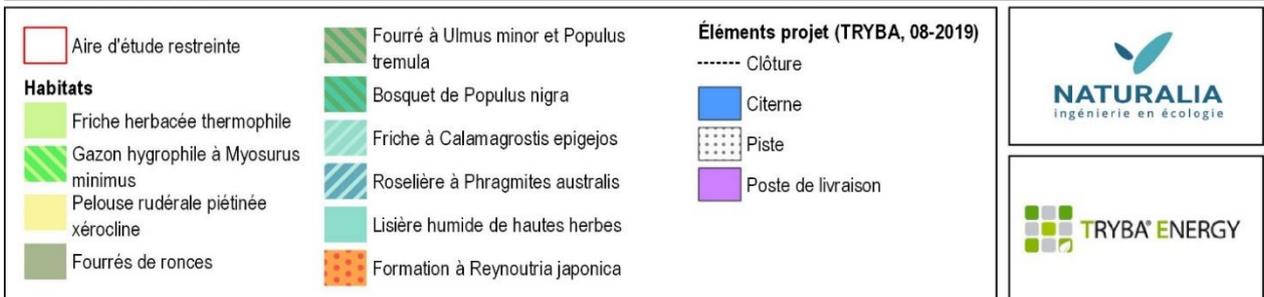
Tableau 45. Synthèse des mesures d'atténuation proposées

Code de la mesure	Code selon le référentiel THEMA	Nom de la mesure	Estimation du coût
Mesures d'évitement			
En1	E1.1	Implantation réfléchie du parc photovoltaïque – Adoption de la solution de moindre impact	-
En2	E2.1 / R1.1	Protection des secteurs d'intérêt écologique lors du chantier	1 230 € HT
En3	E4.1 / R3.1	Définition d'un phasage des travaux en fonction du calendrier écologique des espèces	-
Mesures de réduction			
Rn1	R2.1	Accompagnement écologique en phase travaux	15 200 € HT
Rn2	R2.1i	Limitation de l'attrait des zones de chantier pour les amphibiens pionniers	11 970 € HT
Rn3	R2.1o	Déplacement des individus de Crapaud vert hors de l'emprise des travaux	600 € HT
Rn4	R2.1a, R2.1i	Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et adaptation des modalités de circulation des engins de chantier	800 € HT
Rn5	R2.1f	Surveillance et suppression d'espèces exotiques envahissantes	2 825 € HT
Rn6	R2.2l	Installation de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité	3 350 € HT
Rn7 A et B	R2.2o	Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet <i>A - Gestion différenciée par éco-pâturage et fauche tardive</i> <i>B - Secteurs en exclos de pâturage pour favorisation des fourrés et ronciers</i>	Voir contrat en cours
Rn 8	R2.2j et C2.1f	Rétablissement de la perméabilité du site	-
Mesures d'accompagnement			
An1	-	Suivi botanique pour vérifier le maintien de la station de <i>Myosurus minimus</i>	5 400 € HT
An2	-	Suivi faunistique de l'efficacité des mesures	12 000 € HT

9.2.1. Mesures d'évitement

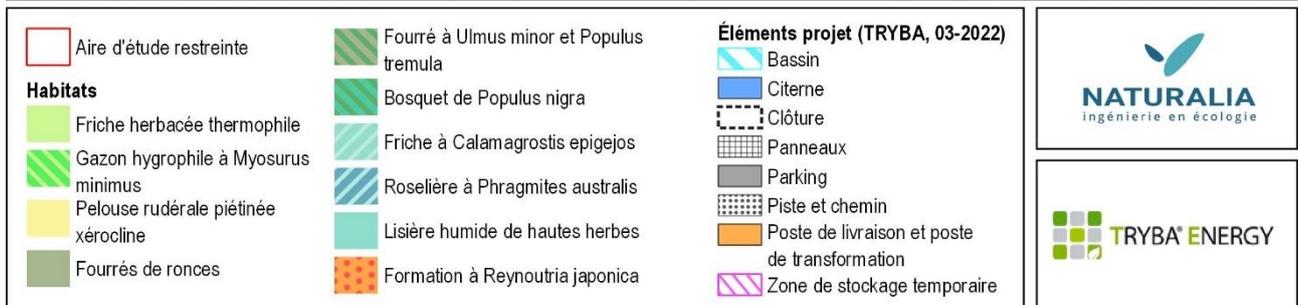
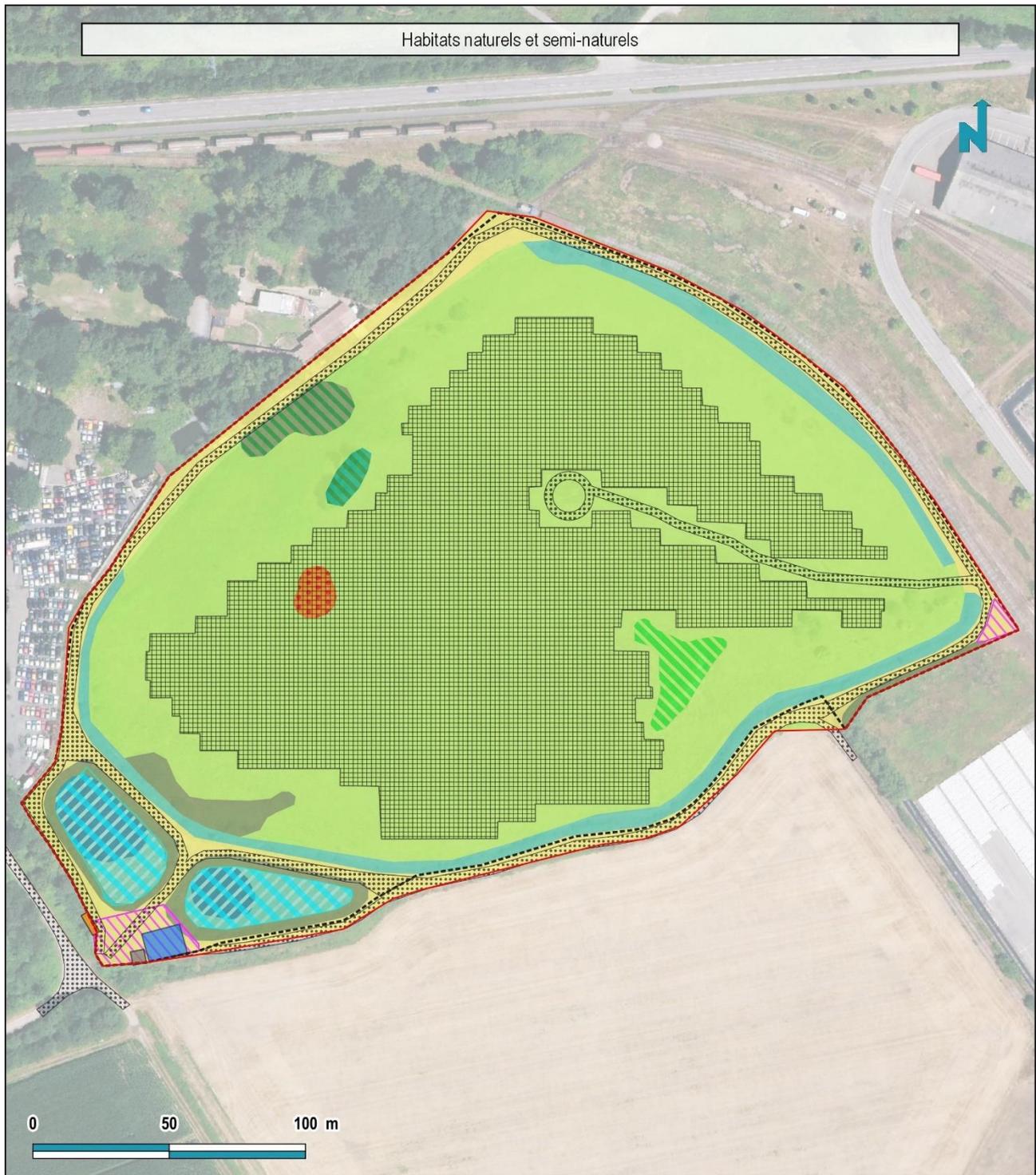
9.2.1.1. Mesure En 1 – Implantation réfléchie du parc photovoltaïque

En1 (THEMA : E1.1)	Implantation réfléchie du parc photovoltaïque – Adoption de la solution de moindre impact
<p>Modalité technique de la mesure</p>	<p>Après concertation, l'implantation du projet a été choisie de manière à prendre en considération les différentes contraintes et aspects environnementaux. Cela s'est déroulé en deux étapes entre lesquelles les plans du projet ont été revus de sorte à augmenter les surfaces évitées par le projet. Les figures 40 et 41 illustrent ces évolutions.</p> <p><u>Zones d'évitement :</u></p> <p>In fine, la troisième variante du projet évite ainsi :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Toutes les zones à plus fort enjeu écologique : <ul style="list-style-type: none"> o Station de Ratoncule naine (espèce floristique protégée) : Totalité des environ 600 m² de station évitée. Pour rappel dans la première variante, la station de Ratoncule était complètement entourée de panneaux positionnés au plus près de sa délimitation. La dernière variante prévoit désormais une suppression des panneaux à l'Est de la station et un retrait des panneaux sur une zone tampon d'au moins 10 m côté Ouest, pour être à bonne distance et empêcher toute problématique liée à l'ombrage. Le choix d'un montage sur la base de plots bétons permet par ailleurs de n'intervenir qu'en surface au niveau du Terril pour minimiser un quelconque impact sur les écoulements d'eau. o Bassins de rétention Sud évités en totalité (représentent une surface d'environ 1000 m² chacun, o Zones de chasse intra-site principales des chiroptères, o Majorité des fourrés, ronciers et quelques arbres et arbustes isolés présents sur tout le pourtour du projet favorables à l'avifaune et aux reptiles pour ne citer que ces taxons (5990 m² préservés sur les 6050 m² disponibles initialement). - Suppression des pistes nouvelles qui devaient ceinturer le projet au niveau du terril dans les 2 premières variantes. Ainsi, aucune piste nouvelle n'est désormais prévue en création. Seule la piste existante en pied de terril qui permet d'en faire tout le tour sera utilisée. Celle ne fera l'objet d'aucun terrassement ou élargissement ; il est simplement prévu une opération de tassement, avec possiblement l'utilisation de la pose de plats-bords, pour la rendre plus adaptée au passage de véhicules. Aucun véhicule lourd ne l'empruntera en phase chantier (possibilité de passage du SDIS avec camion de pompier en phase exploitation si incendie). Le plan de circulation suivant est prévu : <ul style="list-style-type: none"> o Livraison des matériels par les véhicules lourds au niveau de l'entrée Sud-Ouest du site par la voie communale, avec dépôt des équipements nécessaires à la construction des installations sur la plateforme de stockage délimitée à l'entrée du site ; o Allée et venue de véhicules légers uniquement sur la piste en pied de terril pour rapprocher les matériels de la zone de construction ; o Les plots bétons, structures, et modules (stockés sur palettes) seront acheminés par charriot élévateur sur le dessus du terril par les opérateurs. Le cheminement piéton sur le terril sera maintenu pour conserver l'accès au piézomètre. - Déplacement du poste de livraison et de la citerne à l'entrée du site de sorte à éviter tout terrassement du terril à ce niveau ; - Du fait notamment de la suppression de ces pistes périphériques, du retrait de certaines tables et du déplacement du poste de livraison et de la citerne, la surface de terril évitée passe ainsi de 1 ha à 2 ha (3,5 ha impactés par les anciens plans contre 2,5 ha dans la dernière variante retenue). <p><u>Adaptations techniques des installations en zone d'implantation :</u></p> <p>Des adaptations des installations ont également été pensées pour limiter les impacts en zone d'implantation des panneaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inclinaison des panneaux pour une meilleure détection pour les chiroptères susceptibles de mobiliser des espaces d'inter-rangs ; - Limitation au maximum des mouvements de terre et conservation de la topographie actuelle ; Pas de terrassement ni de tranchées prévus, et câblage aérien ; - Evitement de l'utilisation de structures souterraines d'ancrage des panneaux afin notamment de protéger les gîtes d'estivage et d'hivernage de Crapaud vert et de ne pas influencer les écoulements naturels du terril, composantes de la présence de la station de Ratoncule naine (choix pour la pose de plots bétons en surface du terril).
<p>Localisation précise de la mesure</p>	<p>Conception générale du projet Gazon annuel hygrophile à Ratoncule naine + bassins de rétention existants + fourrés + espaces de terril</p>
<p>Élément écologique bénéficiant de la mesure</p>	<p>Habitats naturels, flore (Ratoncule naine), ensemble de la faune (oiseaux et amphibiens en particulier)</p>
<p>Période optimale de réalisation</p>	<p>Projet validé en phase de conception</p>
<p>Coût estimatif</p>	<p>Aucun surcoût</p>



Fond de carte : Photographie aérienne IGN / Naturalia Avril 2022 / Cartographe : PS

Figure 40. Version du projet n°2 de centrale PV étudiée par TRYBA Energies intégrant des zones d'évitement



Fond de carte : Photographie aérienne IGN / Naturalia Avril 2022 / Cartographe : PS

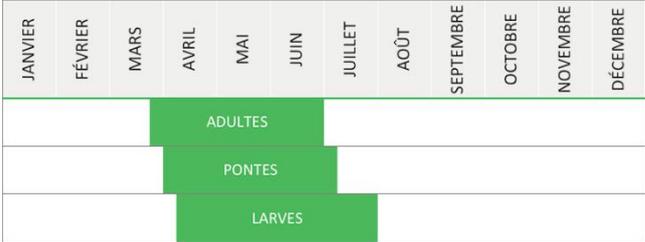
Figure 41. Rappel de la nouvelle variante projet retenue, avec zones d'évitement supplémentaires

9.2.1.2. *Mesure En 2 – Protection des secteurs d'intérêt écologique lors du chantier*

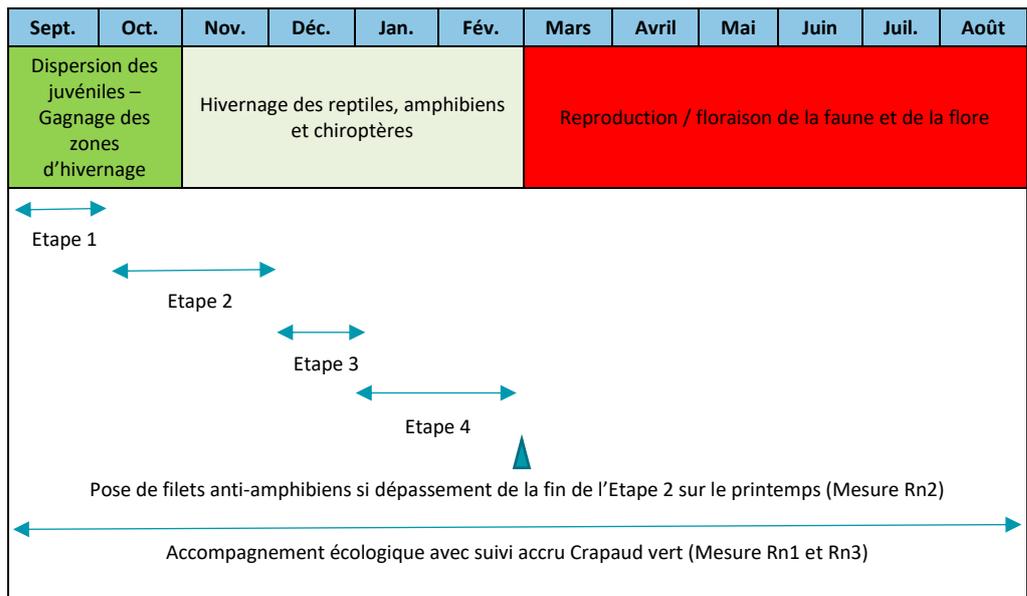
En2 (THEMA : E2.1 / R1.1)	Protection des secteurs d'intérêt écologique lors du chantier
<p>Modalité technique de la mesure</p>	<p>Afin d'éviter l'apparition d'impacts accidentels lors du chantier, les secteurs ou objets à éviter seront balisés avant travaux par un écologue (cf. mesure d'accompagnement de chantier Rn1) dans les portions du projet où l'enjeu écologique est important. Plusieurs types de balisages seront employés :</p> <p><u>Limitation des voies d'accès et des zones de stockage :</u></p> <p>Comme indiqué dans la mesure En1 précédente, les nouvelles pistes ceinturant le site sont abandonnées et seules les pistes existantes sont prévues d'être utilisées, en pied de terril. Celles-ci feront l'objet d'un plan de circulation, en phase chantier mais aussi en phase exploitation :</p> <p>Aucun véhicule lourd ne l'empruntera. Le plan de circulation suivant est prévu :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Livraison des matériels par les véhicules lourds au niveau de l'entrée Sud-Ouest du site par la voie communale, avec dépôt des équipements nécessaires à la construction des installations sur la plateforme de stockage délimitée à l'entrée du site ; - Allée et venue de véhicules légers uniquement sur la piste en pied de terril pour rapprocher les matériels de la zone de construction ; - Les plots bétons, structures, et modules (stockés sur palettes) seront acheminés par charriot élévateur sur le dessus du terril par les opérateurs. Le cheminement piéton sur le terril sera maintenu pour conserver l'accès au piézomètre. <p>Ce plan de circulation permettra de limiter au maximum les impacts (directs et indirects) liés aux travaux et notamment à la circulation des engins (bruit, vibration, pollution...) sur les éléments d'intérêt écologique (boisements, prairies...) et d'empêcher l'impact du terril par des véhicules dont les allées et venues seront contenues et maîtrisées.</p> <p><u>Délimitation stricte des emprises chantier :</u></p> <p>Afin de limiter les incidences éventuelles du chantier sur les secteurs à enjeux écologiques et d'éviter toute intrusion d'espèce animale terrestre dans l'emprise de ce dernier, l'ensemble de la zone chantier sera clôturée. Il s'agira, dans le cas présent d'installer un filet de chantier sur tout le pourtour de l'emprise du projet. Ces filets empêcheront le personnel et les engins de pénétrer au-delà de l'emprise autorisée des travaux et de dégrader les milieux naturels limitrophes. Dans une moindre mesure ce balisage orange aura un effet repoussoir sur la biodiversité terrestre qui sera ainsi moins encline à pénétrer dans les travaux au risque de se faire heurter ou écraser par un véhicule en phase chantier.</p> <div data-bbox="692 1218 1193 1585" style="text-align: center;"> </div> <p>Figure 42. Exemple de filet de chantier matérialisant physiquement la limite du projet à ne pas franchir pas le personnel et les engins (© SAMEX)</p> <p><u>Balisage de la station de Ratoncule naine et des fourrés arbustifs à préserver en phase chantier :</u></p> <p>Le même type de grillage de protection présenté ci-dessus en Figure 42, sera mis en place par un écologue en amont du chantier autour de la station de Ratoncule naine pour bien la visualiser.</p> <p>De la même manière, tous les fourrés, arbres isolés ou bosquets à préserver, notamment en faveur de l'avifaune seront également délimités pour garantir leur identification par les opérateurs de chantier comme zones à enjeux mises en défens. Une bombe de peinture aérosol pourra être utilisée pour marquer certains arbres le cas échéant.</p>
<p>Localisation précise de la mesure</p>	<p>Conception générale du projet</p> <p>Gazon annuel hygrophile à Ratoncule naine (130 mL) + bassins de rétention existants (2x150 mL) + Fourrés (le long de piste en pied de terril : 1 340 mL + fourrés Nord : 180 mL)</p>
<p>Élément écologique bénéficiant de la mesure</p>	<p>Habitats naturels, flore (Ratoncule naine), ensemble de la faune (oiseaux et amphibiens en particulier)</p>
<p>Période optimale de réalisation</p>	<p>Projet validé en phase de conception</p>

En2 (THEMA : E2.1 / R1.1)	Protection des secteurs d'intérêt écologique lors du chantier
Coût estimatif	<p>1 journée d'assistance par un écologue (inclus dans la mesure Rn4) Grillage de protection autour de la station de Ratoncule naine : 1€ le ml soit pour 130 ml = 130 € HT Total : 130 € HT</p> <p>Coût matériel des clôtures temporaires : 30 € / 50 ml pour environ 1820 mL à baliser soit environ 1090 € ; + une bombe de peinture biodégradable à 10 € ; Soit un total d'environ 1 100 € de matériel.</p> <p>Coût total de la mesure : 1 230 €</p>

9.2.1.3. Mesure En 3 – Définition d'un phasage des travaux en fonction du calendrier écologique des espèces

En3 (THEMA : E4.1 / R3.1)	Définition d'un phasage des travaux en fonction du calendrier écologique des espèces																																																
Modalité technique de la mesure	<p>Le croisement des cycles écologiques des différentes espèces présentes permet d'optimiser le calendrier pour la réalisation des travaux. Cette mesure s'applique aussi bien à la faune qu'à la flore et concerne toutes les zones soumises aux travaux.</p> <p>Les périodes les plus sensibles correspondent au printemps / été (floraison, reproduction et élevage des jeunes pour l'ensemble de la faune) et à l'hiver (hibernage, hibernation notamment pour les amphibiens, reptiles et mammifères en léthargie).</p> <p>La période optimale de libération des emprises (débroussaillage, terrassement, ...) se situe donc d'ordinaire en automne, lorsque la plupart des espèces ne sont plus en phase de reproduction mais sont encore actives et en capacité de fuir les zones défavorabilisées.</p> <p>L'espèce nécessitant ici le maximum de vigilance sera le Crapaud vert. Celui-ci entame sa reproduction dès les dernières semaines du mois de mars et est présent dans les plans d'eau jusque fin juillet (pontes, larves...) avant émergence. S'ensuit ensuite la période de transit et d'estivage puis la période d'hivernage où les individus ne sont plus cantonnés aux points d'eau mais peuvent être rencontrés sur le terril et alentour.</p> <p>Le calendrier ci-dessous permet de se représenter les grandes étapes d'une année type du cycle biologique de l'espèce :</p> <div style="text-align: center;">  <table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th>JANVIER</th> <th>FÉVRIER</th> <th>MARS</th> <th>AVRIL</th> <th>MAI</th> <th>JUN</th> <th>JUILLET</th> <th>AOÛT</th> <th>SEPTEMBRE</th> <th>OCTOBRE</th> <th>NOVEMBRE</th> <th>DÉCEMBRE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>ADULTES</td> <td>ADULTES</td> <td>ADULTES</td> <td>ADULTES</td> <td>ADULTES</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>PONTES</td> <td>PONTES</td> <td>PONTES</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>LARVES</td> <td>LARVES</td> <td>LARVES</td> <td>LARVES</td> <td>LARVES</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>Figure 43. Calendrier de la phénologie du Crapaud vert (Source site de BUFO)</p> <p>En parallèle, le calendrier théorique de travaux de la centrale photovoltaïque se présente comme suit :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Etape 1 : Pose de la clôture nécessitant des fixations dans le sol sur le pourtour de l'emprise projet (forages pour piquets) ; Installation base vie chantier, zone de stockage, balisage zones à enjeux. Nécessité de débroussaillage au préalable de cette phase – durée d'intervention : 1 mois ; - Etape 2 : Etape la plus longue du chantier qui constitue la phase la plus impactante sur le terril car associée au plus de mouvement : livraison et dépose des longrines bétons, fixation des structures sur les longrines. Cette étape comprend aussi la mise en place du poste de livraison à l'entrée du site. Durée d'intervention : 2 mois ; - Etape 3 : Fixation des modules sur les structures. La pose des modules se fait manuellement à 2 opérateurs avec éventuellement une échelle ou chariot élévateur / transpalette. En ce sens, elle est beaucoup moins impactante que la phase précédente. Durée d'intervention : 1 mois. - Etape 4 : Câblage et mise en service : Cette étape est la moins impactante car elle ne consiste qu'en des interventions à pied sur le terril avec récupération des matériels au pied de celui-ci. Il n'y aura donc plus de circulation d'engins (cf plan de circulation mesure En2). Durée d'intervention possible : 2 mois. <p>La totalité du chantier est réalisable en 5 mois. L'enjeu est donc de positionner l'étape 2 sur la période la moins sensible aux espèces. Ainsi, afin de faire coïncider au mieux ces travaux avec les sensibilités écologiques des espèces présentes, le calendrier suivant est proposé :</p>	JANVIER	FÉVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUN	JUILLET	AOÛT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DÉCEMBRE				ADULTES	ADULTES	ADULTES	ADULTES	ADULTES								PONTES	PONTES	PONTES									LARVES	LARVES	LARVES	LARVES	LARVES					
JANVIER	FÉVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUN	JUILLET	AOÛT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DÉCEMBRE																																						
			ADULTES	ADULTES	ADULTES	ADULTES	ADULTES																																										
			PONTES	PONTES	PONTES																																												
		LARVES	LARVES	LARVES	LARVES	LARVES																																											

Le tableau ci-après présente les périodes optimales de réalisation des travaux de débroussaillage et des différentes étapes chantier :



Période retenue pour le démarrage des travaux (débroussaillage, aménagement des zones de stockage et postes de transformation / livraison, traitement des espèces exotiques envahissantes) – Etape 1 et début Etape 2

Période favorable à la réalisation du chantier à condition que celui-ci ait bien démarré en septembre-octobre et s'enchaîne sans interruption après la première phase de défavorabilisation avec le débroussaillage.

Période durant laquelle les travaux de débroussaillage, aménagement, ancrage sont proscrits. Seuls les montages à pied des structures sont autorisés à partir de cette période. Si débordement du chantier sur cette période, obligation d'installer des filets anti-amphibiens autour des emprises chantier, et suivi écologique accru notamment dans les flaques et ornières éventuelles du chemin d'accès aux véhicules en pied de terril.

Ce calendrier, avec un chantier concentré en 5 mois permet théoriquement d'éviter totalement la période sensible de reproduction des espèces, avec un début de chantier en septembre et un chantier terminé fin février. Il permet d'optimiser le fait que l'Etape 2, l'une des plus impactante, est concentrée sur un pas de temps relativement réduit (2 mois) et mobilisée sur la période de mobilité des espèces, en octobre-novembre avant la phase sensible d'hivernation et la reprise de la reproduction plus tard au printemps. Durant les étapes 3 et 4, la circulation des engins et véhicules sera beaucoup plus réduite ce qui est plus favorable pour limiter l'impact sur les espèces hivernantes. Pour les quelques individus de Crapaud vert qui pourraient malgré tout être en hibernation au sein du terril durant ces phases, l'idée est de compter sur le fait qu'ils sont alors enfouis relativement profondément, parfois jusqu'à 80 cm sous terre, et de garantir que seules les étapes les moins impactantes des travaux seront à mener à leur réveil au début de la phase de reproduction où ils seront à nouveau mobiles et détectables. L'idéal étant que le chantier soit terminé à ce moment-là.

Si des aléas techniques ou météorologiques occasionnent des retards de chantier, et que l'Etape 2 déborde sur le mois de mars, alors installer les barrières anti-amphibiens immédiatement début mars (cf Mesure Rn2 pose des barrières de protection amphibiens), et contrôler la présence d'amphibiens coincés dans l'enceinte clôturées à leur sortie d'hivernation et les déplacer en zone sécurisée (associé à Mesure d'accompagnement Rn1), surveillance notamment accrue des flaques et ornières de la piste d'accès aux véhicules.

L'écologue en charge du suivi écologique des travaux veillera à s'assurer que le planning et le plan d'organisation des travaux sont compatibles avec les éléments détaillés ci-avant et assurera le déploiement des mesures En2 et Rn3 présentées ci-avant et ci-après.

Pour récapituler, afin d'éviter de porter atteinte aux différentes espèces de ces groupes, le planning d'intervention à respecter obligatoirement pour les travaux afférents au projet (débroussaillage, défrichage et remaniement des sols,) sera organisé comme suit :

- démarrer et réaliser le débroussaillage et le défrichage à l'automne (début septembre à fin octobre),
- enlever tous les résidus de débroussaillage pour éviter l'installation d'espèces sur zone,
- réaliser les travaux de remaniement des sols et mise en place de la centrale photovoltaïque dans la continuité du débroussaillage.
- Eviter tous travaux de grande ampleur (nécessitant des mouvements de terre et/ou des circulations de poids lourds sur le site) en période hivernale (mi-décembre à mi-mars).
- Limiter au minimum les travaux de remaniements de sols, durant la période de reproduction du Crapaud vert.
- Finir les travaux de l'Etape 2 avant le mois de décembre impérativement, pour des raisons à la fois techniques et écologiques.

Localisation précise de la mesure

Ensemble de la zone d'emprise du projet de centrale photovoltaïque

En3 (THEMA : E4.1 / R3.1)	Définition d'un phasage des travaux en fonction du calendrier écologique des espèces
Élément écologique bénéficiant de la mesure	Ensemble de la biodiversité
Période optimale de réalisation	Toute l'année, avec contraintes de début de chantier et continuité dans les travaux.
Coût estimatif	Pas de surcoût

9.2.2. Mesures de réduction

9.2.2.1. Mesure Rn 1 – Accompagnement écologique en phase travaux et suivi spécifique du Crapaud vert en phase chantier

Rn1 (THEMA : R2.1)	Accompagnement écologique en phase travaux
<p>Modalité technique de la mesure</p>	<p>L'un des axes de travail de l'Assistance à maîtrise d'œuvre « biodiversité » consiste à veiller au strict respect des préconisations énoncées dans le cadre du Volet Milieu Naturel de l'Étude d'Impact en phase « chantier » (mesures de réduction) et, si nécessaire, « exploitation » (mise en place des mesures d'accompagnement). Pour cela, un accompagnement réalisé par un écologue, tout au long de différentes phases du chantier, est préconisé. Le suivi écologique constitue un accompagnement du maître d'ouvrage dans la mise en place correcte des mesures de réduction validées par le maître d'œuvre. Les visites de chantier permettront de contrôler la bonne tenue des mesures validées, les recadrer si nécessaire et apporter des réponses au maître d'œuvre dans l'application des mesures.</p> <p><u>En phase chantier :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Sensibilisation et information du personnel de chantier aux enjeux écologiques proches du secteur travaux et en son sein - Visite de repérage conjointement avec l'entreprise titulaire : définition / validation des emprises chantier (base-vie, stockages, mises en défens) ; plan de circulation piéton, organisation générale... - Contrôle en phase chantier : suivi de la mise en œuvre des préconisations environnementales par les opérateurs de travaux, tenue du journal environnement du chantier. En particulier la présence d'amphibiens pionniers (adultes, pontes et larves) dans et en limite du chantier sera contrôlée non seulement lors de chaque visite de l'écologue mais aussi chaque jour par le personnel intervenant qui aura été sensibilisé aux enjeux écologiques propres à la zone du projet. Aucun système ne permet de garantir à 100% l'absence d'amphibiens à l'intérieur de l'emprise chantier, notamment parce que certains Crapaud vert peuvent s'enfouir dans leurs sites d'estivage et/ou d'hivernage assez tôt entre la fin de l'été et le début de l'automne et sont ainsi totalement indétectables avant leur sortie pour la phase de reproduction. La stratégie est donc de préférer une surveillance accrue des flaques et ornières potentiellement occupées par des individus en phase de reproduction. L'écologue passera ainsi une fois par semaine de mars à avril (mois théorique de fin des travaux), idéalement le lundi, pour faire un repérage des zones d'eau favorables ou d'individus et assurera un balisage ou mise en défens de celles qui s'avèreraient être occupées (présence de pontes, voire de crapelets si chantier glissant plus tard sur la saison...). Ces balisages évolueront au gré de l'évolution des zones d'eau et de leur occupation. Les éventuels adultes détectés seront déplacés en dehors de l'emprise projet, en zone sécurisée (cf Meure Rn3). - Participation aux réunions de chantier sur demande du MOA ou MOE, assistance et conseil aux décisions opérationnelles - Vérification du bon respect des engagements pris auprès des services de l'État lors de passages inopinés. - Rédaction de compte-rendu de visite par l'écologue et transmission de ces compte-rendu au service espèces protégées de la DREAL Grand Est ainsi qu'à l'association BUFO qui en a fait la demande. <p>Un bilan du déroulement des opérations en termes de respect du milieu naturel sera établi à l'issue des travaux.</p>
<p>Localisation précise de la mesure</p>	<p>Cet engagement devra être pris sur l'ensemble du projet.</p>
<p>Élément écologique bénéficiant de la mesure</p>	<p>Biodiversité au sens large et habitats remarquables adjacents à la zone projet (bassins notamment) car il s'agira de faire respecter les mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement qui auront été proposées.</p>
<p>Période optimale de réalisation</p>	<p>Phase préparatoire – phase chantier – suivi post-chantier</p>
<p>Coût estimatif</p>	<p>Main d'œuvre (installation, suivi) : 600 € HT / passage</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 passage, en amont du chantier, d'installation du balisage des zones à enjeux et des secteurs à espèces invasives. - 2 passages / mois de contrôle inopiné, au cours du chantier, de la conformité de la mise en défens, de l'absence de recolonisation des espèces exotiques envahissantes, de septembre à février ; - <u>Dans le cas uniquement d'un dépassement du chantier à partir du mois de mars</u> : 1 passage par semaine, tous les lundis, de mars à juillet, de repérage et mise en défens hebdomadaire des flaques et ornières potentiellement occupées par des Crapauds verts (individus, pontes et/ou larves) et poursuite des contrôles de la conformité des mises en défens diverses et de l'absence de recolonisation par les EVEE ; - passages occasionnels aléatoires dans le cas de la découverte d'enjeu écologique ou situation sensible imprévue, non inclus dans le coût prévu de cette mesure de par le caractère très incertain de ce type de passages supplémentaires. <p>Rédaction d'un compte-rendu après chaque visite : 250 € HT / CR</p> <p>Rédaction d'un bilan du suivi écologique des travaux : 1 200 € HT</p> <p>➔ Coût total de la mesure : 15 200 € HT pour 6 mois de travaux (septembre – avril)</p> <p><i>NB : si des retards de chantier ont lieu, obligeant à opérer au-delà du mois d'avril, le rythme d'une visite par semaine devra être maintenu jusqu'au mois de juillet le cas échéant (sur toute la période de reproduction avant estivage des amphibiens), et le surcoût de la mesure calculé en fonction.</i></p>

9.2.2.2. *Mesure Rn 2 – Limitation de l'attrait des zones de chantier pour les amphibiens pionniers*

<p>Rn2 (THEMA : R2.1i)</p>	<p>Limitation de l'attrait des zones de chantier pour les amphibiens pionniers</p>
<p>Modalité technique de la mesure</p>	<p>De par le passage régulier des engins de chantier puis des véhicules et les terrassements, la phase de travaux pourrait créer des milieux favorables à la colonisation d'amphibiens pionniers (tels que le Crapaud vert), qui profitent souvent des trous ou ornières en eau au début du printemps pour se reproduire.</p> <p>En cas d'épisodes pluvieux, et malgré toutes les précautions prises en amont, la présence de zones d'eau libre au sein de la zone de chantier (voies d'accès, emprise de cheminement), créées par le terrassement ou le passage répété des véhicules sur les pistes d'accès constituerait donc un risque d'attirer les amphibiens, et pourrait occasionner la destruction des individus s'aventurant sur le chantier.</p> <p>Également, la phase de creusement des tranchées pour installation des raccordements électroniques sera une phase sensible vis-à-vis du risque de colonisation ou piégeage d'individus d'amphibiens pionniers dans les tranchées ainsi creusées.</p> <div data-bbox="437 566 1417 889" data-label="Image"> </div> <p>Figure 44. Ornières et flaques favorables aux amphibiens, créées par des engins de chantier (© NATURALIA)</p> <p>Le premier principe à respecter sera donc les périodes d'intervention adaptées (cf. mesure En3), ainsi que la réalisation des travaux en continu, qui permettra de conserver des milieux hostiles à la faune sauvage durant toute la durée du chantier.</p> <p>Le chantier sera concentré sur la période automne-hiver avec une fin théoriquement prévue à fin février.</p> <p>Si les phases d'ancrage et d'aménagement dépassent du planning et que des travaux potentiels impactant doivent être menés à partir du mois de mars, alors des dispositions complémentaires devront être prises, pour limiter l'impact en début de période de reproduction des amphibiens.</p> <p>Des barrières anti-amphibiens devront être posées à des endroits stratégiques du site :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les zones de stockage seront ceinturées de sorte à ce que les amphibiens puissent sortir de ces zones mais ne pas y entrer ; - La zone d'emprise des panneaux sera également ceinturée en ce sens ; - Les deux bassins Sud quant à eux, seront ceinturés en sens inverse, c'est-à-dire de sorte à ce que les amphibiens puissent atteindre les bassins et leurs berges, mais ne puissent pas en sortir jusqu'à la fin du chantier et l'enlèvement des barrières. <p>La date de pose de ces barrières, complétée par le passage d'un écologue assurant le déplacement des potentiels individus coincés par l'installation les premiers jours, plus la mise en défens des flaques et ornières des pistes, est cruciale pour garantir l'évitement de tout écrasement (cf mesure En2).</p> <div data-bbox="662 1431 1200 1832" data-label="Image"> </div> <p>Figure 45. Illustration d'une mise en défens avec une barrière "anti-amphibiens"</p> <p>Les barrières « anti-amphibiens » ordinairement proposées dans ce type de mesure consistent globalement en la mise en place de filets tendus entre des piquets d'une hauteur d'environ 50 cm. La base du filet devant être enterrée sur une dizaine de centimètres de profondeur.</p> <p>Cette solution est rapide à installer et assez économique.</p> <p>Néanmoins l'association BUFO suggère l'emploi de clôtures différentes, de type « Herpetosure® » (https://herpetosure.com/fencing-solutions/) qui ont l'avantage d'être plus rigides. En cas de passage accidentel d'engins de chantier dessus, elles ne s'enfouissent pas dans le sol car les barrières se redressent après le passage de l'engin, contrairement aux filets. Cela garantit ainsi leur efficacité durant toute la durée des travaux. Ce type de</p>

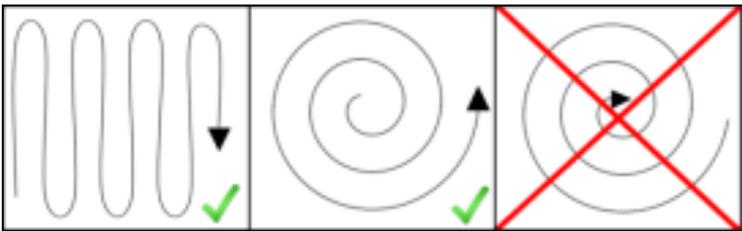
Rn2 (THEMA : R2.1i)	Limitation de l'attrait des zones de chantier pour les amphibiens pionniers
	<p>clôture est plus difficile à se procurer en France que les filets « ordinaires » mais TRYBA Energy fera le nécessaire pour essayer d'appliquer cette solution si elle constate des retards de chantier qui obligeront à leur installation sur le mois de mars.</p> <p>L'entreprise alsacienne Nature et Technique est également familière avec ce type de dispositif et propose une troisième solution de type grillage rigide à mailles très fines, tout aussi efficace mais plus économe que la technologie Herpetosure. Ce grillage sera enterré dans le sol sur 20 cm afin d'éviter que les crapauds fouisseurs puissent passer dessous et un bavolet de 20 cm également dirigé vers l'extérieur des emprises projets et positionné au sommet du grillage empêchera les amphibiens et autres petites espèces d'escalader le grillage.</p> <p>Quel que soit le modèle choisi, les filets devront être posés avec une inclinaison à 45° par rapport au sol, de sorte à ce que les amphibiens puissent passer dans un sens au-dessus de la clôture, mais ne pas revenir dans l'autre sens.</p> <p>Tout au long de la phase chantier, les zones concernées par les travaux seront malgré tout gérées afin de limiter au maximum la création de milieux attractifs pour les amphibiens (au niveau notamment des voies d'accès aménagées sur des structures existantes, ou sur les secteurs les plus secs). La règle du chantier sera d'empêcher l'apparition de dépressions suffisamment profondes pour que de l'eau puisse s'y accumuler pendant une durée supérieure à quelques heures.</p> <p>Si des zones en eau sont malgré tout constatées, le passage hebdomadaire d'un écologue dès le mois de mars permettra de juger de la présence avérée ou potentielle d'amphibiens et de définir une gestion spécifique adaptée au cas par cas (déplacement des individus, comblement du trou d'eau, mise en défens de la zone, modification des zones de passage des engins...). Ces dernières précisions vont de pair avec le suivi écologique du chantier présenté dans la mesure Rn1.</p>
Localisation précise de la mesure	<p>Autour des zones de stockage à l'entrée Sud-Est</p> <p>Autour de l'emprise des panneaux</p> <p>Autour des 2 bassins évités</p>
Élément écologique bénéficiant de la mesure	<p>Amphibiens pionniers (notamment le Crapaud vert), reptiles, petits mammifères</p>
Période optimale de réalisation	<p>Phase préparatoire et phase chantier</p>
Coût estimatif	<p>Coût matériel d'une barrière "anti-amphibiens" (mains d'œuvre incluse) 11,40 € HT le mètre linéaire</p> <p>Barrières de 1050 mL au total = 11 970 € HT</p>

9.2.2.3. Mesure Rn 3 – Déplacement des individus de Crapaud vert hors de l'emprise des travaux

Rn3 (THEMA : R2.1o)	Déplacement des individus de Crapaud vert hors de l'emprise des travaux
Modalité technique de la mesure	<p>En complément direct de la mesure de réduction Rn1 définissant l'encadrement écologique des travaux d'installation de la centrale photovoltaïque par un écologue il est prévu dans la présente mesure de capturer tout individu de Crapaud vert imago qui serait aperçu dans l'emprise du chantier suivi d'un relâcher immédiat au niveau du terril Eugène voisin.</p> <p>Protocole de capture/relâcher employé :</p> <p>Le protocole de capture et relâcher ne concernera que des individus d'amphibiens au stade imago. Pour rappel, si des œufs ou des têtards sont observés dans un point d'eau temporaire de l'emprise du chantier (ce qui ne devrait normalement pas arriver d'après la conduite de chantier prévue) les individus ne seront pas déplacés et le point d'eau sera immédiatement mis en défens afin que ni engins ni personnel au sol n'y pénètrent.</p> <p>Le protocole de capture/relâcher des adultes observés dans l'emprise des travaux sera le suivant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capture à l'épuisette ou à la main protégée par un gant en latex préalablement humidifié pour ne pas assécher les batraciens, déplacement dans un sceau en plastique et relâcher immédiat à proximité des mares du terril Eugène situées à 700 m au Sud de l'emprise travaux, côté terril Eugène et non côté fruticée. - Respect des protocoles de décontamination et d'hygiène pour manipulation d'amphibiens (MIAUD, 2014 ; DEJEAN et al, 2007, 2010) afin d'éviter la propagation d'agents infectieux entre les individus ; - La localisation, le nombre, l'âge et le sexe (si possible) de chaque individu seront consignés dans un registre de suivi à disposition de la DREAL et de l'association BUFO qui a souhaité aussi être destinataire des compte-rendu de suivi de travaux, et joint au bilan de fin de chantier ; - Les points de prélèvement des individus seront géoréférencés, de même que la mare de chaque relâché ; - La DREAL sera avertie de la date exacte de la réalisation des captures une semaine avant celles-ci. <p>Notons qu'il se peut que cette capture se fasse de façon précipitée si des individus sortent de terre pendant les travaux car il sera obligatoire de les extraire au plus vite de l'emprise du chantier.</p>

Rn3 (THEMA : R2.1o)	Déplacement des individus de Crapaud vert hors de l'emprise des travaux
	Le présent document vise également à demander l'autorisation de capture temporaire avec relâcher immédiat pour l'écologue effectuant le suivi écologique du chantier.
Localisation précise de la mesure	Ensemble de l'emprise travaux
Élément écologique bénéficiant de la mesure	Crapaud vert
Période optimale de réalisation	En phase chantier
Coût estimatif	1 journée de l'écologue assurant l'encadrement écologique du chantier sur la base de la nécessité d'une seule campagne de capture durant les quelques mois d'activité du chantier = 600 € HT

9.2.2.4. *Mesure Rn 4 – Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et adaptation des modalités de circulation des engins de chantier*

Rn4 (THEMA : R2.1a, R2.1i)	Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et adaptation des modalités de circulation des engins de chantier
Modalité technique de la mesure	<p><u>Débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité</u></p> <p>La période de fauche des couverts herbacés a un impact sur la composition floristique de ces derniers. Une fauche tardive favorise la diversité et permet un développement optimal des dicotylédones (prairies fleuries). En revanche, la zone envahie par la Renouée du Japon doit être fauchée avant leur floraison.</p> <p>Les opérations de débroussaillage constituent l'étape la plus sensible pour la faune. Ces opérations vont se concentrer à l'entrée du site, sur la zone de création du poste de transformation et au niveau de la zone de stockage. Ces secteurs sont des zones de reproduction potentielle de l'avifaune et les espèces peu mobiles comme les amphibiens et les reptiles sont particulièrement sensibles à cette étape de travaux. Afin de permettre à la faune concernée de fuir la zone de danger, la technique et le matériel de débroussaillage / terrassement seront adaptés.</p> <ul style="list-style-type: none"> Respect de la période préconisée pour le débroussaillage / terrassement hors de la période de reproduction de la faune (cf. mesure En3) et réalisation des opérations dans des conditions thermiques optimales permettant aux organismes ectothermes (reptiles, invertébrés) d'être actifs et de pouvoir fuir le danger (idéalement températures supérieures à 12°C par temps ensoleillé ou faiblement nuageux), avant le début des phases d'hivernation (crapaud vert). Débroussaillage / abattage manuel de préférence ou à l'aide d'engins légers (à chenille de préférence) pour les milieux buissonnants et arbustifs, afin de réduire les perturbations sur la biodiversité. Débroussaillage en 2 temps pour une « défavorabilisation écologique ». Cette mesure consiste à rendre inhospitalier un habitat à une ou plusieurs espèces ciblées. Ici, elle concerne les reptiles et les micromammifères. Il s'agira d'évacuer tous les débris résiduels pouvant constituer des gîtes potentiels et de réaliser le débroussaillage en 2 temps. La 1^{ère} phase de débroussaillage sera réalisée avec une hauteur de coupe de 20 cm permettant ainsi d'éviter la destruction d'individus. La 2^e phase consistera à réaliser la coupe à ras. Cette mesure sera à mettre en œuvre au démarrage des travaux en septembre uniquement (mesure En3), les espèces ciblées étant encore actives. Les rémanents de coupe seront évacués de ce secteur à défavorabiliser mais mobilisés sur d'autres espaces sécurisés du site, pour réutilisation dans la constitution de gîtes favorables (cf mesure Rn6). Débroussaillage à vitesse réduite (10 km/h maximum) pour laisser aux animaux le temps de fuir le danger. Défrichage manuel des milieux herbacés afin de diminuer les incidences liées aux passages d'engins dans ces zones. Schéma de débroussaillage et de terrassement cohérent avec la biodiversité en présence : éviter une rotation centripète, qui piègerait les animaux.  <p>Figure 46. Schéma illustrant les pratiques de débroussaillage de moindre incidence sur la biodiversité</p> <p>Equiper les engins de fauche de barres d'effarouchement. Cet outil préventif, destiné à être fixé sur le côté du tracteur en avant de la barre de coupe afin de « ratisser » la bande de végétation qui va être travaillée, est particulièrement indiqué lors des opérations de fauche ou de broyage.</p>

	 <p>Figure 47. Exemple de barre d'effarouchement (extrait du Faune sauvage n° 291, Machinisme agricole et faune sauvage)</p>
Localisation précise de la mesure	Ensemble de l'emprise projet
Élément écologique bénéficiant de la mesure	Reptiles et petite faune
Période optimale de réalisation	Phase préparatoire et phase chantier
Coût estimatif	Débroussaillage en deux temps : doublement du temps de débroussaillage Barre d'effarouchement : 800 € HT Total de 800 € HT hors surcoût débroussaillage

9.2.2.5. Mesure Rn 5 – Surveillance et suppression d'espèces exotiques envahissantes

Rn5 (THEMA R2.1f)	Surveillance et suppression d'espèces exotiques envahissantes
Modalité technique de la mesure	<p>Lors des inventaires naturalistes, 1 espèce végétale invasive majeure a été inventoriée sur l'aire d'étude : <u>la Renouée du Japon</u>. Ces végétaux exogènes peuvent avoir une capacité de reproduction et de résistance aux maladies élevée, une croissance rapide et une forte faculté d'adaptation, concurrençant, de ce fait, les espèces autochtones et perturbant les écosystèmes naturels. Ainsi, cette espèce, ainsi que d'autres espèces invasives, sont susceptibles de se développer suite aux travaux, ou d'être propagées par les engins de chantiers vers des secteurs aujourd'hui vierges.</p> <p>Il est préconisé de maintenir une vigilance particulière sur la zone d'emprise des travaux car les zones remaniées et les zones de dépôt constituent une niche écologique de choix pour la prolifération des espèces végétales invasives.</p> <p>PRECAUTIONS GENERALES</p> <p>La démarche préconisée est la suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>En amont du chantier</u> : Délimitation sur site de la zone envahie et définition de la zone de stockage temporaire spécifique au dépôt des espèces invasives. - <u>Pendant la phase chantier</u> : L'entreprise de travaux veillera à ne pas disséminer d'espèces envahissantes vers le chantier comme vers l'extérieur du chantier (semence et bouture) avec les engins de travaux. Ainsi, un nettoyage des roues des machines (karcher) sera régulièrement réalisé, sur les zones prévues à cet effet (à proximité des zones de dépôts définies précédemment). - <u>Après la phase chantier</u> : Veiller à la non-installation d'espèces envahissantes au niveau des sols remaniés lors du terrassement, jusqu'à recolonisation complète par les espèces autochtones. Des opérations d'arrachages ponctuels ou de broyage devront être prévues et réalisées si des espèces envahissantes s'installent. <p>MESURES SPECIFIQUES</p> <p>Un foyer de Renouée du Japon a été recensé à proximité de l'emprise de chantier. Compte tenu de sa surface bien délimitée, sa suppression sera réalisée par arrachage et fauche intensive du patch en octobre au démarrage du chantier. Le patch sera ensuite recouvert d'une bâche recouvrant une surface supérieure au patch de Renouée lui-même. Les éventuelles repousses qui pourraient apparaître ensuite en périphérie de la bâche feront l'objet d'une surveillance (mesure Rn1) et le cas échéant d'un arrachage systématique des individus isolés et export end échetterie spécialisée. Ces éventuelles repousses devraient par ailleurs être empêchées par l'éco-pâturage mis en place en phase exploitation.</p> <p><i>N.B. Les déchets végétaux (racines comprises) doivent être traités avec une grande précaution, le moindre débris pouvant occasionner un nouveau foyer.</i></p>
Localisation précise de la mesure	Zone à Renouée du Japon (≈ 200 m ²) (rappel Figure 29)

Rn5 (THEMA R2.1f)	Surveillance et suppression d'espèces exotiques envahissantes
Élément écologique bénéficiant de la mesure	Tous types de milieux.
Période optimale de réalisation	Chantier et phase d'exploitation.
Coût estimatif	<ul style="list-style-type: none"> - 1 passage de délimitation par balisage de la zone à invasives, en amont du chantier pour orienter l'arrachage (inclus dans la mesure Rn1). - Arrachage manuel : 1 € HT le m², soit environ 200 €HT - 1 passage de fauche complémentaire de la station = ½ journée (temps de trajet et de manipulation du matériel inclus) = 250 € - Achat et pose d'une bâche de 250 m² par-dessus la station arrachée : Bâche étanche EPDM 1,2 mm = 8,50 € HT le m² en moyenne, soit 2 125 € HT + 1/2 journée de main d'œuvre à 250 € - Soit 2 825 € HT la première année. - Puis pâturage (Mesure Rn7)

9.2.2.6. *Mesure Rn 6 – Installation de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité*

Rn6 (THEMA : R2.2I)	Installation de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité
Modalité technique de la mesure	<p>Une des mesures les plus importantes à prendre en compte est la diversification des habitats proposés sur le site. À cet effet, les zones situées en périphérie des panneaux photovoltaïques constituent des emplacements particulièrement intéressants, notamment aux abords des haies buissonnantes périphériques mais également au sein de la zone projet.</p> <p>La mise en place de zones refuges a pour objectif d'assurer la pérennité des populations des espèces présentes au sein de la zone concernée, et notamment les reptiles à l'instar du Lézard des souches en particulier. JACOB ET REMACLE (2012) ont en effet remarqué que cette espèce est particulièrement casanière lorsque son habitat se révèle optimal. Les habitats de substitution tels que présentés ci-dessous seront disséminés sur l'ensemble du parc photovoltaïque. L'espace laissé libre entre les tables sera optimisé au mieux afin de recréer des corridors écologiques fonctionnels. Les jeunes individus en particulier seront à même de recoloniser le milieu et donc de s'approprier ces zones refuges.</p> <p>Différentes microstructures peuvent être aménagées afin d'amener une diversité d'habitats au sein du parc photovoltaïque, ce dont le lézard des souches a besoin (MÜHLETHALER, 2005).</p> <p>Une première précaution à prendre est de ne pas installer de tas de pierres à côté de murgiers (tas de bois) déjà existants et inversement. En effet les possibilités de compétition entre le Lézard des souches et le Lézard des murailles n'étant pas encore clarifiées, certains craignent que l'installation de structures minérales favorise le Lézard des murailles au détriment du lézard des souches (Edgar et Bird, 2006 ; Graitson et Jacob, 2007).</p> <p><u>Modalités techniques pour la mise en place de petites structures</u></p> <p>Localisation</p> <p>Privilégier les endroits semi-ombragés à ensoleillés, à l'abri du vent. Il est particulièrement judicieux d'aménager des tas de bois le long des lisières, des haies et talus, mais également dans des clairières, en bordure d'une prairie de fauche par exemple.</p> <p>Aménagement</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Taille et forme</i> : les tas de branches peuvent être érigés manuellement ou avec une machine, taille et forme important peu. Combiner si possible les gros tas à d'autres plus petits. Les tas n'ont pas besoin d'être très hauts : 50 – 150 cm suffisent, selon l'étalement. De gros tas en forme de U, ouverts vers le sud, offrent en outre des places au soleil, à l'abri du vent. - <i>Matériau</i> : l'utilisation de rameaux, branches et pièces de troncs de diamètres variés garantit une grande diversité en cavités et places au soleil. Il est également possible d'utiliser des souches. Déposer éventuellement sur le tas des rameaux ou branches d'épineux (par exemple les ronces), sans les tasser ; cela protégera mieux les reptiles qui s'exposent au soleil. <p>Dans le cas ici, les rémanents du chantier (amas de branchages, troncs d'arbres, pierres, terre, feuilles mortes...), notamment issu du débroussaillage du linéaire à l'entrée du site pour le poste de transformation, seront utilisés.</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Construction</i> : les tas de bois peuvent aussi bien être assemblés de manière chaotique que minutieusement empilés, à l'exemple des stocks de bois de feu. Dans ce dernier cas, qu'il s'agisse de bûches fendues ou non, cela vaut la peine de laisser dépasser de 5 – 10 cm quelques pièces, pour offrir aux lézards de petites terrasses exposées au soleil. Il est possible de laisser les souches partiellement enfouies dans le sol. Dans l'idéal, tous les tas de bois devraient disposer d'un ourlet herbeux bien développé. Lors de l'aménagement de plusieurs tas ou piles de bois, veiller à ce que les structures ne soient pas éloignées de plus de 20 – 30 m les unes des autres, condition essentielle pour le maintien du Lézard des souches. Par ailleurs, d'autres microstructures semblables seront disséminées sur l'ensemble du parc photovoltaïque afin de favoriser l'herpétofaune dans sa globalité.

<p>Rn6 (THEMA : R2.21)</p>	<p>Installation de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité</p>
	<p>Entretien</p> <ul style="list-style-type: none"> - Il est possible de les laisser sans intervention jusqu'à ce qu'ils soient décomposés, mais ils perdent alors leur fonction de petites structures favorables aux reptiles. Pour maintenir cette fonction, il faut aménager un nouveau tas à proximité. On peut aussi compenser le processus de décomposition en déposant du matériel frais sur le tas existant. Il est préférable de le faire en automne (octobre) ou au printemps (mi-avril à mi-juin), afin de ne mettre en danger ni les animaux en hibernation ni leur ponte. Cette opération pourra se faire lors de l'entretien des milieux au sein du parc photovoltaïque. <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;">Figure 48. Aperçu de microstructures favorables au Lézard des souches (© Karch)</p> <p>Environ 25 micro-habitats de ce type seront implantés sur site, offrant ainsi un plus grand nombre de gîtes.</p>
<p>Localisation précise de la mesure</p>	<p>Sur les pourtours des bassins de rétention au Sud du teruil, aux abords des zones de fourrés au Nord du site cf. Figure 555.</p>
<p>Élément écologique bénéficiant de la mesure</p>	<p>Reptiles, amphibiens, petits mammifères.</p>
<p>Période optimale de réalisation</p>	<p>En fin de phase chantier</p>
<p>Coût estimatif</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Création de gîtes <p>Aucun coût supplémentaire « matériel » n'est à prévoir si utilisation des rémanents et éléments naturels du site et des engins de chantier déjà présents.</p> <p>Pour information coût matériaux : prix référence 150 € / T de roche livrée, et Coût de la mise en œuvre : location d'une mini pelle avec chauffeur : 400 € HT / demi- journée à raison d'un jour pour 3 hibernaculums/gîte : 3 350 € HT</p>

9.2.2.7. **Mesure Rn 7 – Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet**

9.2.2.7.1 **Mesure Rn 7-A – Gestion différenciée par éco-pâturage et fauche tardive**

Rn7-A (THEMA : R2.2o)	Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet Gestion différenciée par éco-pâturage et fauche tardive
<p>Modalité technique de la mesure</p>	<p>Certaines pratiques d'entretien des espaces naturels nuisent fortement à la faune et à la flore : l'usage de pesticides, la tonte régulière, etc. Tandis que l'utilisation de méthodes de gestion douce de la végétation favorise la diversification des espèces.</p> <p>Ainsi, le parc et ses abords seront entretenus de manière douce et sans utilisation de produits phytosanitaires (label ZéroPhyto).</p> <p>La mise en place d'un pâturage ovin à pression modérée s'avère la meilleure gestion des espaces herbacés dans l'objectif de favoriser la diversité des friches thermophiles et friches hygrophiles à Ratoncule naine. Cette gestion permet de contrôler le développement des arbustes et le développement des jeunes arbres tout en assurant une hauteur optimale à la couverture herbacée. De plus, le pâturage diversifie l'entomofaune en favorisant la venue d'insectes coprophages, proies du régime alimentaire de plusieurs espèces patrimoniales (reptiles, chiroptères). Cette mesure de gestion du site doit pourtant être rigoureusement encadrée et suivre des préconisations assez strictes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la gestion par le pâturage doit favoriser une couverture herbacée rase en début de printemps, propice aux plantes patrimoniales, et évitant le piétinement des couvées des oiseaux nicheurs au sol. Les troupeaux sont ensuite exclus du site durant le printemps, jusqu'aux floraisons et fructifications des espèces herbacées, pour favoriser le réensemencement naturel des espèces, mais également les cycles biologiques des insectes. Un passage en fin d'été et en automne peut être envisagé lors des repousses automnales. - la pression de pâturage doit être mesurée. Il faut éviter le surpâturage et un piétinement excessif qui entraîneraient un tassement du sol et une destruction de la strate herbacée. - une gestion des pacages assurera la rotation des zones de stationnement des animaux durant la nuit, dans l'ensemble du site. - la tenue d'un carnet de pâturage est conseillée, afin que les gestionnaires du site puissent contrôler les modalités suivies par l'éleveur. <p>Un plan de gestion par le pâturage sera établi avant le lancement des travaux et précisera les périodes d'intervention, la pression de pâturage, les espaces de pacages et de mises en défens (cf mesure Rn7-B) et la rotation des troupeaux....</p> <p>Ce plan sera établi en concertation avec l'éducateur de chiens de bergers EDUCANI qui fait d'ores et déjà pâturer son troupeau sur site actuellement et poursuivra ce pâturage. Une convention de gestion par pâturage est en effet en cours d'élaboration avec EDUCANI et une Obligation Réelle Environnementale (ORE) est en cours d'élaboration avec la commune (propriétaire du site) pour garantir la viabilité de cette gestion sur le long-terme. L'ORE intégrera par ailleurs l'ensemble des mesures environnementales préconisées pour le site du Terril Théodore.</p> <p>Pour rappel, les panneaux solaires seront situés à leur point le plus bas à 1,20 m au-dessus du sol et à 3,009 m à leur point le plus haut, soit des hauteurs sous panneaux très largement suffisantes pour que des moutons viennent y paître, sans risquer donc de créer une hétérogénéité de pression de pâturage au sein de la future centrale photovoltaïque.</p>
<p>Localisation précise de la mesure</p>	<p>Ensemble de la zone d'emprise du projet de centrale photovoltaïque</p>
<p>Élément écologique bénéficiant de la mesure</p>	<p>Ensemble de la biodiversité <i>Myosurus minimus</i> en particulier</p>
<p>Période optimale de réalisation</p>	<p>Janvier à avril éventuellement à l'automne</p>
<p>Durée de la mesure</p>	<p>Le plan de gestion sera établi pour une durée équivalente à celle du projet, soit à minima 30 ans.</p>
<p>Coût estimatif</p>	<p>Soit pour une pression optimale de 0,15 UGB/ha/an (0,15 UGB/ha/an : est la charge normalisée classique pour un entretien de parcelles en bon état de biodiversité) sur environ 3,5 ha (une brebis correspondant à 0,15 UGB) : il faudrait 4 brebis à l'année.</p> <p>Coût : voir contrat en cours avec l'éducateur canin déjà sur site. Et Convention dans le cadre de l'ORE.</p>

9.2.2.7.2 Mesure Rn 7-B – Secteurs en exclos de pâturage pour favorisation des fourrés et ronciers

Rn7-B (THEMA : R2.2o)	Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet Secteurs en exclos de pâturage pour favorisation des fourrés et ronciers
Modalité technique de la mesure	<p>Le plan de pâturage présenté dans la mesure Rn7-A précédente, inclura des zones de mise en exclos sur certains endroits ciblés du terril, dont l'objectif sera de favoriser des zones arbustives et de fourrés.</p> <p>L'absence de pâturage sur ces zones permettra le maintien et le développement des milieux arbustifs existants dans un premier temps. Ce sera le cas pour tous les bosquets et fourrés existants et évités par le projet, en particulier ceux au Nord du Terril.</p> <p>De nouvelles zones, notamment au nord du site seront également détournées en exclos afin de laisser la végétation arbustive prendre le pas sur la végétation herbacée à ces endroits et permettre à de nouveaux ronciers et fourrés de se former.</p> <p>Cela permettra le maintien et la création de nouveaux habitats favorables à la reproduction de l'avifaune du site (patrimoniales comme commune), mais contribuera également à l'accroissement du nombre de zones refuges pour les reptiles et micromammifères, en complément des gîtes artificiels créés selon les modalités de la mesure Rn6 précédente.</p>
Localisation précise de la mesure	<p>Mise en exclos de tous les fourrés et ronciers existants.</p> <p>Exclos de zones en partie Nord du Terril.</p>
Élément écologique bénéficiant de la mesure	<p>Ensemble de la biodiversité, Avifaune et Reptiles en particulier</p>
Période optimale de réalisation	<p>Toute l'année</p>
Durée de la mesure	<p>Le plan de gestion sera établi pour une durée équivalente à celle du projet, soit à minima 30 ans.</p>
Coût estimatif	<p>Soit pour une pression optimale de 0,15 UGB/ha/an (0,15 UGB/ha/an : est la charge normalisée classique pour un entretien de parcelles en bon état de biodiversité) sur environ 3,5 ha (une brebis correspondant à 0,15 UGB) : il faudrait 4 brebis à l'année.</p> <p>Coût : voir contrat en cours avec l'éducateur canin déjà sur site. Et Convention dans le cadre de l'ORE (voir § 11.1.3 sur la stratégie compensatoire).</p>

9.2.2.8. Mesure Rn 8 – Rétablissement de la perméabilité du site

Rn8 (THEMA : R2.2j et C2.1f)	Rétablissement de la perméabilité du site																																																																	
<p>Modalité technique de la mesure</p>	<p>Afin de sécuriser le site et d'assurer la pérennité des installations, l'ensemble du site sera clôturé.</p> <p>Une perméabilité écologique des clôtures du périmètre du futur parc photovoltaïque devra être prévue pour maintenir les échanges entre les populations faunistiques qui y transitent actuellement par celui-ci. À ce titre, les capacités de franchissement des espèces en présence devront être prises en compte.</p> <table border="1" data-bbox="454 405 1412 806"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="10">Groupes d'espèces</th> </tr> <tr> <th>Cerf (Ce) Daim</th> <th>Chat sauvage (C) Lynx (L)</th> <th>Chevreuil (Ch)</th> <th>Sanglier (S) Blaireau</th> <th>Vison (V) Loutre Putois</th> <th>Martre Fouine Renard</th> <th>Lievre Lapin</th> <th>Hamster</th> <th>Hermine Belette</th> <th>Amphibien Reptile</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Comportement animal</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td> </td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sauteur</td> <td>○ 2,0-2,5 (Ce)*</td> <td>○ 1,8 (C)</td> <td>○ 2,0 (Ch)</td> <td>1,4 (S)</td> <td></td> <td>1,4</td> <td>○ 0,6</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Grimpeur</td> <td></td> <td>○ 1,8 (C) 2,0 (L)</td> <td></td> <td></td> <td>○ 2,0 (V)</td> <td>○ 1,60-2,0</td> <td></td> <td></td> <td>○</td> <td>○ 0,5 (T)</td> </tr> <tr> <td>Fouisseur</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>○</td> <td></td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td></td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>(*) : Capacité exceptionnelle de franchissement pour l'animal (en mètre) (T) : Tortue</p> <p>Figure 49. Capacité de franchissement d'un obstacle selon les espèces et groupes d'espèces (© SETRA)</p> <p>Afin de maximiser la perméabilité de la centrale photovoltaïque pour la petite faune, la clôture périphérique installée autour de la centrale photovoltaïque sera surélevée d'une quinzaine de centimètre sur la totalité de son tracé afin de permettre en tout point à la petite faune terrestre d'aller et venir librement sur le terriil en passant sous cette clôture. Une quinzaine de centimètre est une hauteur suffisamment faible pour garantir l'inaccessibilité par la grande faune (sangliers surtout) et le public extérieur.</p>		Groupes d'espèces										Cerf (Ce) Daim	Chat sauvage (C) Lynx (L)	Chevreuil (Ch)	Sanglier (S) Blaireau	Vison (V) Loutre Putois	Martre Fouine Renard	Lievre Lapin	Hamster	Hermine Belette	Amphibien Reptile	Comportement animal				 							Sauteur	○ 2,0-2,5 (Ce)*	○ 1,8 (C)	○ 2,0 (Ch)	1,4 (S)		1,4	○ 0,6				Grimpeur		○ 1,8 (C) 2,0 (L)			○ 2,0 (V)	○ 1,60-2,0			○	○ 0,5 (T)	Fouisseur				○		○	○	○		○
			Groupes d'espèces																																																															
		Cerf (Ce) Daim	Chat sauvage (C) Lynx (L)	Chevreuil (Ch)	Sanglier (S) Blaireau	Vison (V) Loutre Putois	Martre Fouine Renard	Lievre Lapin	Hamster	Hermine Belette	Amphibien Reptile																																																							
Comportement animal				 																																																														
Sauteur	○ 2,0-2,5 (Ce)*	○ 1,8 (C)	○ 2,0 (Ch)	1,4 (S)		1,4	○ 0,6																																																											
Grimpeur		○ 1,8 (C) 2,0 (L)			○ 2,0 (V)	○ 1,60-2,0			○	○ 0,5 (T)																																																								
Fouisseur				○		○	○	○		○																																																								
	<p>Figure 50. Exemple de clôture rigide avec espaces libre à la base pour laisser passer la petite faune (source : artisanspoitoucharentes.fr)</p>																																																																	
<p>Localisation précise de la mesure</p>	<p>En périphérie de l'emprise du futur parc photovoltaïque, sur les clôtures délimitant le projet</p>																																																																	
<p>Élément écologique bénéficiant de la mesure</p>	<p>Méso et microfaune</p>																																																																	
<p>Période optimale de réalisation</p>	<p>Lors de la pose de la clôture</p>																																																																	
<p>Coût estimatif</p>	<p>Aucun surcoût : Inclus au budget initial du projet qui se doit d'être clôturé.</p>																																																																	

9.3. Evaluation des incidences résiduelles du projet sur le milieu naturel

Tableau 46. Evaluation des incidences résiduelles du projet sur le milieu naturel

Groupe taxonomique	Espèces	Nature du ou des atteintes	Niveau global d'atteinte avant mesure	Mesures mises en œuvre	Nature des effets de la séquence ERC / des atteintes résiduelles	Niveau d'atteinte résiduelle après mesures
Habitat / Flore	Friche herbacée thermophile	Perturbations superficielles du sol, modification du milieu (réduction de l'ensoleillement...).	Modéré à faible	En1 : implantation réfléchie du parc photovoltaïque, En2 : protection des secteurs d'intérêt écologique lors du chantier Rn1 : Accompagnement écologique Rn5 : gestion des invasives, Rn7 : éco pâturage	Préservation d'une partie de l'habitat (environ 50 %), maintien d'une friche diversifiée en dehors des constructions et des plots bétonnés, grâce à l'adaptation des modalités de gestion. Amélioration de l'état de conservation de l'habitat par gestion des espèces envahissantes et grâce au suivi.	Faible
	Boisement de peuplier noir	Destruction de l'habitat (bosquet de quelques arbres < 200m ²)	Faible		Abattage de quelques arbres non évité. Superficie concernée trop faible pour avoir une incidence négative notable sur l'environnement.	Faible
	Ratoncule naine (<i>Myosurus minimus</i>)	Altération possible de l'habitat (apports hydriques, écoulements etc...)	Modéré		Evitement de la totalité de la station de la plante, soit 600 m ² et balisage en amont du chantier par un écologie-botaniste. Maintien de l'état favorable à sa présence par éco-pâturage et gestion des envahissantes, au regard du suivi floristique.	Faible
Invertébrés	Cortège entomologique commun (Lépidoptères et Orthoptères)	<ul style="list-style-type: none"> - Destruction possible en phase chantier d'imagos, de pontes et de chenilles - Destruction d'habitats d'espèces - Déplacement d'individus en phase chantier 	Négligeable à Faible	En1 : implantation réfléchie du parc photovoltaïque, En2 : protection des secteurs d'intérêt écologique lors du chantier En3 : phasage des travaux Rn1 : Accompagnement écologique Rn7 : éco pâturage	Evitement de 2 ha d'habitats de friches herbacées thermophiles sur le pourtour du terriil. Maintien des friches herbacées du terriil Théodore sur le long terme y compris sous les panneaux, avec possible altération au niveau des zones d'ombre mais revégétalisation suffisante a minima au niveau des inter-rangs. Maintien de la diversification des habitats par l'écopâturage et le développement de fourrés en mosaïque complémentaires.	Négligeable

Groupe taxonomique	Espèces	Nature du ou des atteintes	Niveau global d'atteinte avant mesure	Mesures mises en œuvre	Nature des effets de la séquence ERC / des atteintes résiduelles	Niveau d'atteinte résiduelle après mesures
Amphibiens	Crapaud vert (<i>Bufo viridis</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Destruction possible en phase chantier d'individus en transit ou enfouis lors de l'hivernage/estivage pouvant affaiblir la population implantée localement. - Altération et destruction d'habitats de gîtes terrestres. - Dérangement d'individus en phase chantier 	Fort	<p>En1 : implantation réfléchie du parc photovoltaïque, En2 : protection des secteurs d'intérêt écologique lors du chantier En3 : phasage des travaux Rn1 : Accompagnement écologique Rn2 : défavorabilisation, Rn3 : Déplacement des individus de Crapaud vert Rn4 : Adaptation de la circulation des engins Rn6 : Installation de gîtes Rn7 : éco pâturage Rn8 : Perméabilité du site</p>	<p>Evitement des 2 bassins Sud occasionnellement favorables à la reproduction de l'espèce dans leur totalité. Perte nette de 1816 m² d'espace de terrier sous les plots bétons (gîtes terrestre d'hivernation et/ou estivage) et altération de 2,5 ha.</p> <p>Par évitement, 2 ha de Terrier et habitats de friches herbacées restent disponibles et de nombreuses mesures d'adaptation des pratiques en phase chantier et de suivis des individus de Crapaud vert permettront de limiter les impacts.</p> <p>Toutefois, bien que le lieu de reproduction soit évité par le projet et du fait de la sensibilité de la population au niveau de ses gîtes terrestres, un risque de mortalité d'individus dans la réalisation du projet, justifiant d'un impact résiduel modéré, persiste.</p> <p>En effet, les individus adultes qui estivent et/ou hivernent au sein même du terrier Théodore, enfouis dans le sol, et donc très difficilement détectables. Tout sera mis en œuvre durant la phase chantier pour réduire à son minimum les probabilités de présence de l'espèce directement dans l'aire de travaux mais en ce qui concerne l'habitat terrestre de Crapaud vert il sera impossible d'assurer la totale absence d'individus dans l'emprise des travaux. Il reste donc une possibilité qu'un ou plusieurs adultes enfouis dans la terre se fassent écraser par le passage d'un véhicule acheminant les panneaux solaires sur le site ou autres matériels et matériaux liés aux travaux.</p>	Modéré
	Grenouille rieuse (<i>Pelophylax ridibundus</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Destruction possible en phase chantier d'individus - Altération / Destruction d'habitats terrestres dans le cas présent. - Dérangement d'individus en phase chantier 	Faible	<p>En1 : implantation réfléchie du parc photovoltaïque, En2 : protection des secteurs d'intérêt écologique lors du chantier En3 : phasage des travaux Rn1 : Accompagnement écologique Rn2 : défavorabilisation, Rn4 : Adaptation de la circulation des engins Rn8 : Perméabilité du site</p>	<p>Evitement des 2 bassins Sud favorables à la reproduction de ces deux espèces dans leur totalité et des espaces végétalisés les ceinturant.</p> <p>Les secteurs d'hivernation sont en dehors de la zone projet et ces taxons bénéficient des mesures de vigilance opérées pour le Crapaud vert. Un risque d'écrasement d'individus depuis les bassins vers les boisements alentours en empruntant les fourrés peut persister au niveau de l'entrée du site avec les manœuvres de véhicules au niveau du parking ou de la zone de stockage.</p>	Faible
	Rainette verte (<i>Hyla arborea</i>)		Modéré			Faible

Groupe taxonomique	Espèces	Nature du ou des atteintes	Niveau global d'atteinte avant mesure	Mesures mises en œuvre	Nature des effets de la séquence ERC / des atteintes résiduelles	Niveau d'atteinte résiduelle après mesures
Reptiles	Cortège herpétologique commun (Orvet fragile, Coronelle lisse, Lézard des murailles, Couleuvre helvétique, Lézard des souches)	<ul style="list-style-type: none"> - Destruction possible en phase chantier d'individus en gîte (hivernage ou réfugiés sous abris) ou en déplacement. - Altération / Destruction d'habitats d'espèces. - Dérangements d'individus en phase chantier 	Modéré	<p>En1 : implantation réfléchie du parc photovoltaïque, En2 : protection des secteurs d'intérêt écologique lors du chantier En3 : phasage des travaux Rn1 : Accompagnement écologique Rn4 : Adaptation de la circulation des engins Rn6 : Installation de gîtes Rn7 : éco pâturage Rn8 : Perméabilité du site</p>	<p>Altération de 2,5 ha de surface d'habitat disponible sous les panneaux et destruction brute au niveau des plots bétons de 1816 m² représentant 4% de la friche herbacée disponible.</p> <p>Au sein des 2,5 ha, les panneaux induiront un ombrage réduisant pour partie les zones ensoleillées propices à la thermorégulation des reptiles. Mais plus de la moitié du site conservera sa capacité d'ensoleillement du site (45% d'habitat de friche herbacée évité + surfaces des inter-rangs ne subissant pas ou peu d'ombrage (temporaire selon les mouvements du soleil)).</p> <p>Notons de plus que ce taxon mobilise préférentiellement les zones de lisières qui sont majoritairement évitées (moins de 1% impactées). L'essentiel des places de thermorégulation préférentielles du site seront ainsi maintenues.</p> <p>L'écopâturage adapté, permettra une bonne gestion de la strate herbacée sur l'ensemble du site, y compris sous les panneaux. L'exclos de pâturage permettra le développement de nouveaux fourrés et augmentera d'autant la quantité de lisières favorables à la reproduction et ou la thermorégulation des reptiles.</p> <p>Par ailleurs de nombreux gîtes seront installés.</p> <p>A noter que ces espèces trouvent également des habitats disponibles en dehors de l'aire d'étude pour permettre leur maintien alentour.</p> <p>L'accroissement du nombre de zones refuges vise à équilibrer avec l'impact de l'ombrage des panneaux.</p>	Négligeable à Faible
Mammifères	Lapin de garenne, Lièvre d'Europe	<ul style="list-style-type: none"> - Destruction d'individus - Destruction d'habitat d'alimentation, de transit et de repos - Dérangements d'individus 	Faible	<p>En1 : implantation réfléchie du parc photovoltaïque, En2 : protection des secteurs d'intérêt écologique lors du chantier En3 : phasage des travaux Rn1 : Accompagnement écologique Rn4 : Adaptation de la circulation des engins Rn6 : Installation de gîtes Rn7 : éco pâturage Rn8 : Perméabilité du site</p>	<p>Destruction nette de 1816 m² d'habitat d'alimentation au niveau des plots bétons et altération temporaire sur 2,5 ha. Les secteurs de chasse privilégiés par les chiroptères sont évités (lisières, bassins).</p> <p>L'évitement de 2 ha d'habitat d'alimentation sur tout le pourtour du Terril laissera aux espèces la disponibilité de la ressource alimentaire.</p> <p>Calendrier de travaux adapté pour limiter les impacts (non intervention en période de reproduction et absence de travail la nuit, moment où les espèces sont le plus susceptibles de chercher à s'alimenter sur le site).</p>	Négligeable
	Hérisson d'Europe					Négligeable

Groupe taxonomique	Espèces	Nature du ou des atteintes	Niveau global d'atteinte avant mesure	Mesures mises en œuvre	Nature des effets de la séquence ERC / des atteintes résiduelles	Niveau d'atteinte résiduelle après mesures
Chiroptères	Cortège anthropophile et forestier (Murin à moustaches, Sérotules, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Oreillard gris)	Destruction et/ou altération des habitats d'alimentation et de transit	Faible à négligeable	En1 : implantation réfléchie du parc photovoltaïque, En2 : protection des secteurs d'intérêt écologique lors du chantier En3 : phasage des travaux Rn1 : Accompagnement écologique Rn7 : éco pâturage	Barrière temporaire sur tout le pourtour pour empêcher l'accès aux mammifères en phase chantier. Maintien de la perméabilité écologique du site en phase exploitation Maintien de la quasi-totalité des superficies d'habitats d'alimentation et transit. Développement de zones de lisières complémentaires grâce à l'exclos de pâturage.	Négligeable à faible
	Cortège des milieux humides (Murin de Daubenton / Pipistrelle pygmée)					
Oiseaux	Linotte mélodieuse (<i>Linaria cannabina</i>)	-Destruction d'habitats -Destruction des nichées, -Dérangement des individus en phase chantier	Modéré	En1 : implantation réfléchie du parc photovoltaïque, En2 : protection des secteurs d'intérêt écologique lors du chantier En3 : phasage des travaux Rn1 : Accompagnement écologique Rn7 : éco pâturage	Evitement de la quasi-totalité des zones de reproduction de ces espèces, avec seulement moins de 1% de fourrés/ronciers impactés à l'entrée du site avec le poste de transformation et la zone de stockage. Altération d'un maximum de 2,5 ha d'habitat d'alimentation au niveau de la friche herbacée (avec perte nette de 1816 m ² au niveau des plots bétons), mais 2 ha restent entièrement disponibles. Le calendrier d'intervention évite totalement la période de présence des espèces. L'écopâturage permettra le maintien de la strate herbacée indispensable à la présence de la ressource alimentaire et une nouvelle mosaïque de fourrés favorables à la reproduction sera permise avec l'exclos de pâturage en zone Nord.	Faible
	Hypolaïs polyglotte (<i>Hyppolais polyglotte</i>)		Faible			Faible
	Bruant jaune (<i>Emberiza citrinella</i>)		Faible			Faible
	Pie-grièche écorcheur (<i>Lanius collurio</i>)		Modéré			Faible
	Pouillots fitis (<i>Phylloscopus trochilus</i>)	Dérangement des individus en phase chantier	Négligeable	En1 : implantation réfléchie du parc photovoltaïque, En3 : phasage des travaux		Négligeable
	Cortèges ornithologiques communs (Fauvette grisette, Tarier pâtre, ...)	-Destruction d'habitats -Destruction des nichées, -Dérangement des individus en phase chantier	Faible	En1 : implantation réfléchie du parc photovoltaïque, En2 : protection des secteurs d'intérêt écologique lors du chantier En3 : phasage des travaux Rn1 : Accompagnement écologique Rn7 : éco pâturage		Négligeable

10. OBJET DE LA SAISINE DES COMMISSIONS FLORE ET FAUNE DU CSRPN GRAND EST

La saisine concerne toutes les espèces protégées identifiées lors du volet naturel de l'étude d'impact comme étant significativement impactées par le projet avant application des mesures compensatoires.

Des dérogations au régime de protection des espèces de faune et de flore peuvent être accordées dans certains cas particuliers listés à l'article L.411-2 du code de l'Environnement. L'arrêté ministériel du 19 février 2007 en précise les conditions de demande et d'instruction. En effet, l'article L 411-2 du code de l'environnement décliné par les articles R 411-6 à R411-14 et par arrêté interministériel du 19 février 2007 prévoit la possibilité d'édicter des arrêtés préfectoraux ou ministériels de dérogation aux interdictions mentionnées aux 1, 2 et 3 de l'article L 411-1 du code de l'environnement.

Ces interdictions concernent notamment le prélèvement, le déplacement ou la destruction d'espèces mais également, depuis 2007, la destruction, l'altération ou la dégradation du milieu particulier à certaines espèces protégées.

Les arrêtés de dérogation ne peuvent être délivrés que dans les cas listés ci-après et à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle :

- **a) Dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et de la conservation des habitats naturels ;**
- b) Pour prévenir des dommages importants notamment aux cultures, à l'élevage, aux forêts, aux pêcheries, aux eaux et à d'autres formes de propriété ;
- **c) Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ;**
- d) A des fins de recherche et d'éducation, de repeuplement et de réintroduction de ces espèces et pour des opérations de reproduction nécessaires à ces fins, y compris la propagation artificielle des plantes ;
- e) Pour permettre, dans des conditions strictement contrôlées, d'une manière sélective et dans une mesure limitée, la prise ou la détention d'un nombre limité et spécifié de certains spécimens.

10.1. Espèces concernées par la demande de dérogation

Les espèces pour lesquelles des impacts résiduels avant compensation significatifs ont été mis en évidence font l'objet d'une demande de dérogation, au titre de l'article L 411-2 du Code de l'Environnement. Elles sont présentées dans les fiches espèces suivantes. Il s'agit du Crapaud vert et des espèces d'oiseaux des boisements et fourrés élevés avec 4 espèces principales que sont La Linotte mélodieuse, la Pie-Grièche écorcheur, l'Hypolaïs polyglotte et le Bruant jaune qui feront l'objet de mesures dédiées. Les opérations impactantes sont essentiellement au niveau des opérations de débroussaillages du site, des travaux sur le terril et du risque d'atteinte d'amphibiens enfouis, ou du fait de l'ombrage des panneaux.

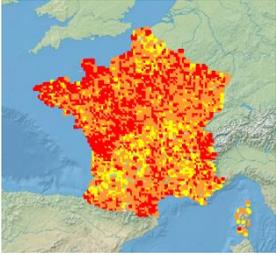
Quoique bien évitée par les nouvelles emprises du projet, et bien prise en compte par les mesures de réduction, notamment avec l'ORE et l'écopâturage, la Ratoncule naine est également présentée ici du fait de sa grande sensibilité et rareté au niveau départemental, et du manque de recul sur l'effet des panneaux sur les écoulements d'eau du terril.

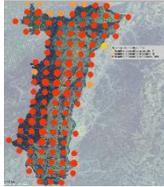
Dans la même logique, la Rainette verte est intégrée à la stratégie compensatoire du fait de l'enjeu modéré que représente la population en place sur le site de Wittenheim, quoique les mesures d'évitements et de réduction permettent de baisser les niveaux d'impacts à faible.

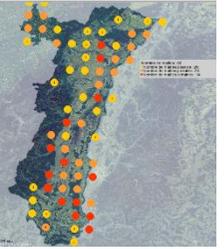
Le cortège des reptiles est également intégré. Ce taxon ne fera pas l'objet de mesures compensatoires dédiées (des mesures de réduction le sont déjà – création de gîtes) mais bénéficiera des mesures compensatoires proposées pour les autres taxons objets de la demande de dérogation.

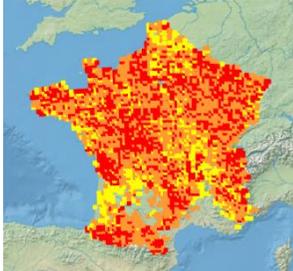
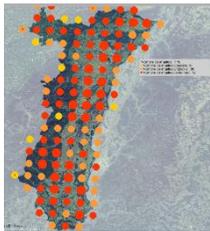
Tableau 47. Fiches descriptives détaillées des 7 espèces principales objet de la demande de dérogation

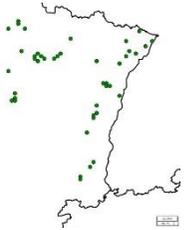
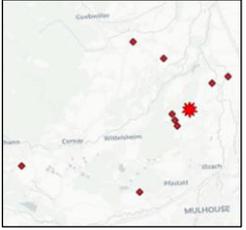
Espèce	Descriptif succinct de l'espèce et de son écologie	Représentativité de l'espèce	Effectif observé et surfaces impactées	Enjeu de conservation dans l'aire d'étude	Impacts bruts	Impacts résiduels
 <p>Crapaud vert <i>Bufo viridis</i> (Laurenti, 1768)</p> <p>Statut de protection : Article 2 et 3 de l'arrêté du 8 janvier 2021 (les individus et les habitats sont protégés)</p> <p>Liste rouge régionale : En danger (EN)</p> <p>Liste rouge nationale Quasi-menacé (NT)</p> <p>Liste rouge européenne : Préoccupation mineure (LC)</p> <p>Convention de Berne Annexe II</p>	<p>Description : Anoure de taille moyenne, d'une longueur pouvant atteindre 10 cm. Le dimorphisme sexuel est marqué chez les adultes, notamment par une différence de taille entre les deux sexes : 5 à 8 cm chez les mâles et 7 à 9 cm chez les femelles, qui sont aussi généralement plus contrastée.</p> <p>Ce crapaud trapu possède une coloration claire, maculée de tâches vertes parfois cerclée de brun : sa coloration générale rappelle une tenue caractéristique de « camouflage ». Il présente des glandes parotoïdes proéminentes derrière la tête et sa peau est uniformément couverte de pustules.</p> <p>Habitats : Le Crapaud vert est une espèce de plaine qui ne dépasse pas 300 m d'altitude dans le Nord-est du pays. Espèce thermophile, elle occupe les formations sèches et ouvertes et les milieux sableux. Elle est étroitement liée aux milieux présentant une activité industrielle présente ou passée : sablières, gravières etc... ce qui la rend très dépendante de l'Homme. Son habitat aquatique est bien ensoleillé, peu profond, pauvre en poissons, dépourvue ou presque de végétation aquatique et le plus souvent temporaire : flaques, fonds de carrière, bassins d'orage, dépression humides etc... elle se reproduit dans une eau saumâtre en pied de terrils dans le bassin potassique alsacien (ACEMAV 2003).</p> <p>Cycle biologique : Espèce nocturne bien que présentant parfois une activité diurne, surtout au printemps. La période de reproduction se produit de la mi-mars au début mai dans l'Est de la France, avec une activité résiduelle jusqu'en juillet.</p>	<p>Nationale : En France, le Crapaud vert rencontre uniquement en Alsace, en Lorraine, en Franche Comté et en Corse.</p> <p>Sa répartition altitudinale est assez guère plus de 300 m en France continentale bien qu'on le retrouve 2400 m en Europe.</p> <p><i>Répartition nationale de l'espèce (source : INPN)</i></p>  <p>Régionale : L'espèce présente une répartition très limitée à l'échelle de la avec seulement deux noyaux de populations concentrés autour des plus grandes villes de la région : Strasbourg et Mulhouse.</p> <p>Plus précisément, il est connu dans 30 communes au sud-ouest de Strasbourg communes du bassin potassique au Mulhouse (Lescure & de Massary</p> <p><i>Etat des connaissances sur la répartition du Crapaud vert entre 2013 et 2022 (Source : Faune-Alsace)</i></p>  <p>Départementale : A l'échelle du département, le Crapaud vert n'est connu que dans 6 communes à savoir : Baldersheim, Ensisheim, Richwiller, Sausheim, Staffelfelden / Feldkirch et enfin Wittenheim (Sané & Didier 2003).</p> <p>Son état de conservation dans le Haut-Rhin est particulièrement critique notamment en raison d'un très faible nombre de site de reproduction. Une étude génétique menée en 2011 dans le cadre du plan régional d'action en faveur de l'espèce montre qu'il n'existe qu'une seule métapopulation dans le Haut-Rhin dont la diversité génétique est particulièrement faible et dont les deux sous-populations tendent vers l'isolement (Michel <i>et al.</i> 2012).</p> <p>La tendance d'évolution des populations de l'espèce à l'échelle départementale est considérée comme stable sur la période de 2005 à 2007 (Gosselin <i>et al.</i> 2018).</p> <p>Locale : Le Crapaud vert a été recensé au sein de l'aire d'étude, à raison de 3 mâles chanteurs et quelques pontes au niveau du bassin Sud en 2020.</p> <p>L'espèce est connue sur le site avec notamment de gros effectifs observés en 2016, et est suivie par l'association BUFO au niveau du Terril Eugène à 700 m.</p>	<p>se</p> <p>limitée, jusqu'à</p> <p>deux</p> <p>et 6 nord de 2012).</p> <p>(source : BUFO))</p>	<p>Surface d'habitat ou effectif maximum sur l'aire d'étude</p> <p>3 mâles chanteurs et quelques pontes dans le bassin Sud-Est en 2020 (Environ 80 adultes reproducteurs observés en 2016 (source : BUFO))</p> <p>Fort</p>	<p>Fort</p>	<p>Modéré</p>

Espèce	Descriptif succinct de l'espèce et de son écologie	Représentativité de l'espèce	Effectif observé et surfaces impactées	Enjeu de conservation dans l'aire d'étude	Impacts bruts	Impacts résiduels
 <p>Linotte mélodieuse <i>Linaria cannabina</i> (Linnaeus, 1758)</p> <p>Statut de protection : Article 3 de l'arrêté du 29 octobre 2009 (les individus et les habitats sont protégés)</p> <p>Liste rouge régionale : Vulnérable (VU)</p> <p>Liste rouge nationale Vulnérable (VU)</p> <p>Liste rouge européenne : Préoccupation mineure (LC)</p> <p>Convention de Berne Annexe II</p>	<p>Description : La Linotte mélodieuse est une espèce conique typique des fringilles granivores. Avec ses 14 cm de long pour moins de 20 grammes, il s'agit d'un passereau de taille moyenne pour sa catégorie. On retrouve la caractéristique commune des fringilles, à savoir la forme fourchue de la queue. Il n'existe pas de dimorphisme de taille chez ce taxon. En revanche, il existe un dimorphisme de coloration.</p> <p>En plumage nuptiale, le mâle arbore poitrail rosé qu'il obtient par abrasion des plumes le ventre prenant une couleur plus blanche. Sa tête, couleur gris plomb, est surmontée d'une calotte rosé sous laquelle on remarque un œil noir. Les ailes sont brunes et ne possède pas de stries.</p> <p>La femelle est plus terne avec des stries bien marqués sur fond beige sur le poitrail prenant une couleur plus blanche sur le ventre. La tête grise-brune domine un corps globalement brun foncé. Une couleur qui domine aussi sur les ailes, on y retrouve plus de stries que chez le mâle. Comme chez ce dernier on trouve des franges blanches sur les rémiges primaire et secondaires donnant un semblant de miroir sur les ailes.</p> <p>Habitats : La Linotte mélodieuse est une espèce qu'on retrouve beaucoup dans à proximité des cultures céréalières du fait de son régime alimentaire granivore. De nos jours, on la retrouve aussi beaucoup dans les friches où elle s'accommode des ressources disponibles. On la retrouve à toute les altitudes aussi bien en plaines qu'en montagne. Elles fréquente les haies et buissons où elle trouve les différentes ressources trophiques indispensables à son développement.</p> <p>Cycle biologique : Cette espèce diurne et monogame commence à parader au mois d'avril avec des jeunes s'émançant en juillet.</p> <p>Les femelles pondent 4 à 6 œufs pâles dans le nid qu'elle construit seule. Le mâle défend un territoire assez restreint autour du nid. Lorsque les jeunes individus sortent du nid le mâle s'occupe d'eux alors que la femelle construit un nouveau nid pour y produire une seconde nichée.</p> <p>État de conservation : Bien que commune à proximité des cultures céréalières, les effectifs chutent en France, et dans de nombreuses régions, dont l'Alsace.</p> <p>L'espèce présente le statut « Vulnérable » (VU) en région Alsace ainsi qu'en France.</p> <p>Principales menaces : L'espèce est menacée dans l'ensemble de la région. Elle subit une forte pression de l'homogénéisation des cultures, des intrants et de l'arasement des haies.</p>	<p>Nationale : En France, la Linotte mélodieuse se rencontre dans l'ensemble des régions et des départements Français. Elle semble toutefois moins abondantes dans le Nord de la France et sur la façade méditerranéenne</p>  <p>Sa répartition altitudinale est hétéroclite. On la rencontre aussi bien sur le littoral que jusqu'en montagne. Elle atteint ainsi 2 500 mètres dans les Alpes, limite de répartition des graines dont elle se nourrit.</p> <p><i>Atlas de la répartition nationale de l'espèce (source : Faune-France.org)</i></p> <p>Régionale : ce taxon présente une répartition large à l'échelle de la région puisqu'il est présent dans presque toutes les mailles, bien qu'il semble plus commun en plaine que dans les montagnes</p>  <p><i>Etat des connaissances sur la répartition de la Linotte mélodieuse 2013 et 2022 (Source : Faune-Alsace)</i></p> <p>Départementale : A l'échelle du département, la Linotte mélodieuse est bien répartie, puisqu'on la retrouve dans une majorité des communes. Elle semble toutefois moins commune en altitude et certaines plaines rhénanes.</p> <p>Locale : L'espèce est connue au sein de la ZNIEFF de type I « Terril Eugène à Wittenheim » ainsi que dans d'autres ZNIEFF de type I situées à proximité « Terril Marie Louise à Staffelfelden et Feldkirch », « Zones humides du Grosswald à Ungersheim » ou « Terril Anna et gravières à Wittenheim ».</p>	<p>Surface d'habitat ou effectif maximum sur l'aire d'étude Entre 1 à 2 couples</p>	<p>Modéré</p>	<p>Modéré</p>	<p>Faible</p>

Espèce	Descriptif succinct de l'espèce et de son écologie	Représentativité de l'espèce	Effectif observé et surfaces impactées	Enjeu de conservation dans l'aire d'étude	Impacts bruts	Impacts résiduels
 <p>Pie-grièche écorcheur <i>Lanius collurio</i> (Linnaeus, 1758)</p> <p>Statut de protection : Article 3 de l'arrêté du 29 octobre 2009 (les individus et les habitats sont protégés)</p> <p>Inscrite à l'Annexe I de la Directive Oiseaux</p> <p>Liste rouge régionale : Vulnérable (VU)</p> <p>Liste rouge nationale Quasi menacée (NT)</p> <p>Liste rouge européenne : Préoccupation mineure (LC)</p> <p>Convention de Berne Annexe II</p>	<p>Description : La Pie-grièche écorcheur possède un bec typique de sa famille avec deux dents subterminales sur la partie supérieure du bec permettant de tuer ses proies et de les empaler support piquant.</p> <p>Avec ses 18 cm de long pour moins de 40 grammes, il s'agit d'un passereau de taille assez importante pour sa catégorie. On retrouve la caractéristique commune des pie-grièche arborant le plus souvent un masque et une couleur blanche sur une partie du corps. Il n'existe pas de dimorphisme de taille chez ce taxon. En revanche, il existe un dimorphisme de coloration.</p> <p>En plumage nuptiale, le mâle arbore poitrail très légèrement rosé virant au blanc sur le bas du ventre. Sur sa tête blanche se dessine un masque noir sur une calotte grise.</p> <p>Sa tête surmonte un manteau plus brun sur les ailes sans aucune strie.</p> <p>La femelle est plus terne mais avec des colorations et un plumage similaires. Sur les flancs se dénotent des motifs écailleux pour permettant de discriminer facilement les femelles des mâles</p> <p>Habitats : La Pie-grièche écorcheur est une espèce qu'on retrouve principalement dans les haies, ronciers et les friches avec des prairies permanentes autour. Elles s'y nourrissent de d'insectes (lépidoptères, coléoptères ...) qu'elle empale sur des « lardoirs », elle mange aussi des petits vertébrés (lézard, campagnol ...)</p> <p>Elle est présente aussi bien en plaine qu'en montagne.</p> <p>Cycle biologique : Cette espèce diurne et monogame arrive en France fin avril ou début mai avec des jeunes qui s'échappent en juillet.</p> <p>Les deux membres du couple construisent le nid ensemble où la femelle pond 4 à 6 œufs gris-vert. Le mâle défend un territoire assez large d'un à trois hectares autour du nid.</p> <p>Les oiseaux ne peuvent réaliser qu'une nichée par an.</p> <p>État de conservation : Bien qu'elle soit régulière et répartie de manière homogène sur le territoire, les effectifs chutent en France, et dans de nombreuses régions, dont l'Alsace. On notera qu'elle semble moins commune dans le Haut-Rhin.</p> <p>L'espèce présente le statut « Vulnérable » (VU) en région Alsace et quasi-menacé en France métropolitaine.</p> <p>Principales menaces : L'espèce est menacée dans l'ensemble de la région. Elle subit une forte pression de l'homogénéisation des paysages, de la suppression de prairies permanentes, des intrants et de l'arasement des haies.</p>	<p>Nationale : En France, la Pie-grièche écorcheur dans la majorité des régions. Elle est toutefois quasi-absente dans le Nord, l'Ouest et le Nord-Ouest de la France ainsi que sur la côte méditerranéenne et la basse vallée du Rhône.</p>  <p>Sa répartition altitudinale est hétéroclite. On la rencontre aussi bien sur le littoral que jusqu'en montagne. On la retrouve jusqu'à la limite de répartition des buissons où elle peut construire son nid vers 2 000 m environ.</p> <p><i>Atlas de la répartition nationale de l'espèce (source : Faune-France.org)</i></p> <p>Régionale : bien que l'espèce soit bien répartie dans la région et occupe une grande majorité des mailles.</p>  <p><i>Etat des connaissances sur la répartition de la Pie-grièche écorcheur 2013 et 2022 (Source : Faune-Alsace)</i></p> <p>Départementale : A l'échelle du département, la Pie-grièche écorcheur est bien répartie, puisqu'on la retrouve dans une majorité des communes.</p> <p>Locale : L'espèce est connue au sein des ZNIEFF de type I situées à proximité « Terril Marie Louise à Staffelfelden et Feldkirch », « Zones humides du Grosswald à Ungersheim » ou « Terril Anna et gravières à Wittenheim ».</p>	<p>Surface d'habitat ou effectif maximum sur l'aire d'étude 1 couple</p>	<p>Modéré</p>	<p>Modéré</p>	<p>Faible</p>

Espèce	Descriptif succinct de l'espèce et de son écologie	Représentativité de l'espèce	Effectif observé et surfaces impactées	Enjeu de conservation dans l'aire d'étude	Impacts bruts	Impacts résiduels
 <p>Hypolaïs polyglotte <i>Hippolais polyglotta</i> (Vieillot, 1817)</p> <p>Statut de protection : Article 3 de l'arrêté du 29 octobre 2009 (les individus et les habitats sont protégés)</p> <p>Liste rouge régionale : Vulnérable (VU)</p> <p>Liste rouge nationale Préoccupation mineure (LC)</p> <p>Liste rouge européenne : Préoccupation mineure (LC)</p> <p>Convention de Berne Annexe III</p> <p>Déterminant ZNIEFF en <u>Alsace</u></p>	<p>Description : L'Hypolaïs polyglotte un bec typique d'insectivore. Avec ses 14 cm de long pour une quinzaine de grammes il s'agit d'un passereau de taille assez moyenne pour sa catégorie. Peu de critères distinctifs sont visibles sur ce genre. On retrouve une couleur globalement jaune pâle sur le ventre et les ailes brunes olives avec de plages blanches sur les rémiges tertiaires. Il n'existe pas de dimorphisme sexuel de taille chez ce taxon ni de couleur.</p> <p>Habitats : L'Hypolaïs polyglotte s'adapte bien à tous les types de friches et d'habitat thermophiles de la région. Elle fréquente moins les friches en condition humide. On la retrouve aussi dans les haies et les ronciers. Elles s'y nourrissent de d'insectes (chenille ...)</p> <p>Elle est présente principalement en plaine et reste à des altitudes de moins de 1 000 m.</p> <p>Cycle biologique : Cette espèce diurne arrive tardivement en France, où les premiers chanteurs arrivent vers le début mai. Toutefois, comme beaucoup de passereaux les oiseaux adultes chantent sur les zones de migration. Les premiers oiseaux nicheurs ne s'installent qu'environ 2 semaines après l'arrivée des premiers oiseaux chanteurs.</p> <p>Les nids sont construits dans un ligneux assez bas entre 1 et 4 m de haut où 3 à 5 œufs y sont déposés.</p> <p>Une seconde ponte annuelle est rare mais possible.</p> <p>État de conservation : Les effectifs dans la région et en France progressent. Depuis plusieurs décennies à la faveur du réchauffement global de la température la limite de répartition remonte vers le Nord. Alors que les effectifs plus au Sud de la France semblent diminuer de manière substantielle. Son état de conservation s'améliore aussi en Alsace où elle était absente il y a quelques années et remplace petit à petit une autre espèce très menacée dans la région (Hypolaïs icterine)</p> <p>L'espèce présente le statut « Vulnérable » (VU) en région Alsace.</p> <p>Principales menaces : Assez ubiquiste l'espèce est peu menacée dans l'ensemble de la région. Comme tous les passereaux elle subit une pression de l'homogénéisation des paysages, des intrants et de l'arasement des haies.</p>	<p>Nationale : Excepté en Corse, l'Hypolaïs polyglotte est présent dans presque tous les départements français métropolitain. Il est moins bien implanté à la pointe bretonne, le Nord-Pas de Calais et les parties les plus montagneuses (Alpes intérieures Vosges, Jura ...).</p> <p>Bien implanté en plaine, il tolère une certaine altitude et peut nicher jusqu'à 1 000 m</p> <p><i>Atlas de la répartition nationale de l'espèce (source : Faune-France.org)</i></p>  <p>Régionale : l'espèce est bien répartie dans les plaines de la région et occupe une part importante des mailles. Elle est toutefois absente des zones montagneuses vosgiennes.</p> <p>On notera qu'elle est plus commune dans le Haut-Rhin. Elle est bien connue en Alsace bossue dans le Nord de la région. Elle est en progression dans la région la limite de répartition remontant vers le Nord.</p> <p><i>Etat des connaissances sur la répartition de l'Hypolaïs polyglotte 2013 et 2022 (Source : Faune-Alsace)</i></p>  <p>Départementale : A l'échelle du département, l'Hypolaïs polyglotte est connue dans les friches et buissons situés en plaine.</p> <p>Locale : L'espèce est connue au sein de la commune de Wittenheim sur les communes limitrophes au sein de différentes bases de données collectives.</p>	<p>Surface d'habitat ou effectif maximum sur l'aire d'étude 1 à 2 couples potentiels</p>	<p>Modéré</p>	<p>Faible</p>	<p>Faible</p>

Espèce	Descriptif succinct de l'espèce et de son écologie	Représentativité de l'espèce	Effectif observé et surfaces impactées	Enjeu de conservation dans l'aire d'étude	Impacts bruts	Impacts résiduels
 <p>Bruant jaune <i>Emberiza citrinella</i> (Linnaeus, 1758)</p> <p>Statut de protection : Article 3 de l'arrêté du 29 octobre 2009 (les individus et les habitats sont protégés)</p> <p>Liste rouge régionale : Vulnérable (VU)</p> <p>Liste rouge nationale Vulnérable (VU)</p> <p>Liste rouge européenne : Préoccupation mineure (LC)</p> <p>Convention de Berne Annexe II</p>	<p>Description : Ce bruant, un des plus communs de France, atteint 17 cm de long pour une moyenne de 28 grammes.</p> <p>Le mâle est reconnaissable par sa tête jaune vif zébré de brun, une poitrine rousse fait la transition avec un ventre jaune plus claire avec des flammèches brunes sur les flancs.</p> <p>Le dos est brun roux chez le mâle strié de noir et de blanc.</p> <p>La femelle, plus terne, ressemble à un jeune individu de l'année.</p> <p>Habitats : L'espèce recherche des paysages ouverts ponctués de buissons ou parcourus de haies que ce soit en plaine ou en moyenne montagne.</p> <p>Cycle biologique : Cet oiseau peut se reproduire dès l'année suivante après sa naissance. Cet oiseau chante dès le lever du soleil et reste actif pour se nourrir tout au long de la journée. Monogame, il dispose de plusieurs postes de chants, au pied desquels il installe son nid entre avril et mai dans une touffe herbacée.</p> <p>En hiver, il réalise des petits déplacements, on le retrouve ainsi sur la façade méditerranéenne où il est absent en période de reproduction.</p> <p>État de conservation : Cette espèce est en régression généralisée sur l'ensemble du territoire métropolitain.</p> <p>Les listes rouges des régions limitrophes à la Lorraine indiquent une diminution des effectifs et des densités.</p> <p>Principales menaces : Subissant de plein fouet la destruction des haies, il tolère aussi moins bien l'artificialisation des habitats que d'autres espèces de bruants. Il apprécie peu la mise en cultures des parcelles jouxtant les haies. Conjugué, à un changement climatique, impliquant une hausse globale de la température, sa limite méridionale remonte vers le Nord lentement, sa limite d'isotherme étant fixé entre 16 et 20°C en juillet.</p>	<p>Nationale : En France, le Bruant jaune occupe l'ensemble du territoire français excepté le pourtour méditerranéen, puisqu'il ne supporte pas le climat y régnant, la vallée du Rhône et certaine plaine du Sud-Ouest.</p> <p>Par ailleurs, cet emberizidé, n'appréciant pas les températures trop importantes se réfugie à des altitudes plus importantes plus dans les parties les plus méridionales du territoire métropolitain.</p> <p><i>Répartition nationale de l'espèce, Atlas des oiseaux de France (source : Faune France)</i></p>  <p>Régionale : L'espèce est répartie de manière homogène dans les habitats ouverts des deux départements de la plaine rhénane. Elle semble moins présente dans les zones montagneuses ainsi que dans les grandes forêts de plaines.</p> <p><i>Etat des connaissances sur la répartition du Bruant jaune entre 2012 et 2021 (Source : Faune-Alsace)</i></p>  <p>Départementale : Dans le Haut-Rhin, le Bruant jaune se rencontre principalement dans les campagnes et les haies bordant les cultures céréalières ou les zones de friches. On le retrouve aussi dans les zones plus montagneuses à la faveur de clairières dans les boisements ou dans des végétations plus arbustives.</p> <p>Locale : L'espèce est connue au sein de plusieurs ZNIEFF de type I « Zones Humides du Grosswald à Ungersheim » située au Nord-Ouest de la zone d'étude. La ZNIEFF "Landes boisées du Moos à Wittelsheim" mentionne aussi cette espèce, de même que le "Terril de Marie-Louise à Staffelfelden et Feldkrich" ou la ZNIEFF "Terril Anna et gravières à Wittenheim".</p>	<p>Surface d'habitat ou effectif maximum sur l'aire d'étude 1 à 2 couples potentiels</p>	<p>Modéré</p>	<p>Faible</p>	<p>Faible</p>

Espèce	Descriptif succinct de l'espèce et de son écologie	Représentativité de l'espèce	Effectif observé et surfaces impactées	Enjeu de conservation dans l'aire d'étude	Impacts bruts	Impacts résiduels
<p>Ratoncule minime, Queue de souris naine <i>Myosurus minimus</i> L., 1753</p>  <p>Statut de protection : Protégé en Alsace (Article 1 de l'Arrêté du 28 juin 1993)</p> <p>Liste rouge régionale : En danger (EN)</p> <p>Liste rouge nationale : Préoccupation mineure (LC)</p> <p>Déterminante ZNIEFF en Alsace</p>	<p>Description : petite renonculacée annuelle (< 1,5 dm) en « touffes », à floraison discrète de couleur vert-jaunâtre. Carpelles formant des épis dressés se prolongeant après la floraison et pouvant atteindre plusieurs centimètres. Feuilles entières, étroites et linéaires.</p>  <p><i>Ratoncule à différents stades phénologiques (Photographies dans l'Allier, en Moselle et sur site © NATURALIA Env. - J. REYMANN)</i></p> <p>Habitats : mares temporaires, zones temporairement inondées des lits majeurs (= Habitat primaire). Habitats secondaires : champs humides, ornières et chemins inondables sur silice.</p> <p>Cycle biologique : floraison d'avril à juin. Espèce relativement fugace, nécessitant une inondation temporaire en fin d'hiver - début de printemps, suivie d'un assèchement printanier. Elle se développe généralement sur des zones dénudées et supporte peu la concurrence végétale.</p> <p>État de conservation : populations souvent restreintes et isolées. Régression généralisée.</p> <p>Principales menaces : régression due à la destruction des habitats primaires : drainage, artificialisation des cours d'eau et zones humides... et à l'intensification des cultures et l'usages d'herbicides au niveau des habitats secondaires.</p>	<p>Mondiale : sub-cosmopolite tempérée : Europe, Asie occidentale, Afrique et Amérique septentrionales. <i>(Source : EUROMED Plantbase)</i></p>  <p>Nationale : dispersé en plaine dans la moitié Nord de la France. Plaine littorale méditerranéenne à l'Ouest de la Camargue. <i>(Source : INPN/SINP)</i></p>  <p>Régionale : L'aire d'occurrence de l'espèce couvre toute la plaine d'Alsace, mais de façon très disséminée et erratique. Le SINP* fait état d'une centaine de données entre 2000 et 2022, l'essentiel des données provenant de l'Inventaire de la flore d'Alsace (Société Botanique d'Alsace) <i>* Inventaire National du Patrimoine Naturel (2022).</i></p>  <p>Départementale : Dans le Haut-Rhin, quelques données ponctuelles existent vers Colmar et Sélestat, mais la majorité des données est située dans le secteur de Mulhouse et du bassin potassique.</p> <p>Locale : Dans le secteur de Wittenheim, 9 stations sont connues, dont 4 assez récentes (postérieures à 2000). A noter qu'il s'agit de formations peu surfaciques, et sensibles aux variations interannuelles d'inondation temporaire des sols. <i>(Sources : Société Botanique d'Alsace : Mathé H., Kuentz A. et Conservatoire Botanique d'Alsace)</i></p> 	<p>Surface d'habitat ou effectif maximum sur l'aire d'étude Milliers d'individus sur le versant Sud-Est du terribl Théodore (station totalement évitée par l'emprise du projet).</p>	<p>Fort</p>	<p>Modéré</p>	<p>Faible</p>

Espèce	Descriptif succinct de l'espèce et de son écologie	Représentativité de l'espèce	Effectif observé et surfaces impactées	Enjeu de conservation dans l'aire d'étude	Impacts bruts	Impacts résiduels
 <p>Rainette verte <i>Hyla arborea</i> (Linnaeus, 1758)</p> <p>Statut de protection : Article 2 de l'arrêté du 8 janvier 2021 (les individus et les habitats sont protégés)</p> <p>Liste rouge régionale : Quasi-menacé (NT)</p> <p>Liste rouge nationale Quasi-menacé (NT)</p> <p>Liste rouge européenne : Préoccupation mineure (LC)</p> <p>Convention de Berne Annexe II</p>	<p>Description : Anoure de petite taille, d'une longueur généralement comprise entre 3 et 4 cm. Les adultes présentent un dimorphisme sexuel peu marqué, bien que les mâles présentent coloration jaunâtre à la gorge, à l'emplacement de leur sac vocal.</p> <p>Cette petite grenouille à une coloration vert vif à marron dispose d'une bande sombre avec un fin liseré blanc ou crème sur son pourtour qui s'étend de la narine jusqu'à l'arrière des pattes postérieures. Une virgule sombre remonte au-dessus de ses cuisses.</p> <p>Sa peau est lisse et son ventre granuleux et elle présente des ventouses caractéristiques aux doigts et aux orteils. Celles-ci lui permettent de grimper à la verticale même sur des surfaces lisse. On la retrouve aisément sur les feuilles de la végétation environnant les points d'eau ainsi qu'au sommet des arbres</p> <p>Habitats : La Rainette verte est une espèce de plaine qui se fait rare au-dessus de 500 m d'altitude (Lescure & De Massary 2013).</p> <p>Elle occupe une mosaïque d'habitats composés de boisements, de prairies, de landes, de ripisylves et de haies et montre une forte préférence pour les zones buissonnantes avec présence de haies, ronciers, arbres et roselières.</p> <p>Au niveau régional, elle se reproduit dans des bras morts, mares et roselières le long du Rhin. Elle a une préférence pour les zones humides peu profondes, bien ensoleillées et situées en lisière de forêt mais fréquente également les gravières et dépressions humides en prairie.</p> <p>Cycle biologique : Espèce essentiellement nocturne et crépusculaire mais peut être observée en journée, perchée en plein soleil sur les feuillages, où elle se dissimule grâce à sa couleur homochromique. La période de reproduction s'étend d'avril à juillet en Alsace et débute par la migration des individus vers les sites de reproduction le plus souvent après une pluie. Les déplacements peuvent être assez important, jusqu'à 4 km et les mâles, très territoriaux forment des cœurs rassemblés dans des leks. Les femelles pondent entre 200 et 1400 œufs en une cinquantaine d'amas de petite taille généralement fixés à la végétation subaquatique qui écloront au bout de 2 à 3 semaines. La métamorphose et l'émergence des jeunes rainettes à lieu 2 à 3 mois après l'éclosion au milieu de l'été.</p> <p>État de conservation : Aujourd'hui classée comme quasi-menacée (NT) d'extinction à l'échelle nationale et régionale, les populations de la région continentale sont aujourd'hui en phase de régression avec un état de conservation défavorable, inadéquat d'après l'évaluation de la directive Habitats-Faune-Flore.</p> <p>Principales menaces : La Rainette verte souffre de la densification des zones de grandes cultures, de maïs notamment, représente un facteur important de la disparition de ses habitats. La disparition progressive des mares, la fragmentation des milieux aquatiques et l'absence de corridors écologiques sont également responsables de la régression de l'espèce (Lescure & De Massary 2013).</p>	<p>Nationale : En France, la Rainette verte est assez largement répartie, elle se retrouve dans plus des deux tiers nord du pays.</p>  <p>Sa répartition altitudinale n'est pas très étendue et ne dépasse guère plus de 500 m dans notre pays bien qu'on la retrouve jusqu'à 840 m dans le Massif central pour les stations les plus hautes connues.</p> <p><i>Répartition nationale de l'espèce (source : INPN)</i></p> <p>Régionale : En Alsace, la Rainette verte est assez largement répandue et est présente dans les deux départements.</p>  <p>Les populations les plus importantes de la région se situent le long de la bande rhénane.</p> <p><i>Etat des connaissances sur la répartition du Rainette verte entre 2013 et 2022 (Source : Faune-Alsace)</i></p> <p>Départementale : Dans le Haut-Rhin, la Rainette verte est présente dans la plupart des milieux qui lui sont favorable. On la retrouve dans 51 communes du département (Faune Alsace).</p> <p>Locale : La Rainette verte a été recensé à l'Ouest de l'aire d'étude dans le bassin de rétention sud, au niveau de la roselière où elle se reproduit occasionnellement. La population identifiée sur site comprend à minima une dizaine de mâles chanteurs.</p>	<p>Surface d'habitat ou effectif maximum sur l'aire d'étude</p> <p>10 mâles chanteurs dans le bassin Sud-Est et 1 individu dans le bassin Sud-Ouest</p>	<p>Modéré</p>	<p>Modéré</p>	<p>Faible</p>

Tableau 48. Autres espèces concernées par la demande de dérogation

Espèce protégée	Statut	Description succincte et Répartition	Nature et niveau des impacts résiduels	Objet de la demande
Grenouille rieuse <i>Pelophylax ridibundus</i>	<p>Statut de protection : Arrêté du 8 janvier 2021 : Art. 3</p> <p>Liste rouge régionale : Liste Rouge Alsace (2014) : LC</p> <p>Liste rouge nationale : (2015) : LC</p> <p>Protection européenne : Directive 92/43/CEE « Habitats-Faune-Flore » : Annexe V</p> <p>Convention de Berne Annexe III</p>	<p>- Description : Espèce de grande taille liée aux eaux eutrophes et aux sites aquatiques de grande taille du fait de ses besoins en oxygène important (Pagano <i>et al.</i> 2001). Elle occupe des milieux tels que les rivières bien ensoleillées, grandes mares, plans d'eau, étangs, lacs de superficie et de profondeur importante.</p> <p>Nationale et Régionale : Espèce eurasiatique et d'Europe centrale largement distribuée dont l'aire de répartition naturelle se limite à l'est de la France. Considérée comme une espèce introduite dans quasiment toutes les régions, les seules populations indigènes sont présentes en Alsace ou elle est très répandue et connue dans 180 communes au total (Faune-Alsace). Elle fréquente entre autres les gravières, anciens bras du Rhin, mares, bassins artificiels, fossés et cours d'eau.</p> <p>- Locale : Présence avérée de l'espèce au sein de l'aire d'étude, plusieurs individus ont pu être recensés dans le bassin Sud et le bassin limitrophe à l'Ouest de l'aire d'étude (centre Educani).</p>	<p>Faible</p> <p>Dérangement et destruction potentielle d'individus en phase chantier</p> <p>Altération et destruction d'habitats</p> <p>Altération des connectivités écologiques</p>	<p>Destruction d'individus</p> <p>Dérangement d'individus</p> <p>Destruction / altération d'habitats</p>
Lézard des murailles <i>Podarcis muralis</i>	<p>Statut de protection : Arrêté du 8 janvier 2021 : Art. 2</p> <p>Liste rouge régionale : Liste Rouge Alsace (2014) : LC</p> <p>Liste rouge nationale : (2015) : LC</p> <p>Protection européenne : Directive 92/43/CEE « Habitats-Faune-Flore » : Annexe IV</p> <p>Convention de Berne Annexe II</p>	<p>Description : Espèce thermophile et ubiquiste que l'on rencontre dans des milieux rupestres (affleurement rocheux, zones rudérales...) bien ensoleillés. Il occupe une vaste gamme de milieux naturels ou anthropisés, même fortement urbanisés : pierriers, carrières, talus de voies ferrées, talus sableux, digues enrochées...</p> <p>Nationale et Régionale : Espèce méridionale dont l'aire de répartition naturelle s'étend du nord de l'Espagne au nord-ouest de l'Anatolie. En France métropolitaine, on le retrouve dans tous les départements, hors Corse. Il est présent dans l'ensemble des entités géographiques de la région Alsace avec des densités plus importantes dans les collines sous-vosgiennes (BUFO-Alsace.org).</p> <p>Locale : Espèce recensé sur le site et assez bien représentée au sein de l'aire d'étude.</p>	<p>Faible</p> <p>Dérangement et destruction potentielle d'individus en phase chantier</p> <p>Altération et destruction d'habitats</p> <p>Altération des connectivités écologiques</p>	<p>Destruction d'individus</p> <p>Dérangement d'individus</p> <p>Destruction / altération d'habitats</p>
Orvet fragile <i>Anguis fragilis</i>	<p>Statut de protection : Arrêté du 8 janvier 2021 : Art. 3</p> <p>Liste rouge régionale : Liste Rouge Alsace (2014) : LC</p> <p>Liste rouge nationale : (2015) : LC</p> <p>Convention de Berne Annexe III</p>	<p>- Description : On le rencontre dans de nombreux milieux naturels : forêts, jardins, talus, vignes, dans les milieux agricoles et même en zone bâtie. Il présente toutefois une nette préférence pour les habitats de lisière avec une végétation herbacée dense, comme les ourlets ou il peut se dissimuler.</p> <p>- Nationale et Régionale : Espèce d'Europe occidentale, largement distribuée et commune en France sauf dans une grande partie du sud-ouest et en Corse ou il est absent (Lescure & De Massary 2012). Très répandu en Alsace, on le retrouve dans toute la région.</p> <p>Locale : Présence avérée de l'espèce au sein de l'aire d'étude, un individu a été contacté dans la partie Ouest, proche du fossé qui ceinture le périmètre du site.</p>	<p>Faible</p> <p>Dérangement et destruction potentielle d'individus en phase chantier</p> <p>Altération et destruction d'habitats</p> <p>Altération des connectivités écologiques</p>	<p>Destruction d'individus</p> <p>Dérangement d'individus</p> <p>Destruction / altération d'habitats</p>

Espèce protégée	Statut	Description succincte et Répartition	Nature et niveaux des impacts résiduels	Objet de la demande
<p>Lézard des souches <i>Lacerta agilis</i></p>	<p>Statut de protection : Arrêté du 8 janvier 2021 : Art. 2</p> <p>Liste rouge régionale : Liste Rouge Alsace (2014) : LC</p> <p>Liste rouge nationale (2015) : NT</p> <p>Protection européenne : Directive 92/43/CEE « Habitats-Faune-Flore » : Annexe IV</p> <p>Convention de Berne Annexe II</p>	<p>Description : Les adultes mesurent 22 cm et possèdent une bande brune tachetée de blanc sur le dos. La coloration des flancs, du cou, de la tête est verte chez le mâle reproducteur. Les femelles sont entièrement marron avec des ocelles clairs, et parfois des reflets verdâtres sur la gorge en période de reproduction. Le Lézard des souches fréquente une vaste gamme d'habitats : bordures de chemins et de prairies, lisières forestières, berges de zones humides, marais, roselières, cariçaies, digues enrochées, friches de gravières et jardins.</p> <p>Nationale et Régionale : L'espèce est assez bien représentée sur l'ensemble du territoire national. Il est toutefois absent à l'Ouest et au Sud et Sud-Est de la France. En Alsace, le Lézard des souches (<i>Lacerta agilis</i>) est présent de la plaine rhénane jusqu'au sommet des Vosges, dans des landes à callune et à genêts, des tourbières alcalines ou sur les collines sèches. Locale : Espèce non-avérée au sein de l'aire d'étude mais considérée comme présente dans les zones de fruticées denses qui ceignent les bassins et les quelques fourrés présents sur le terriil.</p>	<p>Faible</p> <p>Dérangement et destruction potentielle d'individus en phase chantier</p> <p>Altération et destruction d'habitats</p> <p>Altération des connectivités écologiques</p>	<p>Destruction d'individus</p> <p>Dérangement d'individus</p> <p>Destruction / altération d'habitats</p>
<p>Couleuvre helvétique <i>Natrix helvetica</i></p>	<p>Statut de protection : Arrêté du 8 janvier 2021 : Art. 2</p> <p>Liste rouge régionale : Liste Rouge Alsace (2014) : LC</p> <p>Liste rouge nationale (2015) : LC</p> <p>Convention de Berne Annexe III</p>	<p>Description : La Couleuvre helvétique est inféodée à tous les milieux humides en particulier dans les forêts alluviales rhénanes : cours d'eau, étangs, marais, fossés, gravières, bassins artificiels, prairies humides. Elle peut également se rencontrer dans des endroits secs : forêts sèches, coteaux ensoleillés ou carrières.</p> <p>Nationale et Régionale : L'aire de répartition de l'espèce couvre l'ensemble du territoire national. En Alsace, elle est présente sur l'ensemble du territoire.</p> <p>Locale : Espèce non-avérée au sein de l'aire d'étude mais considérée comme présente de manière ponctuelle dans les bassins et les milieux terrestres adjacents. Le terriil ne présente que peu d'intérêt pour ce taxon.</p>	<p>Faible</p> <p>Dérangement et destruction potentielle d'individus en phase chantier</p> <p>Altération et destruction d'habitats</p> <p>Altération des connectivités écologiques</p>	<p>Destruction d'individus</p> <p>Dérangement d'individus</p> <p>Destruction / altération d'habitats</p>
<p>Coronelle lisse <i>Coronella austriaca</i></p>	<p>Statut de protection : Arrêté du 8 janvier 2021 : Art. 2</p> <p>Liste rouge régionale : Liste Rouge Alsace (2014) : LC</p> <p>Liste rouge nationale (2015) : LC</p> <p>Protection européenne : Directive 92/43/CEE « Habitats-Faune-Flore » : Annexe IV</p> <p>Convention de Berne Annexe II</p>	<p>Description : Espèce xérophile liée aux habitats secs, rocheux et bien ensoleillés. Elle fréquente des milieux de carrières talus de voies ferrées, murets de pierres mais aussi en lisières de haies, landes à callunes et tourbières.</p> <p>Nationale et Régionale : Espèce européenne à vaste aire de répartition couvrant toute l'Europe centrale et une partie du sud de l'Europe. En Alsace, elle est présente de la bande rhénane jusqu'à 1130 m d'altitude, principalement sur les collines sèches du piémont vosgien.</p> <p>Locale : Espèce recensée au sein de l'aire d'étude, dans la partie Ouest du terriil Théodore.</p>	<p>Faible</p> <p>Dérangement et destruction potentielle d'individus en phase chantier</p> <p>Altération et destruction d'habitats</p> <p>Altération des connectivités écologiques</p>	<p>Destruction d'individus</p> <p>Dérangement d'individus</p> <p>Destruction / altération d'habitats</p>

11. PROPOSITION DE MESURE DE COMPENSATION

11.1. Mesure de compensation

Les mesures compensatoires ont été instaurées principalement par deux textes que sont la Loi de protection de la nature et la Loi sur l'Eau. Concernant les études d'impacts, ces deux textes sont codifiés dans le Code de l'Environnement sous les articles L.122-1 à L.122-3-5 et R.122-3.

La proposition de mesures compensatoires ne peut être envisagée que si les 2 conditions suivantes sont réunies :

- il n'existe aucune alternative possible pour le projet ;
- le projet se réalise pour des raisons impératives d'intérêt public.

Les mesures compensatoires proposées doivent couvrir la même région biogéographique et privilégier une compensation *in-situ*, viser, dans des proportions comparables, les habitats et espèces subissant des effets dommageables, et assurer des fonctions écologiques comparables à celles du site.

Ces mesures sont classées suivant la typologie suivante :

Tableau 49. Typologie des mesures de compensation (source : CEREMA, 2018)

Type	Catégorie	Code associé
C1 – Création / Renaturation de milieux	1. Action concernant tous types de milieux	C1.1
C2 – Restauration / Réhabilitation	1. Action concernant tous types de milieux	C2.1
	2. Actions spécifiques aux cours d'eau (lit mineur + lit majeur), annexes hydrauliques, étendues d'eau stagnantes, zones humides et littorales soumises au balancement des marées	C2.2
C3 – Evolution des pratiques de gestion	1. Abandon ou changement total des modalités de gestion antérieures	C3.1
	2. Simple évolution des modalités de gestion antérieures	C3.2

11.1.1. Préambule

Les mesures compensatoires interviennent uniquement lorsqu'en dépit de la mise en œuvre de mesures d'atténuation, **des impacts résiduels sur des espèces protégées persistent**. Ainsi, comme le définit le « Guide des mesures compensatoires pour la biodiversité » de la DREAL PACA, ces mesures visent à établir un bilan écologique neutre voire une amélioration globale de la valeur écologique d'un site et de ses environs et peuvent concerner aussi bien des milieux remarquables dégradés ou menacés ou susceptibles d'être valorisés que des espaces de nature dite ordinaire, en particulier s'ils participent à l'équilibre écologique ou aux connexions entre zones patrimoniales. Elles sortent du cadre de la conception technique propre au projet et elles font appel à une autre ingénierie : le génie écologique.

L'élaboration de telles mesures s'appuie sur quatre principes fondateurs :

- Eviter la perte nette de biodiversité en limitant au maximum la destruction des habitats (y compris de leur fonctionnalité) et des espèces et viser l'équivalence écologique ;
- L'additionnalité qui caractérise une mesure compensatoire lorsque celle-ci produit des effets positifs au-delà de ceux que l'on aurait pu obtenir dans les conditions actuelles ;
- La faisabilité de la mesure. Pour être valable une mesure compensatoire doit apporter la garantie de sa faisabilité tant technique que foncière ;
- La pérennité de la mesure qui passe par la maîtrise foncière, la protection réglementaire et la mise en œuvre d'un programme de gestion.

11.1.2. Définition du besoin compensatoire

Cinq espèces principales sont ciblées pour la compensation, ici : le Crapaud vert, la Linotte mélodieuse, la Pie-Grièche écorcheur, l'Hypolaïs polyglotte et le Bruant jaune. Les mesures dédiées à ces taxons bénéficieront à leur guildes, ou aux autres espèces de la dérogation qui partagent des milieux communs. Les altérations d'une partie des habitats ouverts du terril, zone propice à l'hivernation du Crapaud vert, ou à l'alimentation de l'avifaune, et le débroussaillage de quelques éléments de fourrés arbustifs à l'entrée du site, sont notamment l'une des causes de l'impact non négligeable du projet.

L'objet de la compensation est donc de rechercher des espaces où la restauration d'habitats qui leur sont favorables est possible.

Les habitats à obtenir sont :

- Un bassin plus favorable à l'accueil du Crapaud vert, avec une mosaïque de végétation en son sein qui sera par là même potentiellement favorable à d'autres espèces d'amphibiens ; cela peut être complété par un réseau de mares favorables à l'ensemble des taxons ;
- Des espaces de ronciers et fourrés arbustifs recréant une mosaïque d'habitats semi-ouverts qui seront favorables aux espèces d'oiseaux cibles et leur guildes, ainsi qu'aux reptiles. La diversité de ces espaces permettra de convenir aux différents besoins écologiques des espèces : par exemple, les secteurs de fourrés arbustifs plus ou moins hauts et plus ou moins denses d'une part, et ouverts d'autre part sur des espaces à découvert permettant entre autres la chasse, sur un substrat plutôt sec et bien exposé à l'ensoleillement conviendra parfaitement à la Linotte mélodieuse, à l'Hypolaïs et au Bruant jaune. En complément, la Pie-grièche écorcheur appréciera également la présence d'arbres épars ou en petits groupes, ainsi que d'une végétation herbacée rase dans les zones ouvertes, en plus des zones buissonnantes pré-indiquées. Par l'ajout de ces zones refuges, ces dispositions bénéficieront par là même au cortège de reptiles présents sur le site, qui disposeront par ailleurs de nouveaux gîtes et solariums.

Le bassin Sud-Est et la surface de terril évitées et à disposition dans l'emprise initiale du projet offrent le potentiel d'habitats et de surfaces à restaurer pour obtenir ce type de milieux. La stratégie compensatoire s'est donc orientée vers une compensation in situ.

Afin de répondre à la fois aux besoins des espèces et à la capacité d'obtenir un gain écologique par les mesures employées, les recherches se sont orientées vers la capacité d'application de trois types de mesures compensatoires :

- L'aménagement d'un bassin existant ;
- L'entretien des espaces végétalisés de ces bassins (hélrophytes) ;
- La création de nouveaux milieux arbustifs et réseau de mares.

Ces mesures compensatoires complètent la stratégie de maintien de l'équilibre écologique déjà amorcée avec les mesures de gestion différenciée des milieux par l'écopâturage et la création de gîtes en mesures de réduction.

Toute cette stratégie compensatoire vise a minima à atteindre l'équivalence écologique voire une plus-value de biodiversité.

11.1.3. Historique et évolution des différentes options de compensation jusqu'à la solution retenue

Une première stratégie compensatoire a été étudiée en 2020-2021, très axée sur le Crapaud vert et avec pour objectif de compenser la perte potentielle d'individus en phase chantier et d'habitats d'hivernation par le projet, de porter les efforts pour améliorer la qualité des habitats de reproduction présents, de sorte à favoriser le maintien voire le développement de la population locale avec de plus grandes chances de succès reproducteur que ce que le site propose aujourd'hui.

Une mesure de compensation prévoyait ainsi la transformation du bassin Sud-Ouest en un bassin de plus petite surface mais de plus grande profondeur, plus adapté au crapaud vert, avec la création de paliers de profondeur variable. Profitant des déblais de ces travaux, la mesure aboutissait à la création d'un réseau de mares de diverses profondeurs. Cette mesure avait découlé à l'époque de suggestion de l'association BUFO que TRYBA ENERGY et Naturalia Environnement avaient consulté pour avis et qui signalait que les mares de faibles profondeurs comme celles existant sur le Terril Eugène étaient malheureusement de moins en moins fonctionnelles avec la récurrence des phénomènes de sécheresse.

L'avis du CNPN du 29 avril 2021 a obligé à repenser et à approfondir la stratégie de compensation élaborée. En parallèle les modifications techniques du projet avec la mise en place de nouveaux plans, moins impactants, et finalisés en mars 2022, des opportunités de mise en place d'ORE travaillées en partenariat avec le centre EDUCANI, ainsi que de nouveaux échanges avec l'association BUFO pour conforter la nouvelle stratégie de compensation (dernière réunion du 15 mars 2022), ont permis d'orienter le projet sur une seconde stratégie de compensation développée ci-après.

En préambule à la présentation détaillée de chaque mesure compensatoire, il est à noter que la mesure « Crapaud vert » a fait l'objet de modifications dans la stratégie compensatoire retenue et présentée dans le présent rapport. Elle est présentée en détail dans la mesure Cn1 (§ 11.1.4.1). Ces modifications découlent de la prise en compte de difficultés techniques à la mise en œuvre de la mesure telle que prévue initialement (mares en réseau) et de retours d'expérience de BUFO avec les sites à Crapaud vert notamment du Terril Eugène et du site de Wittelsheim (Terril Amélie). La quantité de déblais ayant été calculée insuffisante pour la création du projet de réseau de mares induisant 700 m² d'eau libre, le projet aurait obligé à réaliser des remblaiements. La pertinence de passer d'un bassin de 1000 m² de surface d'eau libre portait à débat et l'apport de remblai extérieur auraient pu générer de nouvelles problématiques environnementales, notamment par l'apport d'espèces exotiques envahissantes. Par ailleurs, les constats de ces dernières années, remontés par BUFO, font état de sécheresses de plus en plus fréquentes et précoces. Les mares de faibles profondeurs risquaient ainsi d'être à sec et de réduire d'autant le succès potentiel de reproduction du Crapaud vert, objectif de la mesure. En période sèche, la surface en eau disponible aurait été bien inférieure au 700 m² espérés. En parallèle, le site de Wittelsheim offre un retour d'expérience très concret, où une très belle population de Crapaud vert évolue dans un immense bassin

avec des profondeurs d'eau variables, semblant s'être très bien adaptée à ce milieu disponible. D'ailleurs, la présence du Crapaud vert dans les bassins Sud du Terril Théodore, non encore des plus favorables, démontrent la capacité d'adaptation de l'espèce à ce type de bassin.

Le choix a donc été fait de conserver la surface complète du bassin, plus prompt dans ces conditions à éviter un assèchement, et de travailler au talutage de tout le pourtour de berges en surcreusant le fond et utilisant les déblais pour taluter des paliers différenciés.

Ces aménagements seront complétés par une mesure d'entretien des hélophytes poussant sur les berges de sorte à éviter leur fermeture sur le long-terme tout en maintenant des espaces végétalisés favorables à certaines espèces, notamment la Rainette verte.

En parallèle, une mesure compensatoire a été ajoutée à la stratégie, visant à mieux prendre en compte les autres cortèges, notamment oiseaux et reptiles, par la création d'un milieu semi-ouvert favorable en zone Nord du Terril. Cette mesure est complétée par la création de deux petites mares en réseau au but de diversifier le milieu.

La réussite de ces mesures, ainsi que des mesures de réduction, repose sur la mise en place par TRYBA ENERGY d'une convention de pâturage avec la structure EDUCANI qui gère actuellement le pâturage du Terril. Ce partenariat a fait l'objet d'un travail sur le deuxième semestre 2021 et début 2022, avec diverses rencontres et échanges. Cela a abouti à l'élaboration d'une convention d'Obligation Réelle Environnementale avec la commune de Wittenheim qui encadrera de manière plus globale, cette mesure d'écopâturage, ainsi que l'ensemble des mesures de la séquence ERC, dont les mesures de favorabilisation et de gestion des bassins Sud du site. Cette ORE est en cours de finalisation et garantira une obligation de mise en œuvre des mesures.

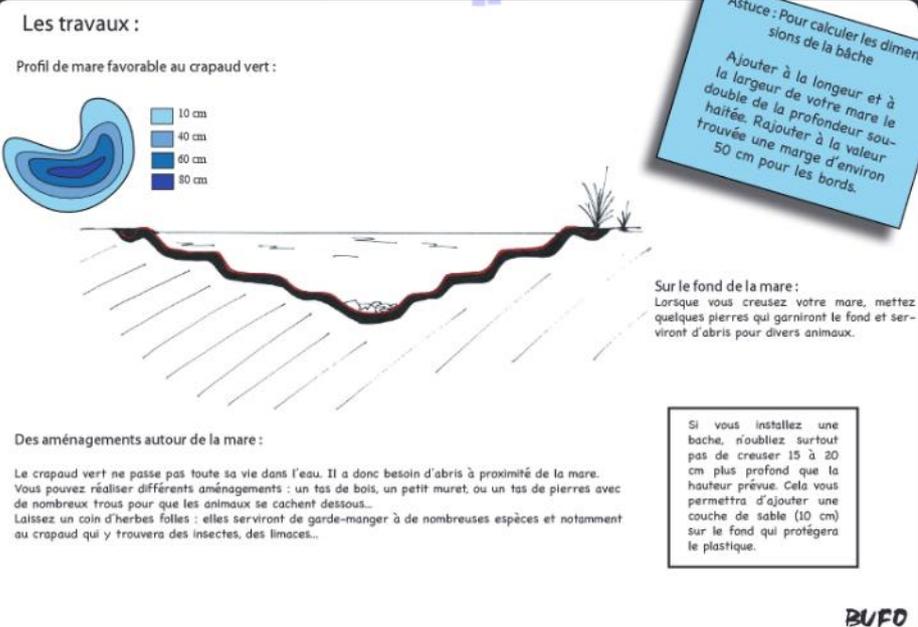
Ces deux documents offrent une garantie contractuelle pour sécuriser sur le long-terme l'accès au foncier correspondant ainsi que les mesures qui seront effectuées.

11.1.4. Stratégie compensatoire retenue

L'objectif principal des mesures proposées se concentre donc sur la sauvegarde de la population locale de Crapaud vert et des populations locales d'oiseaux par la création et/ou la restauration de milieux et leur gestion. Si les mesures de création d'habitats arbustifs semi-ouverts sont principalement ciblées sur les quatre taxons que sont la Pie-grièche écorcheur, la Linotte mélodieuse, l'Hypolaïs polyglotte et le Bruant jaune, leur mise en place permettra également de compenser les impacts du projet pour l'ensemble de la biodiversité présente actuellement sur le site du projet, notamment les reptiles. Tout comme l'aménagement du bassin pour le Crapaud vert sera favorable à d'autres espèces d'amphibiens comme la rainette arboricole et la grenouille rieuse.

11.1.4.1. Mesure Cn 1 – Création d'habitats favorables aux amphibiens

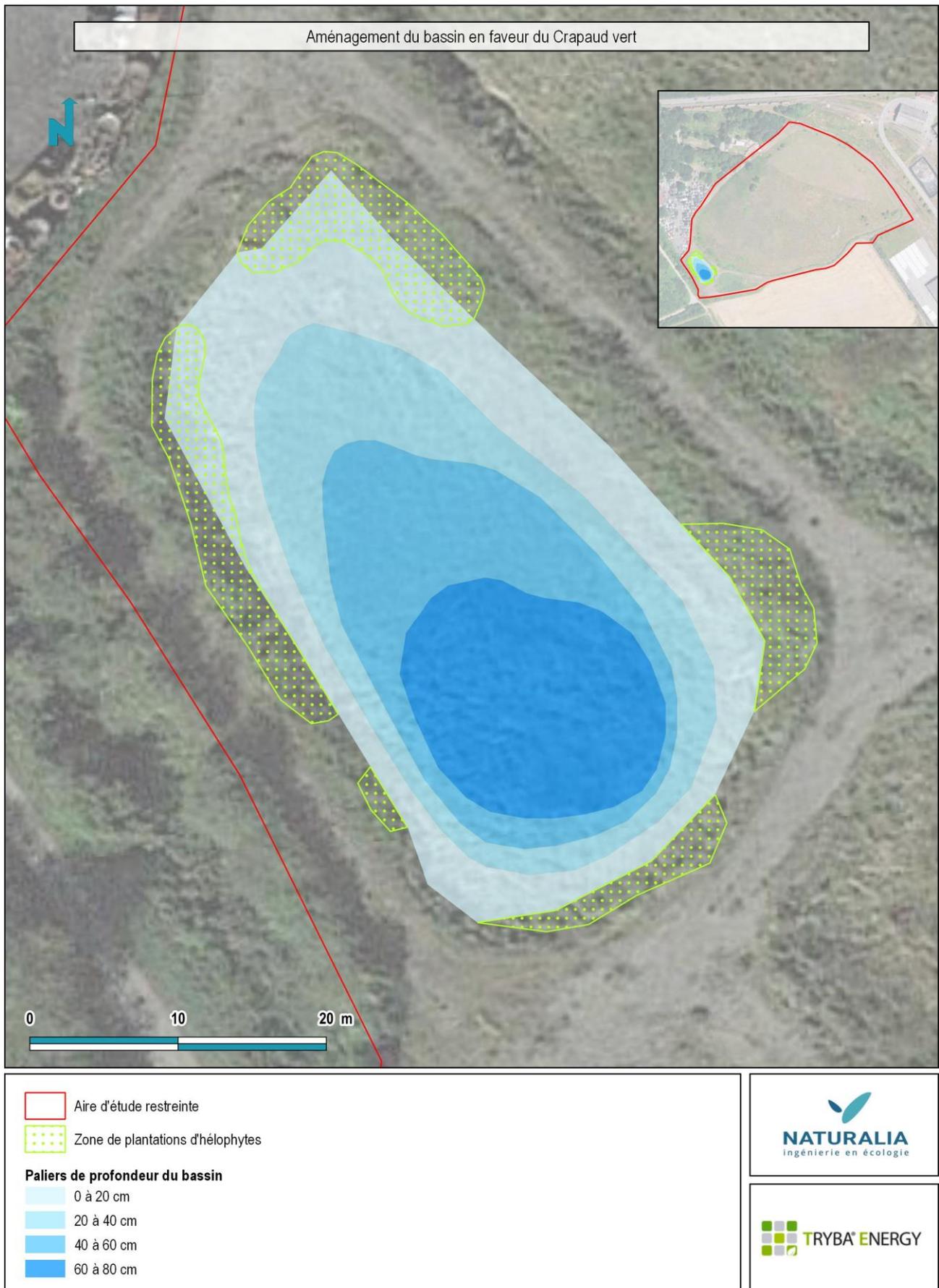
Cn1 (THEMA : C1.1a)	Création d'habitats naturels favorables à la reproduction du Crapaud vert et à sa guildie
<p>Modalité technique de la mesure</p>	<p>Les habitats de reproduction du Crapaud vert à l'échelle locale sont composés de 3 mares temporaires d'une vingtaine de mètres carrés chacune, aménagées sur le terril Eugène à 700 m de l'emprise du projet, et du bassin de rétention Sud existant au pied du terril Théodore. Ce bassin permet le succès de la reproduction du batracien uniquement lors des années au printemps notablement pluvieux, permettant alors la présence d'une épaisse lame d'eau dans ce bassin non imperméabilisé.</p> <p>Selon les années, du fait des conditions météorologiques et d'un régime hydrique différent, il n'y a dans ce bassin pas assez d'eau (en volume et en durée) pour permettre le succès de la reproduction du Crapaud vert. Des années de sécheresse où le bassin est sans eau s'observent de plus en plus fréquemment ; l'année 2019, année de la campagne d'inventaires naturalistes complète, en a été le meilleur exemple. Pareillement, les mares du terril Eugène, malgré leur imperméabilisation, subissent ces phénomènes de sécheresse et leur superficie et profondeur ne permettent pas toujours un volume d'eau suffisant pour garantir le succès de reproduction de l'espèce.</p> <p>Le projet de centrale photovoltaïque du terril Théodore est donc une parfaite occasion d'apporter une forte plus-value à l'intérêt écologique du secteur pour le Crapaud vert et les amphibiens pionniers et ubiquistes en général, en travaillant à l'amélioration du site de reproduction.</p> <p>Parmi les deux bassins de rétention actuels présents au pied du terril Théodore, côté Sud, le plus au Sud des deux est celui étant partiellement fonctionnel pour la biodiversité des milieux humides à aquatiques (Rainette notamment). Ce bassin sera maintenu tel qu'il est aujourd'hui afin de ne pas perturber le petit équilibre biologique fonctionnel qui y est en place. Il bénéficiera toutefois d'un entretien de la végétation décrit dans la mesure Cn2.</p> <p>Le bassin le plus à l'Ouest n'est en revanche quasiment « jamais en eau », même après de fortes précipitations puisque l'eau qu'il recueille se déverse immédiatement dans le bassin Sud. Sa topographie est assez plane, il possède une profondeur d'environ 50 cm et des berges assez abruptes et très embroussaillées. Il ne semble aujourd'hui pas ou très peu fonctionnel pour la biodiversité des milieux humides et aquatiques.</p> <p>C'est donc dans ce bassin que sera prévu un réaménagement :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Surcreusement du bassin Sud et création de paliers par talutage des berges. <p>Le Crapaud vert se reproduit dans des points d'eau peu profonds. Une lame d'eau de 50 cm est suffisante. Néanmoins, il faudra veiller à ce que le niveau d'eau permette le développement des têtards jusqu'à leur métamorphose en imagos. Il est donc préférable d'avoir une profondeur de 10-20 cm en bord de berge et de</p>

<p>Cn1 (THEMA : C1.1a)</p>	<p>Création d'habitats naturels favorables à la reproduction du Crapaud vert et à sa guilde</p>
	<p>80 cm dans les zones les plus profondes, garantissant, même avec une forte évaporation, la présence d'eau en permanence durant les quelques mois de reproduction des batraciens.</p> <p>Le bassin sera ainsi surcreusé vers le centre à une profondeur de 80 cm.</p> <p>Puis des paliers progressifs seront constitués sur tout le pourtour de berge en utilisant 3 niveaux de profondeur : 60 cm, 40 cm, 20 cm (Figures 51 et 53). En suivant la topographie naturelle du bassin, les paliers seront plus larges en partie Nord et plus étroits en partie Sud vers la zone surcreusée, de sorte à diversifier les surfaces de hauts fonds du bassin.</p> <p><u>La superficie existante du bassin sera maintenue à 1000 m².</u></p> <p>- Création d'un réseau de mares complémentaires en zone Nord du Terril Théodore (Figure 55)</p> <p>Dans l'idée de recréer une mosaïque d'habitats pleinement fonctionnels dans la zone Nord évitée du Terril, deux petites mares au calibre comparable à celles créées sur le Terril Eugène seront créées. Si la mesure du bassin permettait de garantir la pérennité d'une zone en eau sur le site y compris en période de sécheresse, ces deux petites mares constitueraient des zones d'eau plus temporaires et occasionnelles qui s'insèreraient dans une matrice paysagère entourée des fourrés arbustifs de la zone Nord, et donc favorable à tous les taxons, au-delà des amphibiens.</p> <p><u>Les deux petites mares feront une vingtaine de m² chacune, d'une profondeur par paliers de 20 à 80 cm, dans la même logique, mais à échelle plus petite, que le bassin.</u></p> <p>La méthodologie de création de ces mares et de profilage du bassin suivra celle présentée dans la fiche technique de l'association BUFO « Créer une mare à Crapaud vert », (disponible ici : http://www.bufo-alsace.org/wp-content/uploads/2015/01/Cr%C3%A9er-une-mare-pour-le-crapaud-vert.pdf).</p> <div data-bbox="459 884 1396 1541" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>Les travaux :</p> <p>Profil de mare favorable au crapaud vert :</p>  <p>Astuce : Pour calculer les dimensions de la bache Ajouter à la longueur et à la largeur de votre mare le double de la profondeur souhaitée. Rajouter à la valeur trouvée une marge d'environ 50 cm pour les bords.</p> <p>Sur le fond de la mare : Lorsque vous creusez votre mare, mettez quelques pierres qui garniront le fond et serviront d'abris pour divers animaux.</p> <p>Des aménagements autour de la mare :</p> <p>Le crapaud vert ne passe pas toute sa vie dans l'eau. Il a donc besoin d'abris à proximité de la mare. Vous pouvez réaliser différents aménagements : un tas de bois, un petit muret, ou un tas de pierres avec de nombreux trous pour que les animaux se cachent dessous... Laissez un coin d'herbes folles : elles serviront de garde-manger à de nombreuses espèces et notamment au crapaud qui y trouvera des insectes, des limaces...</p> <p>Si vous installez une bache, n'oubliez surtout pas de creuser 15 à 20 cm plus profond que la hauteur prévue. Cela vous permettra d'ajouter une couche de sable (10 cm) sur le fond qui protégera le plastique.</p> <p style="text-align: right;">BUFO</p> </div> <p>Figure 51. Fiche technique pour la réalisation d'une mare à Crapaud vert (issue du site www.bufo-alsace.org)</p> <p><u>Les éléments suivants seront respectés :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Débroussaillage du pourtour du bassin limité au strict nécessaire pour la réalisation du talutage des berges et réalisé dans le respect du calendrier écologique ; - Reprofilage de ses berges pour obtenir une pente douce de 15-20° maximum ; - Déblaiement pour le surcreusement du bassin et utilisation des déblais pour les opérations de reprofilage des berges du bassin dans son ensemble ; - Utilisation des surplus de déblais éventuels pour créer des micro-talus/gîtes favorables à l'habitat terrestre des amphibiens, en particulier les crapauds, sur les pourtours du réseau de mares ; - Aménagement de plusieurs paliers de profondeurs sur tout le pourtour de berge de 20 cm chacun et une pente assez modérée de transition entre chaque palier (40-50° environ), en partant de 20 cm jusqu'à 80 cm de profondeur ; - Imperméabilisation du bassin avec une bache étanche noire EPDM 1,2 mm spéciale bassins s'étendant jusqu'à 50 cm au-delà du pourtour extérieur des mares ; - Recouvrement de la bache d'un géotextile permettant d'éclaircir le fond pour éviter la chauffe du matériau lorsque des parties de celui-ci seront émergées du fait des variations du niveau d'eau. En

<p>Cn1 (THEMA : C1.1a)</p>	<p>Création d'habitats naturels favorables à la reproduction du Crapaud vert et à sa guilde</p>
	<p>effet les bâches à nu ensoleillées pourraient causer des dommages aux amphibiens empruntant ces surfaces (surchauffe de la bâche et risque de mortalité d'individus).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recouvrement du fond de bassin avec 5 cm de remblais issus des creusements de mares ainsi que des bordures de 50 cm sur le pourtour extérieur pour bien tenir l'ensemble et éviter le phénomène d'insolation des bâches émergées ; - Recouvrement du remblai avec des galets roulés et/ou du gravier sur le fond de mare afin de maintenir un caractère pionnier des ouvrages ; - Disposition de pierriers / souches dans ou sur les bords du bassin afin de créer des zones de refuge aux têtards et invertébrés aquatiques, suivant ce qui a été fait dans les mares du terril Eugène ; - Végétalisation de certaines petites portions de la ceinture des mares par des héliophytes herbacées à développement lent (Iris des marais, joncs et laïches uniquement). Moins de la moitié du pourtour du bassin sera végétalisé. Les 2 premiers paliers de profondeurs à son extrémité Sud-Est le seront notamment afin de créer localement des conditions favorables aux autres espèces d'amphibiens (anoures et urodèles). Ces végétalisations créeront localement des conditions d'ombres et lumières hétérogènes, permettant de maximiser la diversité de conditions écologiques et donc de micro-habitats naturels.  <p style="text-align: center;">Figure 51. Exemple de mare à Crapaud vert créée sur le terril Eugène</p> <p>La photo ci-dessus illustre le principe de mare souhaitée en zone Nord du Terril. La superficie visée au niveau du bassin sera quant à elle très supérieure et la végétation localement plus abondante.</p> <p>Modalités de suivi de la mesure :</p> <ul style="list-style-type: none"> - En phase chantier : <p>La bonne mise en œuvre de la mesure dans le respect des modalités techniques et de planning écologique sera contrôlée par le Coordinateur environnemental de chantier dans le cadre de la mesure Rn1.</p> <ul style="list-style-type: none"> - En phase exploitation : <p>L'efficacité de cette mesure sera contrôlée par le biais du suivi faunistique décrit dans la mesure d'accompagnement An2. L'opérateur du suivi du Crapaud vert sera un écologue herpétologue. La pression de suivi sera forte les 5 premières années, durant lesquelles les équilibres écologiques se mettent en place, puis étirée dans le temps afin de surveiller le maintien sur le long terme de l'efficacité de la mesure. Un rapport de suivi spécifique sur l'étude du Crapaud vert sur le site et l'évolution de sa population sera réalisé annuellement et l'analyse devra porter un regard sur les éventuels aménagements/préconisations d'actions vers lesquels la mesure devra évoluer en fonction des résultats obtenus.</p> <p>Effets attendus de la mesure :</p> <p>L'année 2016 avait été une année au printemps particulièrement humide dans le Haut-Rhin, ayant permis au bassin de rétention Sud d'être en eau sur une surface de plusieurs dizaines de mètres carrés et pendant plusieurs mois consécutifs. L'association BUFO a dénombré cette année-là environ 80 adultes reproducteurs dans le bassin, ce qui en a alors fait le plus important site de reproduction de l'espèce dans le département du Haut-Rhin cette année-là. La Rainette verte, Grenouille agile et Grenouille rieuse y avaient aussi été présentes en reproduction. Ces chiffres n'ont jamais été réobservés depuis car les printemps ont toujours été trop secs. Cette</p>

Cn1 (THEMA : C1.1a)	Création d'habitats naturels favorables à la reproduction du Crapaud vert et à sa guide
	<p>année 2016 a montré qu'une surface favorable importante et pendant suffisamment longtemps permettait un important succès de reproduction pour le Crapaud vert.</p> <p>La présente mesure de compensation créera 1020 m² de zone d'eau imperméabilisées favorables à la reproduction des amphibiens chaque année, pour peu que les pluies hivernales et printanières aient pu remplir le bassin et les mares. Les espaces terrestres limitrophes à ces mares seront également des zones d'habitats de nourrissage, déplacement, estivage et hivernage pour le crapaud. L'objectif de ces mesures sont donc de pouvoir réobserver le phénomène ponctuel de 2016, en lui donnant de meilleures chances de se produire chaque année du fait des dispositions prises. La population locale de Crapaud vert serait ainsi très favorablement impactée avec a minima un maintien de la population locale, voire une opportunité nouvellement créée d'accroître le succès reproducteur.</p> <p>NOTA BENE : Le Crapaud Vert bénéficie d'un Plan National d'Action (2014-2018) (https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/PNA_Crapaud-vert_2014-2018.pdf) ainsi qu'un Plan Régional d'Actions en Alsace (2012-2016) (http://www.bufo-alsace.org/wp-content/uploads/2014/12/PRA_Crapaud-vert.pdf), chacun mettant en avant des actions, mesures et objectifs à mettre en œuvre pour la bonne santé écologique de l'espèce.</p> <p>La présente mesure, associée au reste de la séquence ERC-A déjà actée est à relier avec les actions et objectifs suivants du Plan National d'Actions et Plan Régional d'Actions :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plan National d'Actions : <ul style="list-style-type: none"> o Action P2.1 – ACTIONS D'ENTRETIEN DES SITES <ul style="list-style-type: none"> ▪ Objectif OLT4 : Préserver les populations et les sites de Crapaud vert et leur fonctionnalité ; ▪ Objectif OS8 : Entretenir, créer, restaurer ou requalifier les habitats d'hivernage et de reproduction pour maintenir leur état de conservation favorable à l'accueil du Crapaud vert ; o Action P2.2 – CREATION OU RESTAURATION OU REQUALIFICATION D'HABITATS <ul style="list-style-type: none"> ▪ Objectifs OLT4 et OS8 (identiques aux précédents) o Action P4.1 – PRISE EN COMPTE DES CONNECTIVITES ECOLOGIQUES ET DE LEUR RETABLISSEMENT (EN LIEN AVEC LA TVB) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Objectif OLT4 (identique aux précédents) ; ▪ Objectif OS10 : Réduire les menaces anthropiques pesant sur le Crapaud vert et ses habitats - Plan Régional d'Actions : <ul style="list-style-type: none"> o Action n° 8 : Prendre en compte l'espèce dans les documents de planification territoriale, les études d'impact et d'incidence ; o Action n° 14 : Entretenir, créer, restaurer des zones humides. <p>Le terril Eugène, voisin du terril Théodore, est cité comme site d'action prioritaire dans cette fiche action avec comme action, « l'aménagement du bassin de rétention des eaux pluviales ». La présente mesure de compensation est directement superposable à cette action et concerne simplement un autre bassin de rétention mais aura un impact positif sur la même population de Crapaud vert que celle-visée par cette action 14.</p>
Localisation précise de la mesure	Cf. Figure 553 et 55.
Élément écologique bénéficiant de la mesure	Amphibiens pionniers et/ou ubiquistes principalement (Crapaud vert, Rainette verte, Grenouille rieuse, Grenouille agile, tritons...) mais aussi Odonates et reste de la biodiversité en générale (abreuvement des mammifères terrestres et reptiles, nouvelles zones de chasse pour les chiroptères, zone de nourrissages pour les oiseaux d'eau, etc.)
Période optimale de réalisation	En phase chantier, en fin d'automne. De cette manière la mesure sera réalisée suffisamment tard pour que les mares ne soient pas colonisées par les amphibiens immédiatement car ces derniers entreront alors en hivernage, les protégeant ainsi des impacts accidentels de la phase chantier, mais elle sera réalisée suffisamment tôt pour que le bassin et les mares se remplissent d'eau durant l'hiver et soient fonctionnelles durant le printemps suivant, soit dès la fin de la période de travaux.
Coût estimatif	<p>Graviers roulés = 90 € HT la tonne en moyenne, 710 m² de mare, 5 cm d'épaisseur = 35,5 m³ = 53,25 T = 4 792,50 € HT</p> <p>Bâche étanche EPDM 1,2 mm = 8,50 € HT le m² en moyenne, 1 200 m² environ en comptant les bordures et les profondeurs soit 10 200 € HT</p> <p>Mains d'œuvre et engins inclus = 2 200 € HT / jour, 3 jours de travail estimés soit 6 600 € HT</p> <p>Remblais : utilisation de la terre locale</p> <p>TOTAL = 21 592,50 € HT</p>

Cn1 (THEMA : C1.1a)	Création d'habitats naturels favorables à la reproduction du Crapaud vert et à sa guildie
	Et 150 € HT de gestion chaque année.



52Figure 53. Présentation détaillée du réaménagement du bassin

11.1.4.2. *Mesure Cn 2 – Gestion de la végétation aquatique des bassins : Faucardage des hélophytes pour éviter la fermeture du milieu*

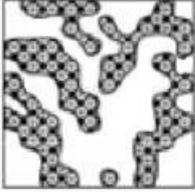
Cn2 (THEMA : C1.1a)	Gestion de la végétation aquatique des bassins : Faucardage des hélophytes
<p>Modalité technique de la mesure</p>	<p>Cette action vise à gérer (en quantité et en qualité) la végétation liée à l'eau (hélophytes essentiellement dans le cas présent) afin de maintenir une hétérogénéité favorable à la biodiversité. La limitation de cette végétation peut aussi permettre de limiter le phénomène de comblement des bassins ou mares.</p> <p>Il s'agit principalement d'actions d'entretien (évacuation régulière d'une partie des plantes) ou de restauration (lorsqu'un bassin est fortement envahi de phragmites par exemple). Dans certains cas extrêmes de prolifération de la végétation, cette gestion peut faire partie d'actions de réhabilitation.</p> <p>Le développement excessif de végétaux aquatiques ou semi-aquatiques peut gêner le développement de certaines espèces (Crapaud vert notamment). Ils peuvent participer à asphyxier le milieu et empêcher l'accès de l'habitat à la lumière. Pour rappel, les milieux favorables à la reproduction du Crapaud vert sont généralement bien ensoleillés et dépourvus de végétation aquatique.</p> <p>Une gestion régulière de la végétation aquatique aura pour effet de réduire la fréquence des curages et des étrépages des bassins. En effet, elle ralentit la dynamique naturelle de comblement et d'atterrissement dans ces petits milieux stagnants. En ce sens, faucarder à un pas de temps régulier cette végétation est aussi favorable à moyen-terme à la Rainette arboricole pour préservation des zones en eau qui lui sont favorable et régénération de la végétation par endroits.</p> <p>Avant de mener toute opération de gestion de la végétation aquatique, il est important de bien connaître le milieu, et principalement sa flore et sa faune. La connaissance des différentes espèces et de leur phénologie permettra d'éviter des effets négatifs sur des espèces d'intérêt patrimonial (Crapaud vert dans le cas présent ou au contraire Rainette verte qui ne vont pas mobiliser les zones d'eau et la végétation de la même manière). D'une manière générale, il est conseillé de ne pas intervenir sur la végétation autochtone tant que celle-ci recouvre moins de 30 % de la surface du milieu, sous peine de menacer sa repousse suite à l'action de gestion.</p> <p>La mise en œuvre de cette action dépend du type de végétation à gérer. Dans le cas présent, les hélophytes pourront être faucardées lorsque leurs pieds sont sous l'eau ou faucardées lorsqu'ils sont à sec. La recolonisation du biotope par les plantes est généralement rapide et nécessite donc une action régulière. Cependant, sur une végétation autochtone, un enlèvement total est à éviter : il est conseillé de toujours laisser quelques pieds en place pour ne pas risquer de mettre en danger l'équilibre biologique des bassins. Dans le cas présent, cela permettra également de maintenir des zones favorables à la Rainette verte.</p> <p><i>N.B. Pour ralentir la repousse des hélophytes à la suite d'une action de fauche, notamment celle des roselières, la mise en place d'une bâche noire maintenue par des pieux permet d'asphyxier les rhizomes. Cependant, en empêchant les échanges gazeux entre sol et atmosphère, cette méthode s'apparente à une artificialisation presque totale de la surface bâchée et impacte aussi les espèces non ciblées. Cette méthode est donc à proscrire.</i></p> <p>Afin d'éviter d'enrichir le milieu en matières organiques, il est indispensable de sortir les produits de l'eau et, si possible, de les exporter hors du site. Cependant, avant exportation, il est conseillé de les laisser quelque temps sur le bord immédiat du milieu aquatique en couches peu épaisses afin de permettre aux invertébrés aquatiques encore présents dans les rémanents de coupe de retourner à l'eau mais aussi pour éviter le pourrissement de l'intérieur des tas.</p> <p>Le faucardage et la fauche peuvent se faire manuellement à l'aide de faucilles, faux ou débroussailluses à main, ou bien mécaniquement par l'intermédiaire d'une faucheuse en zone terrestre.</p> <p>La repousse des hélophytes est souvent rapide. Il est donc nécessaire de suivre régulièrement la progression de la végétation, et éventuellement de mener à nouveau des opérations de gestion. Lorsqu'elles sont faites régulièrement, ces dernières peuvent alors être plus légères (entretien régulier plutôt que restauration).</p> <p>Ainsi le plan de gestion prévoira un faucardage mécanique tous les 3 ans. Cela laissera un temps suffisamment long entre deux fauches pour qu'une végétation écologiquement fonctionnelle apparaisse de nouveau mais cela sera néanmoins suffisamment fréquent pour que de la végétation ligneuse n'apparaisse pas et pour maintenir les bassins et mares suffisamment ouvertes.</p> <p>NOTA BENE : Cette fréquence triennale est une valeur guide mais pourra être adaptée si le suivi botanique post-chantier met en évidence une dynamique de colonisation de la végétation humide trop ou pas assez rapide.</p>
<p>Localisation précise de la mesure</p>	<p>Bassins situés à proximité immédiate du terriil Théodore Et réseau de mares au Nord du Terriil</p>
<p>Élément écologique bénéficiant de la mesure</p>	<p>Ensemble de la biodiversité Crapaud vert en particulier</p>
<p>Période optimale de réalisation</p>	<p>D'une manière générale, la fauche et la récolte se font après la floraison de la plante concernée. Pour les hélophytes, la période d'étiage (voire d'assec) pour les milieux soumis à des variations saisonnières de niveau des eaux est à privilégier car les travaux sont ainsi facilités. Il s'agit donc généralement de la période automnale. La période hivernale est également une excellente alternative (décembre-février). De manière générale, il faut éviter la période de reproduction des espèces et s'assurer au préalable de la phénologie des taxons présents sur le site.</p>
<p>Durée de la mesure</p>	<p>Le plan de gestion sera établi pour une durée équivalente à celle du projet, soit à minima 30 ans.</p>

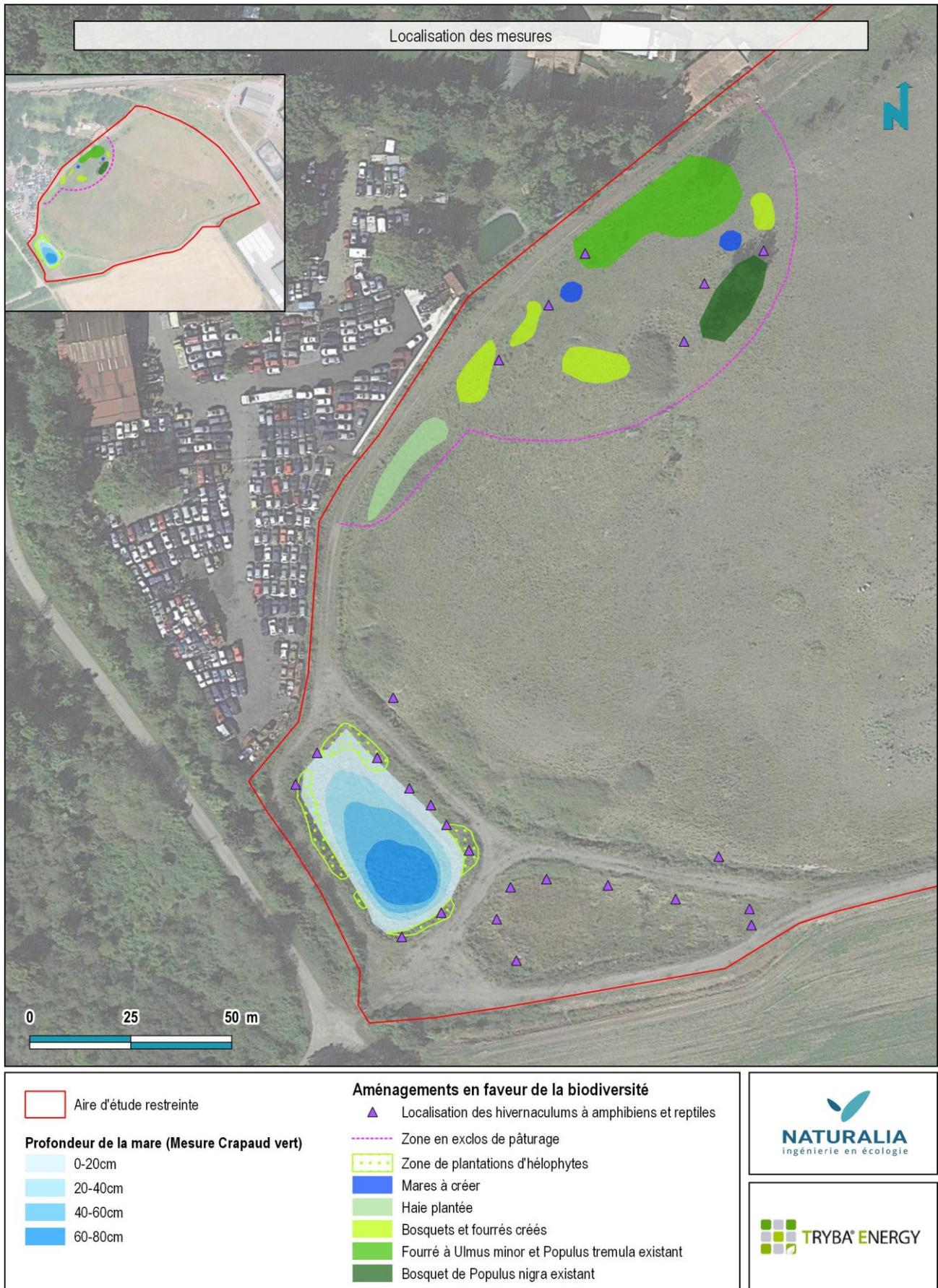
Cn2 (THEMA : C1.1a)	Gestion de la végétation aquatique des bassins : Faucardage des hélophytes
Coût estimatif	<p>Les coûts et la durée des travaux varient généralement selon qu'il s'agisse d'un faucardage manuel ou mécanique. Par exemple, pour une roselière, une faucheuse-balleuse permet de traiter en moyenne un hectare en une journée (variable selon le sol, la densité de roseaux...), alors qu'il faut une semaine avec une équipe de 4 ou 5 personnes pour arriver au même résultat en procédant avec des débroussailluses à main.</p> <p>La valorisation des produits (agriculture ou chaume) peut permettre de réduire le coût de l'opération.</p> <p>Si l'on compte une prestation mécanique à 1000 € par jour, à mener tous les trois ans, le coût de la mesure peut s'estimer à 10 000€ sur trente ans.</p>

11.1.4.3. Mesure Cn 3 – Renforcement et création d'habitats de fourrés semi-ouvert en zone Nord du Terril

Cn3 (THEMA : C1.1a)	Renforcement et création d'habitats de fourrés semi-ouverts en zone Nord du Terril
Modalité technique de la mesure	<p>En plus de tous les fourrés évités par l'emprise du projet, la mesure Rn7 prévoit des zones mises en exclos de pâturage autour de ces derniers pour les laisser se développer et favoriser la pousse de la végétation de nouvelles zones. En complément de ces dispositions, la mesure présentée ici prévoit une plantation plus proactive de patches ou linéaires arbustifs en compensation des quelques mètres linéaires détruits (estimés à 60 m²) avec la création du poste de transformation et de la zone de stockage, ainsi que des bordures potentielles à débroussailler avec l'aménagement du bassin pour la mesure Cn1.</p> <p>L'objectif est de recréer une mosaïque d'habitats propices à la reproduction de l'avifaune, notamment des 4 espèces d'oiseaux ciblées par la demande de dérogation, mais aussi la guildes d'oiseaux associés. De manière générale, ces plantations contribueront également à l'augmentation de zones refuges favorables aux reptiles, aux micromammifères et plus largement à l'ensemble de la biodiversité inféodée à ce type de milieu. Mise en parallèle de la mesure de création de nouvelles mares (Cn1), et de nouveaux gîtes à petite faune (Rn6), cet espace préservé, devrait gagner en fonctionnalité écologique pour de nombreux taxons.</p> <p>Environ 150 m² sur 30 mL de haies et fourrés seront ainsi recréés par plantation en complément des zones laissées se développer naturellement et pour compensation des 60 m² perdus à l'entrée du site.</p> <p>PRECAUTIONS GENERALES</p> <p>Le choix des essences végétales devra suivre les préconisations suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - éviter l'apport de terres allochtones, qui contiennent souvent des graines ou des rhizomes de plantes envahissantes ou rudérales qui posent des problèmes par la suite. - éviter les plantations et les ensemencements d'espèces exotiques horticoles dont un bon nombre sont envahissantes, comme par exemple l'Arbre aux papillons <i>Buddleia davidii</i>, le Robinier <i>Robinia pseudo-acacia</i>, l'Alianthe <i>Ailanthus altissima</i>... - utiliser des espèces locales (disponibles en pépinières spécifiques) qui sont mieux adaptées au climat local. <p>Un catalogue des espèces labellisées par grande zone géographique, ainsi que des pépinières et semenciers, est disponible sur le site de la Fédération des Conservatoires Botaniques : http://www.fcbn.fr/vegetal-local-vraies-messicoles</p> <p><u>Essences préconisées</u> : Aubépine (<i>Crataegus monogyna</i>), Prunellier (<i>Prunus mahaleb</i>), Eglantier (<i>Rosa canina</i>), Orme champêtre (<i>Ulmus minor</i>).</p> <p><u>Entretien</u> : Lorsque les nouveaux espaces de fourrés laissés en libre évolution, ou plantés se seront suffisamment développés, afin de ne pas les laisser totalement se refermer avec le temps et de bien maintenir un espace semi-ouvert, de fourrés entrecoupés de zones herbacées, une évolution de la convention de pâturage au bout de deux à trois ans après le début de la mise en place de la mesure, pourra être réfléchi. Les moutons pourront pâturer en fin de saison estivale ou en fin d'hiver – début de printemps sur le mois de mars, entre les fourrés. L'objectif étant de maintenir l'ouverture de la mosaïque mais pas de réduire la surface des zones arbustives créées volontairement. Le ratio d'ouverture à viser sur la zone de fourrés est de l'ordre de 60%.</p>



Cn3 (THEMA : C1.1a)	Renforcement et création d'habitats de fourrés semi-ouverts en zone Nord du Terril
	 <p data-bbox="582 472 1283 499">Figure 54. Schéma de principe général d'un taux d'ouverture de l'ordre de 60%</p> <p data-bbox="445 555 1422 629">La bonne réalisation des plantations sera encadrée et contrôlée par le Coordinateur environnemental en phase chantier dans le cadre de la mesure Rn1. Ces plantations devront avoir lieu au plus tôt en amont ou au tout début du chantier de sorte à ce que la compensation soit biologiquement effective au plus vite avant impact.</p>
Localisation précise de la mesure	En partie Nord du Terril dans les zones évitées par le projet (cf Figure 55).
Élément écologique bénéficiant de la mesure	Ensemble de la biodiversité, Avifaune et Reptiles en particulier
Période optimale de réalisation	Toute l'année
Durée de la mesure	Le plan de gestion sera établi pour une durée équivalente à celle du projet, soit à minima 30 ans .
Coût estimatif	Compter environ 250 € pour 30 mL (A évaluer plus précisément avec les pépinières mandatées – Possibilité de partenariats avec des structures associatives subventionnées pour la plantation de haies champêtres)



Fond de carte : Google Satellite, Photographies aériennes IGN / Naturalia Avril 2022 / Cartographe : PS

Figure 55. Localisation et présentation des différents aménagements créés avec les mesures de réduction (gîtes...) et de compensation (réseau de mares, haies...)

11.2. Mesures d'accompagnement

11.2.1. Mesure An 1 – Suivi botanique de l'efficacité des mesures

An1 (THEMA : -)	Suivi botanique pour vérifier le maintien de la station de <i>Myosurus minimus</i>
Modalité technique de la mesure	<p>Afin d'évaluer le maintien de la station de <i>Myosurus minimus</i> mais également des habitats naturels ou encore l'absence de colonisation par des invasives, un suivi post-chantier par un écologue sur 20 ans est préconisé.</p> <p>Pour cela, 5 bilans seront mis en œuvre les 5 premières années suivant la mise en service de la centrale soit à N+1, N+2, N+3, N+4 et N+5, par la réalisation d'un passage annuel sur site, entre le mois de mai et juin.</p> <p>A partir de N+5 les suivis seront espacés de 5 ans et se poursuivront jusqu'à N+20 ans.</p> <p>Ces bilans feront l'objet d'un rapport, transmis à l'ensemble des acteurs et gestionnaires, qui contiendront d'éventuelles propositions d'amélioration des aménagements et/ou de la gestion du parc photovoltaïque et de ses abords.</p> <p><u>Suivi de présence</u></p> <p>L'écologue aura la charge de procéder à une évaluation de l'évolution du couvert végétal et des populations de Ratoncule naine au niveau du parc photovoltaïque et des aménagements connexes (dépressions humides, gîtes, ...).</p> <p>Ce suivi concernera également les espèces exotiques envahissantes.</p> <p><u>Evaluation des capacités d'accueil du réseau de mares créée pour transplanter <i>Myosurus minimus</i> et augmenter la taille de population locale par rapport à la situation d'avant-projet</u> : Les capacités d'accueil de la mare seront évaluées pour accueillir <i>Myosurus minimus</i> si celle-ci ne s'est pas déjà transplanté.</p> <p>Les graines pourront alors être récoltées et semées dans la mare selon un protocole validé au préalable par le CBA.</p>
Localisation précise de la mesure	Ensemble des deux zones de projet.
Élément écologique bénéficiant de la mesure	Ratoncule naine et dans une moindre mesure habitats naturels et la flore
Période optimale de réalisation	Phase d'exploitation, suivi annuel sur 5 ans puis quinquennal sur 15 ans
Coût estimatif	<ul style="list-style-type: none"> - 8 passages de suivi : 4 800 € HT. - Rédaction des bilans de suivi écologique de l'efficacité des mesures : 9 600 € HT <p>→ Coût total de la mesure : 14 400 € HT</p> <p>Coût de la transplantation non évaluée à ce stade.</p>

11.2.2. Mesure An 2 – Suivi faunistique de l'efficacité des mesures

An2 (THEMA : -)	Suivi faunistique de l'efficacité des mesures
<p>Modalité technique de la mesure</p>	<p>Afin d'évaluer de manière précise les impacts positifs et négatifs du projet sur les habitats, la faune et la flore, un suivi post-chantier par un écologue sur 20 ans, à raison d'un passage par an pendant 5 ans afin d'atténuer les différences interannuelles aléatoires suivi d'un passage tous les 5 ans pendant 15 ans est prévu.</p> <p>Pour cela, cinq bilans seront mis en œuvre entre N+1 et N+5 et trois bilans entre N+5 et N+20 ans après la mise en service de la centrale photovoltaïque, par la réalisation de plusieurs passages annuels sur site, entre le début du printemps et la fin de l'automne.</p> <p>Les taxons suivis de manière préférentielle seront les oiseaux, les reptiles, les amphibiens, avec un axe ciblé sur la Crapaud vert.</p> <p><u>Suivis avifaune :</u></p> <p>Les oiseaux seront suivis à raison de 2 passages par an selon le protocole IPA sur la saison printanière avec la mise en place de points d'écoute. L'ensemble de l'aire d'étude sera prospecté avec une attention particulière au niveau des zones arbustives et de fourrés préservés et en développement pour en tirer des tendances de favorabilité de ces habitats.</p> <p><u>Suivis reptiles :</u></p> <p>Les gîtes à reptiles et les zones de fourrés favorables feront l'objet d'un suivi spécifique, à raison de trois passages réalisés entre les mois d'avril et juin, à raison d'un passage par mois. L'objectif étant de mesurer la présence-absence des espèces et d'évaluer l'efficacité des gîtes aménagés.</p> <p><u>Suivis amphibiens, en particulier du Crapaud vert :</u></p> <p>Le Crapaud vert fera l'objet d'un suivi annuel accru spécifique dont le protocole sera validé au préalable par l'association BUFO. Les grands principes seront les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 à 3 passages de nuit seront réalisés entre la mi-mars et la fin mai pour comptage des mâles chanteurs. Les conditions météorologiques annuelles et l'atteinte du pic d'activité du Crapaud vert permettront d'adapter les dates de ces passages d'une année à l'autre ; - 1 passage supplémentaire en juin, sera effectué de jour, pour vérifier que la reproduction est bien effective. Ce passage consistera ainsi en un repérage des juvéniles dans les mares. - Lors de ce même passage diurne, les zones de roselières des bassins Sud seront prospectées pour tenter de détecter la Rainette verte. - Tout autre amphibien recensé lors des passages Crapaud vert sera répertorié. <p>Les bilans de suivis feront l'objet d'un rapport, transmis à l'ensemble des acteurs et gestionnaires, qui contiendront d'éventuelles propositions d'amélioration des aménagements, et/ou de la gestion du parc photovoltaïque et de ses abords, et autant d'adaptations des mesures visant à accroître leur efficacité.</p> <p><u>Suivi de recolonisation :</u></p> <p>L'écologue aura la charge de procéder à une évaluation de l'évolution des populations de faune inventoriées lors de ce diagnostic (avec une attention particulière portée sur les espèces à enjeu régional) au niveau du parc photovoltaïque et des aménagements connexes (dépressions humides, gîtes, ...).</p>
<p>Localisation précise de la mesure</p>	<p>Ensemble de la zone projet, bassins Sud inclus.</p>
<p>Élément écologique bénéficiant de la mesure</p>	<p>Faune (Avifaune, Reptiles, Amphibiens principalement)</p>
<p>Période optimale de réalisation</p>	<p>Phase d'exploitation, suivi annuel sur 5 ans puis quinquennal sur 15 ans</p>
<p>Coût estimatif</p>	<p>8 passages de suivi chaque année pendant 5 ans puis tous les 5 ans pendant 15 ans, 600 € par passage = 9 600 € pour 20 ans</p> <p>Rédaction des bilans de suivi écologique de l'efficacité des mesures, 1 200 € par bilan = 9 600 € HT pour 8 bilans annuels.</p> <p>➔ Coût total de la mesure : 48 000 € HT sur 20 ans</p>

12. CHIFFRAGE TOTAL DES MESURES ET PLANNING DE REALISATION

12.1. Chiffrage

Les coûts des mesures de réduction et d'accompagnement sont donnés à titre indicatif, ils peuvent varier selon les prestataires retenus pour leur réalisation et n'engagent donc pas le maître d'ouvrage sur les aspects budgétaires.

Tableau 50. Synthèse finale des mesures d'atténuation proposées

Code de la mesure	Code selon le référentiel THEMA	Nom de la mesure	Estimation du coût
Mesures d'évitement			
En1	E1.1	Implantation réfléchie du parc photovoltaïque – Adoption de la solution de moindre impact	-
En2	E2.1 / R1.1	Protection des secteurs d'intérêt écologique lors du chantier	1 230 € HT
En3	E4.1 / R3.1	Définition d'un phasage des travaux en fonction du calendrier écologique des espèces	-
Mesures de réduction			
Rn1	R2.1	Accompagnement écologique en phase travaux	15 200 € HT
Rn2	R2.1i	Limitation de l'attrait des zones de chantier pour les amphibiens pionniers	11 970 € HT
Rn3	R2.1o	Déplacement des individus de Crapaud vert hors de l'emprise des travaux	600 € HT
Rn4	R2.1a, R2.1i	Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et adaptation des modalités de circulation des engins de chantier	800 € HT
Rn5	R2.1f	Surveillance et suppression d'espèces exotiques envahissantes	2 825 € HT
Rn6	R2.2l	Installation de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité	3 350 € HT
Rn7 A et B	R2.2o	Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet <i>A - Gestion différenciée par éco-pâturage et fauche tardive</i> <i>B - Secteurs en exclos de pâturage pour favorisation des fourrés et ronciers</i>	Voir contrat en cours
Rn 8	R2.2j et C2.1f	Rétablissement de la perméabilité du site	-
Mesure de compensation			
Cn1	C1.1a	Création d'habitats naturels favorable à la reproduction du Crapaud vert et à sa guilda	21 592,50 € HT
Cn2	C1.1a	Gestion de la végétation aquatique des bassins : Faucardage des hélrophytes	10 000 € HT
Cn3	C1.1a	Renforcement et création d'habitats de fourrés semi-ouverts en zone Nord du Terril	250 € HT
Mesures d'accompagnement			
An1	-	Suivi botanique pour vérifier le maintien de la station de <i>Myosurus minimus</i>	5 400 € HT
An2	-	Suivi faunistique de l'efficacité des mesures	48 000 € HT
TOTAL			121 217,50 € HT

12.2.Planning

Tableau 51. Calendrier de réalisation des mesures

Mesures en faveur de la biodiversité	Phase pré-travaux	Phase travaux (d'octobre 2023 à février 2024)	Phase post-travaux
En3 - Calendrier d'exécution des travaux Rn1 - Accompagnement écologique en phase travaux	Septembre 2023 Phase préparatoire (réunion préparatoire et réunion sur site)	Octobre 2023 à février 2024 Contrôles réguliers durant le chantier	
En2, Rn2, Rn3 et Rn4 - Délimitation des emprises et respect des secteurs d'intérêt écologique	Septembre 2023 Phase préparatoire : Balisage du chantier Débroussaillage adapté à la fuite des espèces	Si dépassement au-delà du mois de mars 2024 Mise en place des dispositifs anti-amphibiens et Contrôle durant toute la durée du chantier avec déplacements de Crapauds verts éventuels	
Rn5 - Surveillance et suppression d'espèces exotiques envahissantes	Mars à mai 2023 Phase amont : actualisation et géolocalisation des espèces invasives Septembre 2023 Phase préparatoire : définition des zones de circulation et des zones d'entretien des engins, mise en œuvre des opérations d'arrachage et traitement, stockage et export	Octobre 2023 à février 2024 Arrachage du patch de Renouée localisé et couverture par bâche Nettoyage des roues + vigilance particulière au développement de nouveaux foyers d'espèces envahissantes (intégré dans mesure Rn1)	N+1 à N+5 Surveillance lors des suivis floristiques
Rn6 - Installation de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité		Octobre 2023 à février 2024 Création / renforcement de gîtes à reptiles	Mars 2023 à N+20 Phase exploitation : balisage pérenne – Suivis écologiques
Cn1 - Création d'habitats naturels favorable à la reproduction du Crapaud vert et à sa guilda	Septembre 2023 Phase préparatoire : pose des dispositifs de mise en défens des habitats conservés (intégré mesure Rn4)	Octobre 2023 à février 2024 Opérations de creusement et talutage des berges	Mars 2023 à N+20 Plantations d'hélophytes Phase exploitation : mise en place pérenne de la gestion - Suivis écologiques
Cn3 – Renforcement et création d'habitats de fourrés semi-ouverts en zone Nord du Terril	Octobre à Novembre 2023 Plantations	Mars 2024 à Octobre 2024 Etablissement du plan de gestion de la végétation du site	Mars 2024 à N+20 Contrôle de la bonne prise des plans et remplacement des spécimens morts le cas échéant Entretien selon plan de gestion établi
Rn7 A et B - Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet	Phase amont au chantier Etablissement du plan de pâturage et signature de la convention associée et de l'ORE		Mars 2024 à N+20 Ecopâturage adapté
Cn2 - Gestion de la végétation aquatique des bassins : Faucardage des hélophytes		Mars 2024 à Octobre 2024 Etablissement du plan de gestion de la végétation du site	Octobre 2024 à février 2025 puis périodes automne-hiver suivantes sur toute la phase exploitation Faucardage des hélophytes selon modalités du plan de gestion établi

Mesures en faveur de la biodiversité	Phase pré-travaux	Phase travaux (d'octobre 2023 à février 2024)	Phase post-travaux
An1 - Suivi botanique pour vérifier le maintien de la station de <i>Myosurus minimus</i>	Septembre 2022 Phase préparatoire : Balisage de la station	Février 2024 Mise en place Retrait du balisage chantier et installation d'une signalétique pour rappel de la présence de la station	Mars 2024 à N+20 Suivis floristiques
An2 - Suivi faunistique de l'efficacité des mesures			N+1 à N+20 Suivis faunistiques

13. EVALUATION FINALE DES INCIDENCES RESIDUELLES DU PROJET SUR LE MILIEU NATUREL

Tableau 52. Evaluation finale des incidences résiduelles du projet sur le milieu naturel

Groupe taxonomique	Espèces	Nature du ou des atteintes	Niveau global d'atteinte avant mesure	Mesures mises en œuvre	Nature des effets de la séquence ERC / des atteintes résiduelles	Niveau d'atteinte résiduelle après mesures
Habitat / Flore	Friche herbacée thermophile	- Perturbations superficielles du sol, modification du milieu (réduction de l'ensoleillement...).	Modéré à faible	En1 : implantation réfléchie du parc photovoltaïque, En2 : protection des secteurs d'intérêt écologique lors du chantier Rn1 : Accompagnement écologique Rn5 : gestion des invasives, Rn7 : éco pâturage An1 : suivi botanique	Préservation de l'habitat sur la majorité sa superficie à l'exception des surfaces de piste périphérique, des constructions et des plots bétonnés. Amélioration de l'état de conservation de l'habitat par gestion des envahissantes, et l'adaptation des modalités de gestion grâce au suivi.	Faible
	Boisement de peuplier noir	- Destruction de l'habitat (Bosquet de quelques arbres, < 200 m²)	Faible		Abattage de quelques arbres non évité. Superficie concernée trop faible pour avoir une incidence négative notable sur l'environnement.	Faible
	<i>Myosurus minimus</i>	- Altération possible de l'habitat (apports hydriques, écoulements etc...)	Modéré		Evitement de la totalité de la station de la plante, soit 600 m². Maintien de l'état favorable à sa présence par éco-pâturage et gestion des envahissantes	Faible
Invertébrés	Cortège entomologique commun (Lépidoptères et Orthoptères)	- Destruction possible en phase chantier d'imagos, de pontes et de chenilles - Destruction d'habitats d'espèces - Déplacement d'individus en phase chantier	Négligeable à Faible	En1 : implantation réfléchie du parc photovoltaïque, En2 : protection des secteurs d'intérêt écologique lors du chantier En3 : phasage des travaux Rn1 : Accompagnement écologique Rn7 : éco pâturage Cn1 : Création d'un réseau de mares Cn3 : Renforcement et création de fourrés	Evitement de 2 ha d'habitats de friches herbacées thermophiles sur le pourtour du terril. Maintien des friches herbacées du terril Théodore sur le long terme y compris sous les panneaux, avec possible altération au niveau des zones d'ombre mais revégétalisation suffisante a minima au niveau des inter-rangs. Maintien de la diversification des habitats par l'écopâturage et le développement de fourrés en mosaïque complémentaires. Diversification des habitats avec apparition aménagement du bassin et d'hélophytes et de mares temporaires pionnières et très localement végétalisées favorables à la diversification du cortège entomologique à l'échelle locale (ex : odonates)	Négligeable à Positif

Groupe taxonomique	Espèces	Nature du ou des atteintes	Niveau global d'atteinte avant mesure	Mesures mises en œuvre	Nature des effets de la séquence ERC / des atteintes résiduelles	Niveau d'atteinte résiduelle après mesures
Amphibiens	Crapaud vert (<i>Bufo viridis</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Destruction possible en phase chantier d'individus en transit ou enfouis lors de l'hivernage/estivage pouvant affaiblir la population implantée localement. - Altération et destruction d'habitats de gîtes terrestres. - Dérangement d'individus en phase chantier 	Fort	<p>En1 : implantation réfléchie du parc photovoltaïque, En2 : protection des secteurs d'intérêt écologique lors du chantier En3 : phasage des travaux Rn1 : Accompagnement écologique Rn2 : défavorabilisation, Rn3 : Déplacement des individus de Crapaud vert Rn4 : Adaptation de la circulation des engins Rn6 : Installation de gîtes Rn7 : éco pâturage Rn8 : Perméabilité du site An2 : Suivi faunistique Cn1 : Création d'un réseau de mares Cn2 : Gestion de la végétation héliophyte</p>	<p>Evitement des 2 bassins Sud occasionnellement favorables à la reproduction de l'espèce dans leur totalité. Perte nette de 1816 m² d'espace de terril sous les plots bétons (gîtes terrestre d'hivernation et/ou estivage) et altération de 2,5 ha.</p> <p>Par évitement, 2 ha de Terril et habitats de friches herbacées restent disponibles et de nombreuses mesures d'adaptation des pratiques en phase chantier et de suivis des individus de Crapaud vert permettront de limiter les impacts.</p> <p>L'aménagement des bassins et leur entretien permettra d'offrir au site des zones en eau plus favorables au Crapaud vert qu'elles ne le sont aujourd'hui, avec le souhait que les bassins restent en eau toute l'année y compris en période de sécheresse. L'augmentation des chances du succès reproducteur de la population a pour objectif de compenser la perte de gîtes terrestres avec le projet, afin de retrouver un équilibre écologique si ce n'est une plus-value. L'objectif étant de réobserver des reproductions de plusieurs dizaines d'individus comme cela a pu être le cas en 2016.</p> <p>L'installation de gîtes, la création d'un nouveau réseau de mares et de zones nouvelles de fourrés en mosaïque contribuent à rétablir des zones terrestres favorables au crapaud pour son estivage ou hibernation, et participent à l'installation d'un corridor écologique fonctionnel intra-site.</p>	Négligeable à Positif
	Grenouille rieuse (<i>Pelophylax ridibundus</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Destruction possible en phase chantier de quelques individus 	Faible			Négligeable à Positif

Groupe taxonomique	Espèces	Nature du ou des atteintes	Niveau global d'atteinte avant mesure	Mesures mises en œuvre	Nature des effets de la séquence ERC / des atteintes résiduelles	Niveau d'atteinte résiduelle après mesures
	Rainette verte <i>Hyla arborea</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Destruction d'habitats terrestres dans le cas présent. - Dérangement d'individus en phase chantier 	Modéré		<p>Evitement des 2 bassins Sud favorables à la reproduction de ces deux espèces dans leur totalité et des espaces végétalisés les ceinturant.</p> <p>Les secteurs d'hivernation sont en dehors de la zone projet et ces taxons bénéficient des mesures de vigilance opérées pour le Crapaud vert.</p> <p>Une vigilance lors du débroussaillage éventuel des pourtours du bassin réaménagé lors de la compensation (respect du calendrier écologique et accompagnement environnemental).</p> <p>Aménagement du bassin Sud-Ouest et création d'un réseau de mares imperméabilisées ponctuellement bordé d'hélophytes et ainsi favorable à la reproduction de ces deux espèces sur 1 020 m².</p> <p>De nouvelles zones de lisières favorables au déplacement de la Rainette verte seront créées en partie Nord du site.</p>	Négligeable à Positif
Reptiles	Cortège herpétologique commun (Orvet fragile, Coronelle lisse, Lézard des murailles, Couleuvre helvétique, Lézard des souches)	<ul style="list-style-type: none"> - Destruction possible en phase chantier d'individus en gîte (hivernage ou réfugiés sous abris) ou en déplacement. - Altération / Destruction d'habitats d'espèces. - Dérangement d'individus en phase chantier 	Modéré	<p>En1 : implantation réfléchie du parc photovoltaïque,</p> <p>En2 : protection des secteurs d'intérêt écologique lors du chantier</p> <p>En3 : phasage des travaux</p> <p>Rn1 : Accompagnement écologique</p> <p>Rn4 : Adaptation de la circulation des engins</p> <p>Rn6 : Installation de gîtes</p> <p>Rn7 : éco pâturage</p> <p>Rn8 : Perméabilité du site</p> <p>An2 : Suivi faunistique</p> <p>Cn1 : Création d'un réseau de mares</p> <p>Cn3 : Renforcement et création de fourrés</p>	<p>Perte nette de 1816 m² d'espace de terril sous les plots bétons (gîtes terrestre d'hivernation et/ou estivage) et altération de 2,5 ha.</p> <p>Par évitement, 2 ha de Terril et habitats de friches herbacées restent disponibles.</p> <p>L'écopâturage adapté, permettra une bonne gestion de la strate herbacée sur l'ensemble du site, y compris sous les panneaux. L'exclus de pâturage permettra le développement de nouveaux fourrés et augmentera d'autant la quantité de lisières favorables à la reproduction et ou la thermorégulation des reptiles.</p> <p>Cela sera renforcé par la mesure Cn3 et la plantation de zones de haies et fourrés complémentaires à raison de 150 m² créés pour 60 m² débroussaillés, sans compter les zones laissées en libre évolution.</p> <p>Par ailleurs de nombreux gîtes seront installés.</p> <p>A noter que ces espèces trouvent également des habitats disponibles en dehors de l'aire d'étude pour permettre leur maintien alentour.</p> <p>L'accroissement du nombre de zones refuges vise à équilibrer avec l'impact de l'ombrage des panneaux.</p>	Négligeable à Positif
Mammifères	Lapin de garenne, Lièvre d'Europe	<ul style="list-style-type: none"> - Destruction d'individus 	Faible	En1 : implantation réfléchie du parc photovoltaïque,		Négligeable à Positif

Groupe taxonomique	Espèces	Nature du ou des atteintes	Niveau global d'atteinte avant mesure	Mesures mises en œuvre	Nature des effets de la séquence ERC / des atteintes résiduelles	Niveau d'atteinte résiduelle après mesures
	Hérisson d'Europe	<ul style="list-style-type: none"> - Destruction d'habitat d'alimentation, de transit et de repos - Dérangement d'individus 		En2 : protection des secteurs d'intérêt écologique lors du chantier En3 : phasage des travaux Rn1 : Accompagnement écologique Rn4 : Adaptation de la circulation des engins Rn6 : Installation de gîtes Rn7 : éco pâturage Rn8 : Perméabilité du site Cn1 : Création d'un réseau de mares Cn3 : Renforcement et création de fourrés	Destruction nette de 1816 m ² d'habitat d'alimentation au niveau des plots bétons et altération temporaire sur 2,5 ha. Les secteurs de chasse privilégiés par les chiroptères sont évités (lisières, bassins). L'évitement de 2 ha d'habitat d'alimentation sur tout le pourtour du Terril laissera aux espèces la disponibilité de la ressource alimentaire. Calendrier de travaux adapté pour limiter les impacts (non intervention en période de reproduction et absence de travail la nuit, moment où les espèces sont le plus susceptibles de chercher à s'alimenter sur le site).	Négligeable à Positif
	Cortège anthropophile et forestier (Murin à moustaches, Sérotules, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Oreillard gris) Cortège des milieux humides (Murin de Daubenton / Pipistrelle pygmée)	Destruction et/ou altération des habitats d'alimentation et de transit	Faible à négligeable	En1 : implantation réfléchie du parc photovoltaïque, En2 : protection des secteurs d'intérêt écologique lors du chantier En3 : phasage des travaux Rn1 : Accompagnement écologique Rn7 : éco pâturage Cn1 : Création d'un réseau de mares Cn3 : Renforcement et création de fourrés	Barrière temporaire sur tout le pourtour pour empêcher l'accès aux mammifères en phase chantier. Maintien de la perméabilité écologique du site en phase exploitation Maintien de la quasi-totalité des superficies d'habitats d'alimentation et transit. Développement de zones de lisières complémentaires grâce à l'exclos de pâturage. La création de nouvelles zones en eau (bassin aménagé et mares) constituera de nouvelles zones de chasse potentielles pour les chiroptères. L'augmentation du phénomène de lisière avec la mosaïque de fourrés constitués et développés au Nord du Terril seront autant de linéaires de chasse et d'envol potentiels. Les nouvelles zones en eau peuvent aussi être favorables comme zone d'abreuvement.	Négligeable à Positif
Oiseaux	Linotte mélodieuse (<i>Linaria cannabina</i>)	-Destruction d'habitats -Destruction des nichées, -Dérangement des individus en phase chantier	Modéré	En1 : implantation réfléchie du parc photovoltaïque, En2 : protection des secteurs d'intérêt écologique lors du chantier En3 : phasage des travaux Rn1 : Accompagnement écologique Rn7 : éco pâturage An2 : Suivi faunistique Cn1 : Création d'un réseau de mares Cn3 : Renforcement et création de fourrés	Evitement de la quasi-totalité des zones de reproduction de ces espèces, avec seulement moins de 1% de fourrés/ronciers impactés à l'entrée du site avec le poste de transformation et la zone de stockage. Altération d'un maximum de 2,5 ha d'habitat d'alimentation au niveau de la friche herbacée (avec perte nette de 1816 m ² au niveau des plots bétons), mais 2 ha restent entièrement disponibles. Le calendrier d'intervention évite totalement la période de présence des espèces.	Négligeable à positif
	Hypolaïs polyglotte (<i>Hyppolais polyglotte</i>)		Faible			Négligeable à positif
	Bruant jaune (<i>Emberiza citrinella</i>)		Faible			Négligeable à positif
	Pie-grièche écorcheur (<i>Lanius collurio</i>)		Modéré			Négligeable à positif

Groupe taxonomique	Espèces	Nature du ou des atteintes	Niveau global d'atteinte avant mesure	Mesures mises en œuvre	Nature des effets de la séquence ERC / des atteintes résiduelles	Niveau d'atteinte résiduelle après mesures
	Pouillots fitis (<i>Phylloscopus trochilus</i>)	Dérangement des individus en phase chantier	Négligeable	En1 : implantation réfléchie du parc photovoltaïque, En3 : phasage des travaux Cn3 : Renforcement et création de fourrés	L'écopâturage permettra le maintien de la strate herbacée indispensable à la présence de la ressource alimentaire et une nouvelle mosaïque de fourrés favorables à la reproduction sera permise avec l'exclos de pâturage en zone Nord.	Négligeable
	Cortèges ornithologiques communs (Fauvette grise, Tarier pâle, ...)	-Destruction d'habitats -Destruction des nichées, -Dérangement des individus en phase chantier	Faible	En1 : implantation réfléchie du parc photovoltaïque, En2 : protection des secteurs d'intérêt écologique lors du chantier En3 : phasage des travaux Rn1 : Accompagnement écologique Rn7 : éco pâturage An2 : Suivi faunistique Cn1 : Création d'un réseau de mares Cn3 : Renforcement et création de fourrés	Cela sera renforcé par la mesure Cn3 et la plantation de zones de haies et fourrés complémentaires à raison de 150 m ² créés pour 60 m ² débroussaillés, sans compter les zones laissées en libre évolution. Les espèces auront ainsi à leur disposition de nouvelles zones favorables à leur reproduction. Quant au bassin en eau et au réseau de mares, ils apporteront une plus-value certaine permettant à la fois zone d'abreuvement, de toilette, de chasse d'invertébrés, etc, pour l'avifaune.	Négligeable à positif

14. SCENARIO DE REFERENCE ET EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT

Tableau 53. Analyse du scénario de référence vis-à-vis du milieu naturel

Aspects environnementaux pertinents	"Scénario de référence" (à 30 ans)	Évolution probable de l'environnement en l'absence de projet
Fonctionnalités écologiques	L'aire d'étude n'est incluse dans aucun réservoir de biodiversité mais se situe à proximité de cours d'eau identifiés comme corridors locaux (Thurbaechlein et Stockmattengraben). Elle constitue de plus une continuité écologique entre la forêt de Nonnenbruch et le Terril Eugène. La séquence ERC définie permettra de maintenir et d'ajouter des éléments de biodiversité qui permettront le maintien de cette fonctionnalité, que ce soit pour les espèces terrestres, aquatiques et volantes. Des mesures prévoient en outre que le site reste perméable à la faune à long-terme (clôture adaptée).	Pas d'évolution des milieux naturels à court terme. En effet, le projet prend place sur un ancien terril entretenu par pâturage. Seul l'abandon de la gestion par pâturage entrainerait à long terme la fermeture du milieu. La propagation de la Renouée du Japon pourrait également être observée. La multiplication des printemps et étés exceptionnellement chauds et secs prévus par les scénarios d'évolution climatique pourraient conduire la population locale de Crapaud vert à s'affaiblir de manière ininterrompue jusqu'à s'éteindre, faute de capacité de reproduction annuelle dans les bassins actuels.
Habitats, faune/flore	Le projet va engendrer la consommation d'espaces avec l'altération de milieux naturels au niveau de la prairie couvrant le terril. Mais celle-ci sera reconstituée et gérée par écopâturage de sorte à rétablir les caractéristiques de ce milieu. Par ailleurs, les éléments les plus remarquables tels que les haies et les stations floristiques d'espèces protégées seront conservés.	
Flore	La station de Ratoncule naine sera entièrement préservée par le projet et les conditions de son maintien et développement optimisées (écopâturage).	
Faune	Le projet va impacter une surface utile à l'alimentation et au transit de plusieurs espèces faunistiques (oiseaux, reptiles...) et à l'hivernation potentielle d'amphibiens comme le Crapaud vert. Un dérangement temporaire en phase travaux aura lieu mais sera concentré sur la période automne-hiver de sorte que les espèces ne seront plus gênées à ce niveau pour la reprise de la période de reproduction. La séquence ERC prévoit l'évitement d'une part conséquente d'habitats de reproduction et d'alimentation qui leur resteront disponibles ainsi que la reconstitution et gestion écologique de la prairie sous les panneaux et la création de nouveaux habitats (plantation de haies, création de réseaux de mares...) où les espèces pourront continuer leur expression en présence du projet. Une mesure ambitieuse d'aménagement du bassin Sud devrait permettre à la population de Crapaud vert de se maintenir voire de se renforcer.	

15. BIBLIOGRAPHIE

FLORE

- BARDAT J., BIORET F., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GÉHU J.-M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.-C., ROYER J.-M., ROUX G., TOUFFET J., 2004 – *Prodrome des végétations de France*. Publications scientifiques du Muséum National d'Histoire Naturelle. 171 p.
- BERTHIER L., BARDY M., CHENU J.P., GUZMOYA L., LAROCHE B., LEHMANN S., LEMERCIER B., MARTIN M., MEROT P., SQUIVIDANT H., THIRY E. & WALTER C., 2014 – *Enveloppes des milieux potentiellement humides de la France métropolitaine. Notice d'accompagnement*. Programme de modélisation des milieux potentiellement humides de France, Ministère d'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie. 50 p.
- DUVAL M., HOG J., & SAINT-VAL M., 2020. *Liste catégorisée des espèces exotiques envahissantes de la région Grand Est*. Pôle lorrain du futur Conservatoire Botanique National Nord-Est, Conservatoire Botanique d'Alsace et Conservatoire botanique du Bassin Parisien (antenne de Champagne Ardenne). 17 p. + annexe.
- HOFF M., 2009 – Le Bunias d'orient (*Bunias orientalis* L., Brassicaceae) dans le Kochersberg (Bas-Rhin) et en Alsace. Une nouvelle espèce envahissante. Société Botanique d'Alsace, *bulletin* n°26 : 23 - 38.
- HOFF M. & TINGUY H., 2009 – *Première liste des espèces végétales déterminantes pour la modernisation des ZNIEFF d'Alsace*. Société Botanique d'Alsace, *bulletin* n°26 : 58 - 72.
- Inventaire National du Patrimoine Naturel, 2022. Inventaire de la flore d'Alsace – Données de la flore d'Alsace (SBA). Version 1.1. UMS PatriNat (OFB-CNRS-MNHN), Paris. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15468/1c9lfo> accessed via GBIF.org on 2022-06-09.
- LOUVEL J., GAUDILLAT V. & PONCET L., 2013 – *EUNIS, European Nature Information System, Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats*. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce. MEDDE. Paris : MNHN-DIREV-SPN, 289 p.
- POUVREAU M. & SIMLER N., 2014 – *Déclinaison en Alsace de la liste des habitats de zones humides inscrits à l'arrêté interministériel du 24 juin 2008. Phase A : analyse de la liste II.B.2 de l'arrêté du 24 juin 2008*. Rapport du Conservatoire Botanique d'Alsace. Agence de l'eau Rhin-Meuse. 16 p.
- POUVREAU M. & VANGENDT J., 2014 - *Déclinaison en Alsace de la liste des plantes indicatrices de zones humides inscrites à l'arrêté interministériel du 24 juin 2008*. Rapport du Conservatoire Botanique d'Alsace. Agence de l'eau Rhin-Meuse. 23 p.
- TISON J.-M. & DE FOUCAULT B. (coords), 2014 – *Flora Gallica – Flore de France*, Ed. Biotope (Mèze), 1196 p.
- UICN France, FCBN, AFB & MNHN, 2018 – *La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine*. Paris, France, 31 p.
- VANGENDT J., BERCHTOLD J.-P., JACOB J.-C., HOLVECK P., HOFF M., PIERNE A., REDURON J.-P., BOEUF R., COMBROUX I., HEITZLER P. & TREIBER R., 2014 - *La Liste rouge de la Flore vasculaire menacée en Alsace*. CBA, SBA, ODONAT, 96 p. Document numérique.

FAUNE

- DREAL Grand-Est – *Listes Rouges régionales d'Alsace*. <http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/listes-rouges-regionales-a18396.html>
- LPO (Ligue pour la Protection des Oiseaux) Alsace – *Faune-Alsace. Biodiversité des communes*. www.faune-alsace.org

• Invertébrés

- BELLMANN H., LUQUET G., 2009 – Guide des sauterelles, grillons et criquets d'Europe occidentale. Delachaux et Niestlé, 384 p.
- BRUSTEL H., 2004 – Coléoptères saproxyliques et valeur biologique des forêts françaises. Collection dossiers forestiers n°13, 289 p.
- CHARLES J., MERIT X. & MANIL L., 2008 – *Les Hespérides de France*. Association des Lépidoptéristes de France, 60 p.
- DEFAUT B., SARDET E. & BRAUD Y., 2009 – *Catalogue permanent de l'entomofaune française*. Orthoptera : Ensifaera et Caelifera, fasc. n°7, ASCETE, Bédeilhac-et-Aynat. 95 p.
- DIJKSTRA K.D.B., BENEDIKTUS K.-D., LEWINGTON R. et JOURDE P., 2007 – *Guide des libellules de France et d'Europe*. Delachaux et Niestlé, Paris. Réimpression 2011, 320 p.
- DOUCET G., 2011 – *Clé de détermination des Exuvies des Odonates de France*. 2^{ème} édition – Société Française d'Odonatologie, 68 p.
- HERES A., 2008 – *Les Zygènes de France*. Association des Lépidoptéristes de France.
- IMAGO, 2014. La Liste rouge des Orthoptères menacés en Alsace. IMAGO, ODONAT. Document numérique.
- IMAGO, 2014. La Liste rouge des Rhopalocères et Zygènes menacés en Alsace. IMAGO, ODONAT. Document numérique.
- LAFRANCHIS T., 2000 – Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles. Biotope Éditions, Mèze, 448 p.
- LAFRANCHIS T., 2014 – Papillons de France. Guide de détermination des papillons diurnes. Diatheo, Paris. 351 p.
- MORATIN R., 2014. La Liste rouge des Odonates menacés en Alsace. IMAGO, ODONAT. Document numérique

RAND D., BOUDOT J.P., 2006 – *Les Libellules de France, Belgique et Luxembourg*. Biotope Éditions (Collection Parthénope), Mèze, 480 p.

ROBINEAU R. & al., 2007 – *Guide des papillons nocturnes de France*. Delachaux et Niestlé, 288 p.

SARDET E. & DEFAUT B., 2004 – Les Orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques. Matériaux Orthoptériques et Entomocénétiques n°9, p.125-137.

UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature) France, MNHN, OPIE (Office Pour les Insectes et leur Environnement) & SEF (Société Entomologique de France), 2012 – *La Liste rouge des espèces menacées en France : Papillons de jour de France métropolitaine*. 7 p. http://www.uicn.fr/IMG/pdf/Tableau_Liste_rouge_Papillons_de_jour_de_metropole.pdf

UICN France, MNHN, OPIE & SFO (Société Française d'Odonatologie), 2016 – *La Liste rouge des espèces menacées en France : Libellules de France métropolitaine*. 12 p. http://www.uicn.fr/IMG/pdf/Liste_rouge_France_Libellules_de_metropole.pdf

• Reptiles et Amphibiens

ACEMAV Coll., DUGUET R. & MELKI F. ED., 2003 – *Les amphibiens de France, Belgique et Luxembourg*. Biotope Éditions (Collection Parthénope), Mèze. 480 p.

BARANDUN, J & REYER, H.U. 1997 - Reproductive ecology of *Bombina variegata* : characterization of spawning ponds. *Amphibia-Reptilia* 18 : 143-154.

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

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

DODD K., 2010 – *Amphibian ecology and conservation, a Handbook of techniques*. Techniques in ecology and conservation series ; Oxford biology, 527 p.

GRAITSON, E, BARBRAUD, C. & BONNET, X. 2018 – Catastrophic impact of wild boars : insufficient hunting pressure pushes snakes to the brink. *Animal Conservation* 22 : 165-176.

GÜNTHER, R. & VOLKL, W. 1996. Ringelnatter - *Natrix natrix* (Linnaeus 1758). in Günther, R. (éd.) (1996): Die Amphibien und Reptilien Deutschlands. Gustav Fisher Verlag, Jena : 666 – 684.

LEBLANC E. 2014 – *Optimisation des techniques d'inventaires des amphibiens grâce à l'acoustique*. NATURALIA Environnement, Université de Montpellier II, 20 p.

MADSEN, T. 1984. Movements, Home range size and habitat use of radio-tracked Grass snakes (*Natrix natrix*) in southern Sweden. *Copeia* 3 : 707-713. <https://www.jstor.org/stable/1445153>

MAXINOVA, E., DOBRÝ, M. & UHRIN, M. 2018. *Natrix natrix* (European grass snake). Diet. *Herpetological Review* 49 (2) : 348

UICN France, MNHN, & SHF (Société Herpétologique de France), 2009 – *La Liste rouge des espèces menacées en France : Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine*. 8 p. http://www.uicn.fr/IMG/pdf/Liste_rouge_France_Reptiles_et_Amphibiens_de_metropole.pdf

VACHER J.P. & GENIEZ M. (Coords), 2010 – *Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Biotope Éditions (Collection Parthénope), Mèze ; Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 544 p.

• Mammifères

AULAGNIER S., HAFFNER P., MITCHELL - JONES A.J, MOUTOU F., ZIMA J., 2008. Guide des mammifères d'Europe, d'Afrique du Nord et Moyen-Orient. Delachaux et Niestlé. 271 p.

BANG P., DAHLSTROM P., 2009 – Guide des traces d'animaux : les indices de présence de la faune sauvage. Collection Delachaux et Niestlé. 264p.

CHAPUIS, J.-L., DOZIERES, A. & PISANU, B. (2012). Les écureuils en France. <https://ecureuils.mnhn.fr>, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris

CHAPUIS J.-L. et MARMET J. 2006 – Ecureuils d'Europe occidentale : Fiches descriptives. MNHN, Paris. 9 p.

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

JOURDE P., 2013 – Le Hérisson d'Europe. Collection Les sentiers du naturaliste, 207p.

LE LOUARN H. et J.-P. QUERE. 2003. Les Rongeurs de France - Faunistique et biologie. INRA Editions. 256 p.

MARCHANDEAU S., PASCAL M. & VIGNE J.-D., 2003. Le Lapin de garenne : *Oryctolagus cuniculus* (Linné, 1758). Pages 329-332, in : Évolution holocène de la faune de Vertébrés de France : invasions et disparitions (M. PASCAL, O. LORVELEC, J.-D. VIGNE, P. KEITH & P. CLERGEAU, coordonnateurs), Institut National de la Recherche Agronomique, Centre National de la Recherche Scientifique, Muséum National d'Histoire Naturelle (381 pages). Rapport au Ministère de l'Écologie et du Développement Durable (Direction de la Nature et des Paysages), Paris, France. Version définitive du 10 juillet 2003.

OLSEN L.H., 2013 – Guide Delachaux des traces d'animaux. Collection Delachaux et Niestlé, 276p.

ONCFS 2010. <http://www.oncfs.gouv.fr/Connaitre-les-especes-ru73/Le-Lapin-de-garenne-ar975> (rédigé par S. MARCHANDEAU)

QUERE J.-P. et LE LOUARN H., 2011. Les rongeurs de France. Éditions Quæ. Versailles, France. 311 p.

UICN France, MNHN, SFPEM & ONCFS (2017). La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France

• Chiroptères

ARTHUR L. et LEMAIRE. M., 1999. Les chauves-souris, maîtresses de la nuit. Lausanne – Paris, Delachaux. 265 p.

ARTHUR L. et LEMAIRE. M., 2009. Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze, (collection Parthénope), MNHN, Paris, 544 p.

BARATAUD, M. 1996. Ballades dans l'in audible. Méthode d'identification acoustique des chauves-souris de France. Double CD + livret. 51 p. éd. Sittelle.

BARATAUD, M. 2012. Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle. Paris (collection Inventaires et biodiversité), 344 p.

BARATAUD, M., 1992. Reconnaissance des espèces de Chiroptères français à l'aide d'un détecteur d'ultrason : le point sur les possibilités actuelles. In M.d.h. naturelle, (Ed.) Proceedings : Actes du XVIème colloque francophone de mammalogie SFPEM, 1992, Grenoble, SFPEM, 58-68.

BTHK, 2018. Bat roosts in trees – A guide to Identification and Assessment for Tree-Care and Ecology Professionals. Exeter : Pelagic publishing. 264p.

DIETZ C., HELVERSEN O.V et NILL D., 2009. L'encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du nord. Delachaux et Niestlé, 395 p.

DIETZ C., KIEFER A., 2015 – Chauves-souris d'Europe : connaître, identifier, protéger. Collection Delachaux et Niestlé, Paris, 399 p.

GEPMA, 2014. Plan Régional d'Actions en faveur des chiroptères d'Alsace 2014-2018. Groupe d'Étude et de Protection des Mammifères d'Alsace / Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement en Alsace, 66 p.

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

GODINEAU F. et PAIN D., 2007 - Plan de restauration des chiroptères en France métropolitaine, 2008 – 2012 / Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères / Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement Durables. 79 p. + annexes

HARRISON C, LLOYD H & FIELD C, 2017 – Evidence review of the impact of solar farms on birds, bats and general ecology. *Natural England Technical Report*.

SFPEM, 2007. Effectif et état de conservation des chiroptères de l'annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore en France métropolitaine. Bilan 2004. 33 p.

UICN France, MNHN, SFPEM & ONCFS (2017). La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France.

• Oiseaux

UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature) France, MNHN, LPO, SEOF (Société d'Études Ornithologiques de France) & ONCFS (Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage), 2016 – *La Liste rouge des espèces menacées en France : Oiseaux de France métropolitaine*. 32 p. <http://uicn-france.fr/wp-content/uploads/2016/09/Liste-rouge-Oiseaux-de-France-metropolitaine.pdf>

Documents d'objectif Natura 2000 Zones agricoles de la Hardt tome 2 Cahier des charges des actions et charte, décembre 2015, ZPS FR 4211808, http://www.haut-rhin.gouv.fr/content/download/13214/89702/file/Docob%20validE_Tome2VF.pdf

Liste rouge oiseau alsace : https://www.odonat-grandest.fr/wp-content/uploads/2017/12/LR_Oiseaux_nicheurs_Alsace_2014.pdf

KAGAN R.A., VINERT T.C., TRAIL P.W. & ESPINOZA E.O., 2014 – *Palen Solar Power Project – Compliance*. Avian mortality Report. 29 p

• Autres

BNE, 2019. Bundersverband Neue Energiewirtschaft (bne) e. V. – Rolf Peschel, Dr. Tim Peschel, Dr. Martine Marchand, Jörg Hauke, Markus Meyer. Centrales solaires – un atout pour la biodiversité, Traduction française Mars 2020, 71p.

DEJAN T., 2007 – Proposition d'un protocole d'hygiène pour réduire les risques de dissémination d'agents infectieux et parasitaires chez les amphibiens lors d'interventions sur le terrain. Bull. Soc. Herp. Fr. (2007) 122 : 40-48 ;

DEJEAN T., MIAUD C., SCHMELLER C., 2010 - Protocole d'hygiène pour limiter la dissémination de la Chytridiomycose lors d'interventions sur le terrain. Bull. Soc. Herp. Fr. (2010) 134 : 47-50 ;

LE HENANFF, M., 2011 - Stratégie reproductrice d'une espèce de lézard à pontes multiples (*Podarcis muralis*) dans un environnement contraignant. Sciences de l'environnement. Sciences pour l'Environnement Gay Lussac, 2011. Français. tel-00686826.

MIAUD C., 2014 - Protocole d'hygiène pour le contrôle des maladies des amphibiens dans la nature à destination des opérateurs de terrain. Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse, Université de Savoie et Ecole Pratique des Hautes Etudes (eds), 7 annexes

RTE, 2020 – Bilan électrique 2020. 185 p.

RTE, 2021 – Futurs énergétiques 2050, Principaux résultats – Résumé exécutif (Octobre 2021), 64 p.

ANNEXES

Annexe 1 - Liste des espèces floristiques observées sur l'aire d'étude

Nom scientifique	Nom français
<i>Acer campestre</i>	Érable champêtre
<i>Anthriscus caucalis</i>	Anthriscus des dunes
<i>Arabidopsis thaliana</i>	Arabette de Thalius
<i>Artemisia vulgaris</i>	Armoise commune
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	Réglisse sauvage
<i>Berula erecta</i>	Petite berle
<i>Buglossoides arvensis</i>	Grémil des champs
<i>Calamagrostis epigejos</i>	Calamagrostis commun
<i>Cardaria draba</i> subsp. <i>draba</i>	Passerage drave
<i>Centaurea cyanus</i>	Centaurée bleuet
<i>Cerastium glomeratum</i>	Céraiste aggloméré
<i>Cirsium arvense</i>	Cirse des champs
<i>Cirsium vulgare</i>	Cirse commun
<i>Clematis vitalba</i>	Clématite blanche
<i>Cornus sanguinea</i>	Cornouiller sanguin
<i>Coronilla varia</i>	Coronille bigarrée
<i>Daucus carota</i>	Carotte
<i>Dipsacus fullonum</i>	Cabaret des oiseaux
<i>Echinops sphaerocephalus</i>	Echinops à tête ronde
<i>Echium vulgare</i>	Vipérine commune
<i>Erigeron annuus</i>	Vergerette annuelle
<i>Erodium cicutarium</i>	Bec-de-cigogne commun
<i>Draba verna</i>	Drave printanière
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Eupatoire chanvrine
<i>Euphorbia cyparissias</i>	Euphorbe petit-cyprès
<i>Fallopia dumetorum</i>	Renouée des haies
<i>Festuca rubra</i> agg.	Fétuque rouge
<i>Holosteum umbellatum</i>	Holostée en ombelle
<i>Hypericum perforatum</i>	Millepertuis commun
<i>Inula conyza</i>	Inule conyze
<i>Isatis tinctoria</i>	Pastel
<i>Jacobaea vulgaris</i>	Séneçon jacobée
<i>Lathyrus pratensis</i>	Gesse des prés
<i>Lepidium campestre</i>	Passerage champêtre
<i>Lepidium graminifolium</i>	Passerage à feuilles de graminée
<i>Malva moschata</i>	Mauve musquée
<i>Matricaria chamomilla</i>	Matricaire camomille
<i>Medicago lupulina</i>	Luzerne lupuline
<i>Medicago sativa</i>	Luzerne commune
<i>Melilotus albus</i>	Méliilot blanc
<i>Myosotis arvensis</i>	Myosotis des champs
<i>Myosurus minimus</i>	Ratoncule naine

Nom scientifique	Nom français
<i>Ononis spinosa</i>	Bugrane des anciens
<i>Onopordum acanthium agg.</i>	Onoporde acanthe
<i>Petrorhagia prolifera</i>	Oeillet prolifère
<i>Phragmites australis</i>	Roseau
<i>Plantago coronopus</i>	Plantain corne de cerf
<i>Plantago lanceolata</i>	Plantain lancéolé
<i>Poa compressa</i>	Pâturin comprimé
<i>Populus nigra</i>	Peuplier noir
<i>Populus tremula</i>	Peuplier tremble
<i>Portulaca oleracea</i>	Pourpier
<i>Potentilla reptans</i>	Potentille rampante
<i>Reseda luteola</i>	Réséda des teinturiers
<i>Reynoutria japonica</i>	Renouée du Japon
<i>Rosa canina s.l.</i>	Rosier des chiens
<i>Rubus fruticosus</i>	Ronce commune
<i>Rumex crispus</i>	Patience crépue
<i>Rumex thyrsiflorus</i>	Oseille à oreillettes
<i>Saxifraga tridactylites</i>	Saxifrage à trois doigts
<i>Sedum acre</i>	Orpin âcre
<i>Silene latifolia</i>	Compagnon blanc
<i>Spergularia media</i>	Spergulaire marginée
<i>Tamarix sp.</i>	Tamaris (planté)
<i>Tanacetum vulgare</i>	Tanaisie vulgaire
<i>Taraxacum officinale</i>	Pissenlit
<i>Ulmus minor</i>	Orme champêtre
<i>Valerianella locusta</i>	Mâche
<i>Verbascum blattaria</i>	Molène blattaire

En rouge, les espèces exotiques envahissantes

Annexe 2 - Liste des espèces faunistiques observées sur l'aire d'étude

Groupe taxonomique		Nom vernaculaire	Nom scientifique
Invertébrés	Lépidoptères	Belle Dame	<i>Vanessa cardui</i>
		Cuivré commun	<i>Lycaena phlaeas</i>
		Myrtil	<i>Maniola jurtina</i>
		Petit Nacré	<i>Issoria lathonia</i>
		Point de Hongrie	<i>Erynnis tages</i>
		Procris	<i>Coenonympha pamphilus</i>
	Orthoptères	Caloptène italien	<i>Calliptamus italicus</i>
		Conocéphale commun	<i>Conocephalus fuscus</i>
		Criquet duettiste	<i>Chorthippus brunneus</i>
		Decticelle chagrinée	<i>Platycleis albopunctata</i>
		OEdipode turquoise	<i>Oedipoda caerulescens</i>
		Phanéroptère commun	<i>Phaneroptera falcata</i>
		Point de Hongrie	<i>Erynnis tages</i>
		Ruspolie à tête de cône	<i>Ruspolia nitidula</i>
	Mantes	Mante religieuse	<i>Mantis religiosa</i>
Amphibiens		Crapaud vert	<i>Bufo viridis</i>
		Grenouille rieuse	<i>Pelophylax ridibundus</i>
		Rainette verte	<i>Hyla arborea</i>
Reptiles		Orvet fragile	<i>Anguis fragilis</i>
		Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>
		Coronelle lisse	<i>Coronella austriaca</i>
Mammifères		Murin à moustache	<i>Myotis mystacinus</i>
		Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>
		Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>
		Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>
		Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
		Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>
		Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>
		Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>
		Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>
Oiseaux		Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>
		Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>
		Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>
		Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>
		Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>

Groupe taxonomique	Nom vernaculaire	Nom scientifique
	Corneille noire	<i>Corvus corone</i>
	Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>
	Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>
	Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>
	Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>
	Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>
	Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>
	Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i>
	Linotte mélodieuse	<i>Linaria cannabina</i>
	Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>
	Merle noir	<i>Turdus merula</i>
	Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>
	Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>
	Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>
	Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>
	Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>
	Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>
	Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>
	Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>
	Rousserolle effarvatte	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>
	Tarier pâtre	<i>Saxicola rubicola</i>
	Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>