

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

Dossier de demande de dérogation au titre de la législation sur les espèces animales protégées



PRESENTATION DE L'ETUDE

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

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

Coordination générale et contrôle qualité :	
Réalisés par :	<i>Marc THAURONT</i>

Historique des modifications :	
Version :	Date :
V1	Janvier 2023
V2	Mars 2023
V3	Avril 2023
VF – demande de compléments	Octobre 2024

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

Citation recommandée :
Ecosphère, 2024 – Projet de centrale photovoltaïque de la zone de desserrement de Strasbourg (67) - Dossier de demande de dérogation au titre de la législation sur les espèces animales protégées – 80 p.

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

Référence étude : Entzheim_PV

❖ Contexte général et objet de l'étude

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

Dans ce cadre, la société EDF Renouvelables a confié au bureau d'études Ecosphère (Agence de Strasbourg) la réalisation du volet naturel de l'évaluation environnementale.

Certaines espèces animales protégées sont impactées par le projet.

La société EDF Renouvelables a donc sollicité Ecosphère afin qu'il établisse le dossier de demande de dérogation au titre de la législation sur les espèces protégées, objet du présent rapport.

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



Sommaire :

PRESENTATION DE L'ETUDE.....	1
1. CONTEXTE GENERAL	4
1.1. <i>Historique du projet</i>	4
1.2. <i>Contexte réglementaire liés aux espèces protégées</i>	4
2. PRESENTATION ET JUSTIFICATION DU PROJET	5
2.1. <i>Localisation du projet et son objectif</i>	5
2.2. <i>Présentation du demandeur</i>	6
2.3. <i>Principales caractéristiques du projet</i>	6
2.4. <i>Condition relative à la raison impérative d'intérêt public majeur</i>	7
2.5. <i>Absence de solution alternative satisfaisante</i>	12
3. CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET ECOLOGIQUE	14
4. TRAVAUX MENES, RESULTATS, ENJEUX	15
4.1. <i>Méthode d'évaluation des enjeux écologiques</i>	16
4.2. <i>Habitats</i>	16
4.1. <i>Flore</i>	22
4.2. <i>Faune</i>	22
4.3. <i>Enjeux fonctionnels</i>	36
5.1. <i>Méthodologie</i>	38
5.2. <i>Généralités bibliographiques concernant les impacts d'une centrale photovoltaïque sur le milieu naturel</i>	38
5.3. <i>Caractéristiques du projet final de centrale photovoltaïque de la zone de desserrement de Strasbourg</i>	40
5.4. <i>Espèces non soumises à la demande de dérogation</i>	42
5.5. <i>Espèces soumises à la demande de dérogation</i>	42
5.6. <i>Impacts bruts du projet sur les espèces protégées soumises à la demande de dérogation</i>	43
6. MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION DES IMPACTS BRUTS	46
6.1. <i>Définitions des mesures ERCA</i>	46
6.2. <i>Mesures d'évitement</i>	46
6.3. <i>Mesures de réduction des impacts</i>	48
7. IMPACTS RESIDUELS SUR LES ESPECES PROTEGEES APRES MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION	52
8. MESURES DE COMPENSATION	54
8.1. <i>MC01 : Crédit/restauration de milieux arbustifs et herbacés (C1.1a)</i>	54
8.2. <i>MC02 – Crédit et restauration de boisements (C1.1a)</i>	61
8.3. <i>MC03 – Gestion écologique en phase exploitation des milieux conservés, créés ou restaurés (C3.2b)</i>	61
9. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT	63
9.1. <i>MA01 - Récolte de graines de Potentille inclinée et réensemencement de celles-ci (A5.b)</i>	63
9.2. <i>MA02 – Aménagement ponctuel d'abris et gîtes artificiels pour la faune (A3.a)</i>	63
9.3. <i>MA03 – Suivi de chantier par un écologue (A6.1a)</i>	64
10. SYNTHESE DE LA DEMARCHE ERCA.....	64
11. PROGRAMME DE SUIVI	64
12. COUT DES MESURES	65
13. DUREE DE LA DEROGATION.....	65
14. CONCLUSION	65
15. BIBLIOGRAPHIE	66
16. ANNEXES	67
16.1. <i>Annexe 1 : Méthodologies du travail de terrain</i>	67
16.2. <i>Annexe 2 : Méthode d'évaluation des enjeux écologiques et des impacts</i>	69
16.3. <i>Annexe 3 : Liste des plantes vasculaires recensées et enjeu</i>	73
16.4. <i>Annexe 4 : Liste des espèces de la faune recensées et enjeux associés</i>	75
16.5. <i>Annexe 5 : méthode ECO-MED (évaluation du besoin de compensation)</i>	77

16.6. <i>Annexe 6 : CERFA n°13614*01</i>	79
16.7. <i>Annexe 7 : CERFA n°13616*01</i>	82

Liste des cartes :

Carte 1 : Localisation du projet	5
Carte 2 : Formations végétales.....	20
Carte 3 : Enjeux floristiques	21
Carte 4 : Espèces exotiques végétales envahissantes.....	22
Carte 5 : Méthodologie pour les inventaires faunistiques (hors chiroptères)	23
Carte 6 : Oiseaux à enjeu.....	27
Carte 7 : Amphibiens, reptiles et mammifères (hors chiroptères) à enjeu et/ou protégée	30
Carte 8 : Expertise des potentialités de gîtes pour les chiroptères	34
Carte 9 : Suivi de l'activité des chiroptères : méthodologie et résultats	35
Carte 10 : Grands types d'habitats environnants (hors bâti et cultures annuelles) dans un rayon d'1 km autour de l'aire d'étude	37
Carte 11 : Projet	41
Carte 12 : Mesures d'évitement et de réduction	51
Carte 13 : Mesures de compensation et d'accompagnement in situ	56
Carte 14 : Mesures de compensation ex-situ	57

Liste des tableaux :

Tableau 1 : Renseignements administratifs	6
Tableau 2 : Les objectifs de Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) pour l'énergie photovoltaïque en termes de puissance totale installée (Source : décret n°2020-456)	8
Tableau 3 : Scénarios RTE.....	9
Tableau 4 : Objectif de production de la filière photovoltaïque définie par le SRADDET de la région Grand Est	10
Tableau 5 : Détails des interventions sur le terrain	15
Tableau 6 : Nombre d'espèces recensées par groupes en 2021-2022	22
Tableau 7 : Bilan de la répartition des espèces d'oiseaux nicheurs par habitat au sein de l'aire d'étude	24
Tableau 8 : Description des bâtiments abandonnés et potentialités de gîte pour les chauves-souris	31
Tableau 9 : Résultats obtenus lors du suivi passif.....	32
Tableau 10: Résultats obtenus lors du suivi actif le 18/05/2022	32
Tableau 11 : Résultats globaux selon les espèces de chiroptères.....	32
Tableau 12 : Matrice d'évaluation des niveaux d'impacts	38
Tableau 13 : Impacts bruts du projet sur les espèces protégées	45
Tableau 14 : Impacts résiduels sur les espèces protégées	53
Tableau 15 : Evaluation de l'équivalence écologique	60
Tableau 16 : Coût des mesures	65
Tableau 17 : Coût du suivi	65
Tableau 18 : Echelle de l'activité chiroptérologique globale (Ecosphère)	68
Tableau 19 : Description des 10 facteurs de la méthode ECO-MED	77

Liste des figures :

Figure 1 : Plan de masse (Source : EDF Renouvelables)	6
Figure 2 : Caractéristiques principales de la centrale photovoltaïque de la zone de desserrement de Strasbourg	6
Figure 3 : Nouveaux objectifs européens énergie climat 2030.....	8
Figure 4 : Répartition de la production électrique en région Grand Est en 2021, Source : RTE	10
Figure 5 : Localisation des sites d'intérêt dans le secteur d'étude	13

Figure 6 : Photos des bâtiments abandonnés	31
Figure 7 : Répartition de l'activité des chiroptères sur l'ensemble des points le 18/05/2022	32
Figure 8 : Modification du cortège floristique. V. Monnoy (Ecosphère, 2022).....	38
Figure 9 : Effets de la lumière polarisée sur la faune. V.Monnoy 2022.	39
Figure 10 : Variante 1 avec la contrainte technique liée à l'antenne radar	46
Figure 11 : Variante 2 avec le maintien d'un corridor écologique au Nord	46
Figure 12 : Design initialement retenu avec évitements de prairies, zones humides, et élargissement du corridor..	47
Figure 13 : Variante n°4 finalement retenue (après validation service DTI de la DGAC).....	47
Figure 14 : Protocole d'abattage doux (source :Ecosphere).	48
Figure 15 : Schéma illustrant un abri terrestre utilisé par les amphibiens et reptiles en période d'activité.....	63
Figure 16 : Schéma pour la création du gîte à chiroptères	63
Figure 17 : Nichoir semi-ouvert adapté au Rougequeue noir	64

1. CONTEXTE GENERAL

1.1. HISTORIQUE DU PROJET

Pour son projet de centrale photovoltaïque au sol de **28,35 27,44 MWc**, la société EDF Renouvelables doit réaliser une évaluation environnementale dans le cadre de l'instruction liée à la demande de permis de construire.

Le volet naturel de l'évaluation environnementale a été réalisé par Ecosphère. Pour ce dernier, des campagnes d'inventaires se sont déroulées entre août 2021 et juin 2022.

Plusieurs espèces protégées ont été découvertes, la plupart liées aux milieux arbustifs et arborescents mais aussi aux milieux anthropiques (Crabaud vert et Lézard des murailles) ou aux milieux humides (Léersie faux-riz).

Suite à l'analyse des impacts bruts du projet, de la définition de mesures d'évitement et de réduction, il demeure des impacts résiduels non négligeables sur certaines des espèces animales protégées. Par contre, aucune espèce végétale protégée n'est finalement concernée.

EDF-Renouvelables a alors demandé à Ecosphère de produire un dossier de demande de dérogation au titre de la législation sur les espèces animales protégées.

1.2. CONTEXTE REGLEMENTAIRE LIES AUX ESPECES PROTEGEES

Le régime de protection de la faune et de la flore en France trouve son origine dans trois textes fondamentaux : la loi du 10 juillet 1976 sur la protection de la nature et ses multiples révisions et les deux directives communautaires Habitats (92/43/CEE du 21 mai 1992) et Oiseaux (2009/147/CE du 30 novembre 2009). Le **Code de l'Environnement** regroupe aujourd'hui l'ensemble des textes fixant les obligations et démarches.

Les articles L411-1 et 2 de ce Code pose les bases du système de protection. Ainsi, pour prévenir la disparition d'espèces animales menacées et permettre la conservation de leurs biotopes, il prévoit en particulier que soient interdits :

- A° « 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, ...» ;
- B° « la destruction, l'altération ou la dégradation des habitats d'espèces concernées ».

Différents arrêtés ministériels fixent la liste de ces espèces protégées par grands groupes taxonomiques et définissent si les espèces visées sont soumises :

- Exclusivement au point A que nous dénommerons protection partielle ;
- Aux points A et B que nous dénommerons protection intégrale.

Ces arrêtés précisent les interdictions (durée, parties du territoire et périodes de l'année où elles s'appliquent).

En ce qui concerne le point B, à savoir la dégradation d'habitat d'espèces, les arrêtés apportent tous la même précision : "Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente, ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants, la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques".

Une aide à l'interprétation de ce texte existe :

- Au sein du guide de la Commission Européenne sur la protection stricte des espèces animales (dernière version novembre 2019) avec en particulier la notion de continuité de la fonctionnalité écologique (CEF) qui permet de prendre en compte des aires de déplacement ou d'alimentation si leur altération détériore la fonctionnalité des sites de reproduction et aires de repos ;
- Au sein des guides¹ produits par le ministère en charge de l'Ecologie qui insiste sur l'évaluation du lien entre le bon accomplissement des cycles biologiques et la destruction, l'altération ou la dégradation des habitats visés. Si ce lien est susceptible d'être établi, une dérogation est nécessaire. A l'inverse, si l'intervention sur

les habitats ne remet pas en cause le bon accomplissement des cycles biologiques successifs, la demande de dérogation n'est pas nécessaire.

En complément, on entendra par :

- Sites de reproduction : zone d'accouplement, de naissance des jeunes ou zone nécessaire à la production de progéniture (période de dépendance des jeunes) ;
- Aires de repos : zone essentielle à la subsistance d'un animal lorsqu'il n'est pas actif (thermorégulation, sommeil, récupération, cachettes et refuges, hibernation etc.).

L'article L411-2 prévoit des possibilités de dérogation « *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* ».

Ces autorisations ne peuvent être accordées dans le cadre de projet que "*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*".

Pour ce projet, le régime d'autorisation sera préfectoral.

¹ http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/esp_pro_amenagement_infra_medde2012.pdf ;

http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/guide_reglementation_protection_esp_derog_meddemai_2013.pdf ;

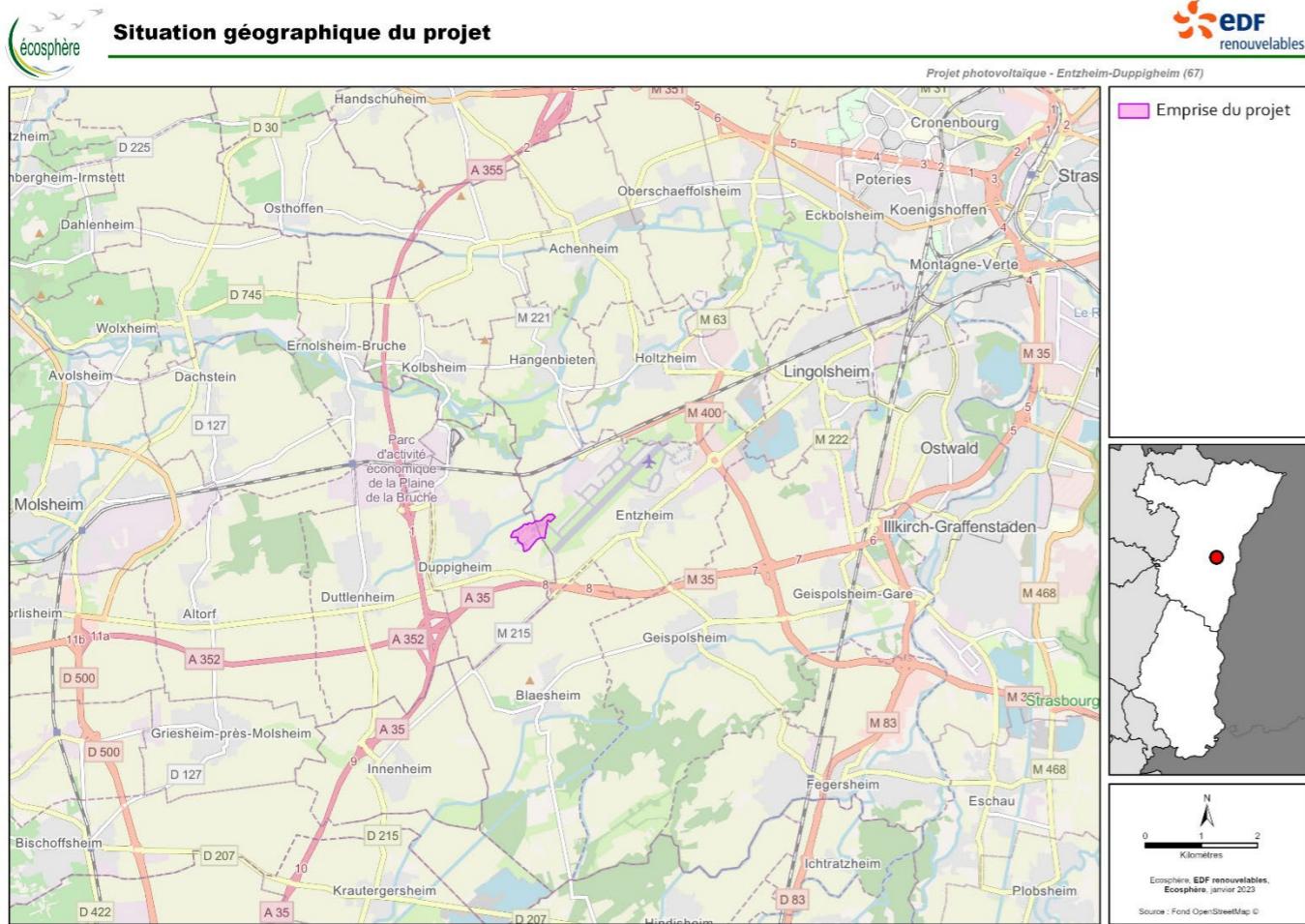
http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/guide_eolien_especes_protegees_medde2014.pdf



2. PRÉSENTATION ET JUSTIFICATION DU PROJET

2.1. LOCALISATION DU PROJET ET SON OBJECTIF

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



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



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

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

Cette centrale d'une puissance de **28,35 27,44 MWc** et d'une surface aménagée de 18,7 ha s'inscrit dans l'objectif que s'est fixé la France d'atteindre 33 % à l'horizon 2030 de part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie finale. L'énergie solaire figure parmi les moyens de production alternatifs et concourt ainsi à l'atteinte des engagements nationaux. Le projet permet de couvrir une consommation moyenne annuelle d'environ 14 200 personnes.

Par ailleurs, le projet s'implante sur un site déjà profondément transformé par les activités militaires antérieures qui y étaient pratiquées.

2.2. PRÉSENTATION DU DEMANDEUR

Le demandeur est la SAS CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE DE LA ZONE DE DESSERREMENT DE STRASBOURG, société par actions simplifiées au capital de 5 000,00 Euros et filiale détenue à 100% par EDF RENOUVELABLES France.

EDF RENOUVELABLES France est une société par actions simplifiée au capital de 100 500 000,00 Euros, filiale à 100% d'EDF Renouvelables, société anonyme au capital de 226 755 000,00 Euros, elle-même détenue à 100% par le Groupe EDF. Le groupe EDF est détenu à environ 85% par l'Etat.

Modifié – Juillet 2024 :

Renseignements administratifs ²	Société exploitante	Société mère	Groupe
Raison Sociale	SAS CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE DE LA ZONE DE DESSERREMENT DE STRASBOURG	EDF Renouvelables France	EDF Renouvelables
Adresse siège social	43 Boulevard des BOUVETS CS 90310 92741 NANTERRE CEDEX		
Forme juridique	Société par actions simplifiée	Société par actions simplifiée	Société anonyme
Capital social	5 000,00 Euros	400 500 000 Euros	226 755 000 Euros
Numéro d'inscription	Numéro SIRET : 833 201 767 00054 Code NAF : 3511Z (production d'électricité)	Numéro SIRET : 434 689 915 02236 Code NAF : 7112B (Ingénierie, études techniques)	Numéro SIRET : 379 677 636 00217 Code NAF : 7010Z (activités des sièges sociaux)

Tableau 1 : Renseignements administratifs

Spécialiste des énergies renouvelables, EDF Renouvelables est un acteur français de la production d'électricité verte qui agit au côté des territoires depuis plus de 20 ans.

Avec ses installations dans l'éolien et le solaire, l'entreprise est présente dans la quasi-totalité des régions françaises : Nouvelle-Aquitaine, Normandie, Bourgogne-Franche-Comté, Centre-Val de Loire, Corse, Grand Est, Occitanie, Hauts-de-France, Pays de la Loire, Provence-Alpes-Côte d'Azur, Auvergne-Rhône-Alpes, Départements et Collectivités d'Outre-mer.

Outre son siège à Paris La Défense, EDF Renouvelables est présent en France avec :

- 8 agences de développement à Aix-en-Provence, Bordeaux, Strasbourg, Colombiers, Montpellier, Nantes, Lyon et Toulouse ;
- 5 centres régionaux de maintenance à Colombiers (Occitanie), Salles-Curan (Occitanie), Fresnay l'Evêque (Centre-Val de Loire), Toul-Rosières (Grand Est) et Rennes (Bretagne) ;
- 19 antennes de maintenance locales ;
- 1 centre européen d'exploitation-maintenance à Colombiers (Occitanie).

Du développement au démantèlement, toutes les phases d'un projet sont gérées par EDF Renouvelables. L'entreprise maîtrise ainsi la qualité de ses activités et accompagne ses partenaires sur le long terme, tout en garantissant, à tout moment, la santé et la sécurité de ses collaborateurs et prestataires.

2.3. PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DU PROJET

Modifié – Juillet 2024

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

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



Figure 1 : Plan de masse (Source : EDF Renouvelables)

Compte tenu de l'ensemble de ses éléments, les principales caractéristiques de la centrale sont présentées dans le tableau suivant :

Puissance crête installée	27,44 MWc
Technologie des modules	Mono cristallin
Surface du terrain d'implantation, emprise de la zone clôturée	21,25 ha
Longueur de clôture	2 460 m
Ensoleillement de référence	1 193,4 kWh/m ² .
Production annuelle estimée	30 400 MWh/an
Equivalent consommation électrique annuelle (en nombre d'habitants)	13 540
CO ₂ évité en tonnes / an	1 911
Hauteur maximale des structures	2,4 m / 3 m
Inclinaison des structures	10 ° / 15 °
Distance entre deux lignes de structures	1,5 m
Nombre de postes de livraison	2
Nombre de postes de conversion/transformation	5
Surface défrichée / débroussaillée le cas échéant	8 ha
Durée des travaux	18 à 24 mois
Taux de recyclage des panneaux prévisibles	94,7 %

Figure 2 : Caractéristiques principales de la centrale photovoltaïque de la zone de desserrement de Strasbourg

² Les extraits Kbis des sociétés EDF Renouvelables France et EDF Renouvelables sont joints en annexes du dossier.

Le choix d'implantation d'un parc photovoltaïque (nombre, hauteur et longueur des tables, matériel...) est directement influencé par différents paramètres tels que les enjeux environnementaux, les contraintes du terrain, le voisinage et les enjeux paysagers et patrimoniaux, l'ensoleillement...

2.4. CONDITION RELATIVE A LA RAISON IMPERATIVE D'INTERET PUBLIC MAJEUR

Le présent chapitre a été rédigé par EDF Renouvelables.

2.4.1. CONTEXTE GLOBAL ET JUSTIFICATION DU PROJET

2.4.1.1. LA CRISE CLIMATIQUE ET LA PERTE DE BIODIVERSITE

Le contexte global actuel est particulièrement marqué par une augmentation ininterrompue de la demande énergétique mondiale, de la consommation de combustibles fossiles qui en découle, et des effets aujourd'hui bien connus de celles-ci tant en termes de réchauffement climatique que de perte de biodiversité.

L'augmentation de la population et du niveau de vie de la population mondiale

Selon les projections, la population mondiale devrait augmenter de 2 milliards de personnes au cours des trente prochaines années, passant de 7,7 milliards actuellement à 9,7 milliards en 2050 (données Nations Unies). Conjuguée à l'augmentation à venir du PIB de l'Asie et de l'Afrique, des zones où la démographie est particulièrement dynamique, cette croissance entraînera nécessairement une hausse continue de la demande globale en énergie.

Un mix énergétique mondial actuellement dominé par les énergies fossiles

La consommation mondiale actuelle d'énergie primaire avoisine les 14 giga tonne équivalent pétrole (Gtep) et montre une croissance moyenne annuelle de 1,5% au cours de la dernière décennie (source : SDES, 2019). Le mix énergétique primaire mondial est largement dominé par les énergies fossiles, à hauteur de 80% environ. La combustion de ce carbone fossile (charbon, produits pétroliers, gaz naturel) produit, entre autres, du CO₂, gaz à effet de serre, qui s'accumule dans l'atmosphère.

Un changement climatique en cours et une élévation des températures à la surface du globe

Les concentrations en CO₂ dans l'atmosphère sont en constante augmentation et accentuent ce phénomène d'effet de serre. Par ailleurs la dissolution du CO₂ dans les océans entraîne une chute du pH de l'eau de mer (acidification) à l'échelle du globe. La hausse des teneurs en CO₂ s'accompagne d'une baisse des teneurs globales en oxygène, consommé par la combustion du carbone fossile. Le changement climatique se manifeste sous différentes formes en fonction des régions du globe : élévation des températures, montée des océans, fonte des glaciers, ouragans, sécheresse/désertification etc. Les conséquences de ce changement climatique sont nombreuses sur les écotopes et les biotopes et nécessitent des stratégies d'adaptation et d'atténuation.

L'impact du changement climatique sur la biodiversité, et le danger pour la santé humaine

Le changement climatique participe à l'effondrement de la biodiversité, et en est l'une des principales causes. Si la perte de la biodiversité à l'échelle du globe est liée à la destruction des habitats, à la surexploitation des ressources et à l'utilisation de pesticides pour la production agricole, elle est aussi liée au changement climatique (acidification des océans, augmentation des températures, raréfaction de l'oxygène, modification des précipitations et de l'hydrologie des rivières, sécheresse et désertification).

Selon l'IUCN, cette menace est déjà une réalité dans de nombreux pays : la 6^{ème} crise de la biodiversité est en cours avec 42% des amphibiens, 13% des oiseaux et 26% des mammifères qui sont menacés d'extinction à l'échelle mondiale. Ces taux et le rythme de disparitions des espèces sont très supérieurs à ceux des extinctions précédentes. Au-delà des enjeux purement écologiques de l'effondrement des espèces animales et végétales, cette crise massive induit également une altération des équilibres biologiques complexes qui menace alors l'Homme indirectement voire directement par des déséquilibres des chaînes trophiques, la modification des cycles, les changements des habitudes migratoires, la colonisation et l'invasion d'espèces étrangères sans prédateurs naturels, la pullulation de ravageurs de cultures, le développement de nouveaux vecteurs de maladies, le développement de pesticides qui renforcent encore plus les déséquilibres naturels, etc. .

L'érosion de la biodiversité met donc en danger la santé humaine (source : FRB, 2020) et la sécurité alimentaire (source : FAO, Nations Unies 2019).

2.4.2. LE PHOTOVOLTAÏQUE, LEVIER MAJEUR DES POLITIQUES ENERGETIQUES POUR INFLECHIR LA TENDANCE

Dans le cadre d'initiatives ou de politiques visant à protéger des valeurs fondamentales pour la population telles que la santé, la sécurité ou l'environnement, le développement d'une production d'énergie décarbonée et renouvelable est un enjeu d'ordre majeur. Dans ce contexte, il est impératif et urgent de développer la production d'énergie décarbonée pour répondre aux enjeux climatiques et environnementaux mais également sociaux qui en découlent, qu'ils soient de l'ordre de la santé publique (ex : qualité de l'air), de la sécurité publique (sécurité alimentaire, catastrophes naturelles, déplacement de populations), et économique.

2.4.2.1. L'ENERGIE PHOTOVOLTAÏQUE EST AU CŒUR DE LA LUTTE INTERNATIONALE CONTRE LE RECHAUFFEMENT CLIMATIQUE

Le projet photovoltaïque de la zone de desserrement de Strasbourg s'inscrit dans un contexte mondial particulier : celui de la lutte contre les gaz à effet de serre.

Les activités humaines à travers notamment le bâtiment (chauffage, climatisation, etc.), le transport (voiture, camion, avion, etc.), la combustion de sources d'énergie fossile (pétrole, charbon, gaz), l'agriculture, etc. émettent beaucoup de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, qui contribue au réchauffement climatique.

Depuis 1850, la température moyenne de la Terre a augmenté d'environ 0,6 °C, et celle de la France d'environ 1°C. Face à ce constat et à l'accélération du réchauffement climatique (la décennie 2002-2011 est la période de 10 années consécutives la plus chaude depuis 1850 selon Météo France), la communauté internationale se mobilise.

La Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques, a été adoptée au cours du sommet de la Terre de Rio de Janeiro en 1992. Cette Convention-cadre est une convention universelle de principe qui reconnaît l'existence d'un changement climatique d'origine humaine et donne aux pays industrialisés le primat de la responsabilité pour lutter contre ce phénomène.

La Conférence des parties (COP), composée de tous les États « parties », constitue l'organe suprême de la Convention. Elle se réunit chaque année lors de conférences mondiales où sont prises des décisions pour respecter les objectifs de lutte contre les changements climatiques.

La conférence internationale COP 21 qui s'est déroulée à Paris en 2015 a abouti à un accord qui définit les engagements de tous les pays à réduire leurs émissions et à coopérer en vue de s'adapter aux effets des changements climatiques, tout en les appelant à renforcer leurs engagements au fil du temps. Il offre aux pays développés la possibilité d'aider les pays en développement dans leurs efforts d'atténuation et d'adaptation au climat tout en instaurant un cadre de suivi et de communication transparent des objectifs climatiques qui ont été fixés.

En vue de lutter contre les changements climatiques et leurs effets néfastes, 197 pays ont adopté l'Accord de Paris à l'issue de la COP 21, qui vise à réduire considérablement les émissions mondiales de gaz à effet de serre et à limiter à 2°C l'augmentation de la température mondiale au cours du siècle, tout en cherchant des moyens de ramener cette augmentation à 1,5°C.

2.4.2.2. LE PHOTOVOLTAÏQUE, PILIER DE LA STRATEGIE ENERGIE-CLIMAT EUROPEENNE

Pour lutter contre le réchauffement climatique et améliorer la sécurité d'approvisionnement de l'Europe, l'Union européenne s'est engagée à développer la production d'électricité d'origine renouvelable. La volonté commune des pays a permis de prendre des mesures concrètes notamment en se fixant des objectifs importants de développement des énergies renouvelables, en particulier :

- la directive 2001/77/CE du 27 septembre 2001 relative à la promotion de l'électricité produite à partir de sources d'énergie renouvelables sur le marché intérieur de l'électricité.
Cette directive fixait à la France un objectif de 21% (contre 15% en 1997) de la part de sa consommation d'électricité produite à partir de sources d'énergies renouvelables à l'échéance 2010.
- la directive 2009/28/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 avril 2009 relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables, et l'accord sur le « paquet énergie climat pour 2030 » préparé par la Commission européenne et conclu par les Etats membres en octobre 2014. Ce

cadre pour le climat et l'énergie comprend trois objectifs principaux, dont l'un fixe la part des énergies renouvelables à 27 %.

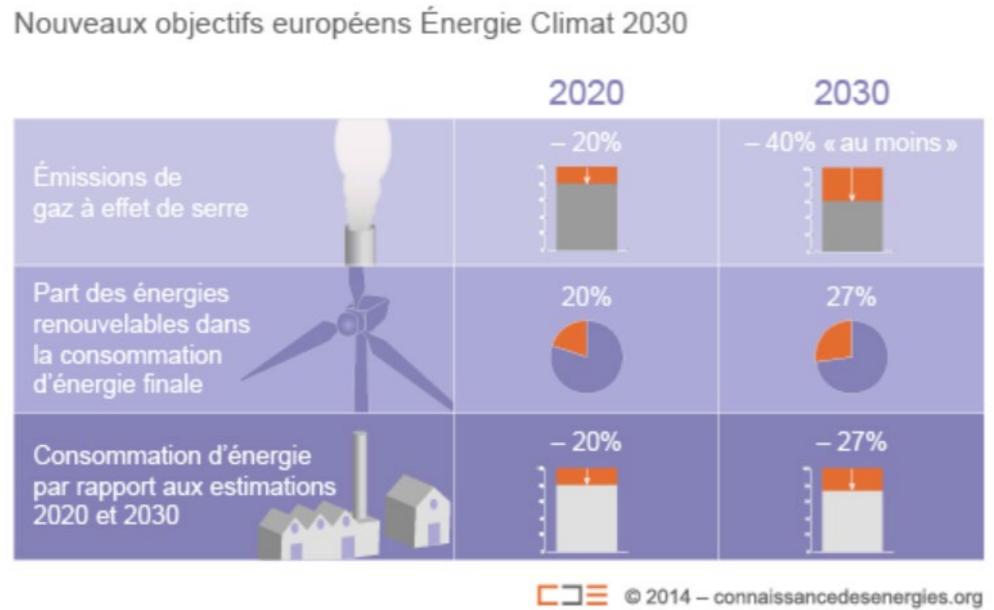


Figure 3 : Nouveaux objectifs européens énergie climat 2030

- La directive européenne 2018/2011 du 11 décembre 2018 fixe un objectif contraignant d'une part d'au moins 32 % d'énergie renouvelable d'ici 2030.

Le photovoltaïque doit ainsi contribuer à l'atteinte de ces objectifs pour le secteur électrique.

Le projet photovoltaïque de la zone de desserrement de Strasbourg s'inscrit pleinement dans ces objectifs européens.

2.4.2.3. LES ENGAGEMENTS POLITIQUES NATIONAUX ET L'ENERGIE PHOTOVOLTAIQUE

La France s'est engagée sur la voie du développement des énergies renouvelables, de l'accroissement de l'efficacité et du mix énergétique, dans la double optique de réduire ses émissions de gaz à effet de serre et de sécuriser son approvisionnement énergétique.

En France métropolitaine, l'ensemble de la production d'énergie est responsable de 9 % des émissions de CO₂.

La France s'est fixé un objectif de 23 % d'énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie à horizon 2020, adopté dans le cadre du Grenelle de l'environnement en 2009.

La part des énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie est portée à 32 % à horizon 2030 dans la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) adoptée en 2015.

La France a de plus fait le choix de décliner ce dernier objectif en cibles spécifiques : les énergies renouvelables doivent représenter 40 % de la production d'électricité.

Prévue par la LTECV, une première programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE), réalisée en 2016, est venue traduire jusqu'en 2023 les objectifs fixés, au travers d'une feuille de route précise par sources d'énergies. Une nouvelle PPE a été publiée en avril 2020 et fixe une nouvelle feuille de route jusqu'à l'horizon 2028.

Cette PPE prévoit les objectifs ci-après en termes de production d'électricité relative à l'énergie photovoltaïque.

Échéance	Puissance installée
31 décembre 2023	20,1 GW
31 décembre 2028	Option basse : 35,1 GW Option haute : 44,0 GW

Tableau 2 : Les objectifs de Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) pour l'énergie photovoltaïque en termes de puissance totale installée (Source : décret n°2020-456)

Avec une puissance installée du parc photovoltaïque terrestre de 13,067 GW au 31 décembre 2021 en France (source : Panorama de l'électricité renouvelable, RTE), l'atteinte des objectifs nationaux aux horizons 2023 et 2028 est ambitieux.

Le projet photovoltaïque de la zone de desserrement de Strasbourg répond aux objectifs nationaux ambitieux de développement des énergies renouvelables définis par la LTECV. Il permettra, grâce à sa puissance totale maximale de 28,3 MW, de participer à l'atteinte de ces objectifs fixés par la Programmation Pluriannuelle de l'Energie.

2.4.2.4. UNE TRAJECTOIRE NATIONALE QUI DEVRAIT S'ACCENTUER

• Les scénarios de RTE

Dans le cadre de ses missions légales (Bilan prévisionnel) et en réponse à une saisine du Gouvernement, RTE a lancé en 2019 une large étude sur l'évolution du système électrique intitulée « Futurs énergétiques 2050 », publiée en octobre 2021.

L'étude « Futurs énergétiques 2050 » analyse les évolutions de la consommation et compare les six scénarios de systèmes électriques (100% énergies renouvelables ou mix énergétiques nucléaire + énergies renouvelables) qui garantissent la sécurité d'approvisionnement afin que la France dispose d'une électricité bas-carbone en 2050.

Les différents scénarios sont les suivants :

Scénario	Précision	Capacités installées en 2050 (part du photovoltaïque)
M0 : 100% EnR en 2050	Sortie du nucléaire en 2050 : le déclassement des réacteurs nucléaires existants est accéléré, tandis que les rythmes de développement du photovoltaïque, de l'éolien et des énergies marines sont poussés à leur maximum.	~208 GW (soit x16)
M1 : Répartition diffuse	Développement très important des énergies renouvelables réparties de manière diffuse sur le territoire national et en grande partie porté par la filière photovoltaïque. Cet essor sous-tend une mobilisation forte des acteurs locaux participatifs et des collectivités locales.	~214 GW (soit x16,5)
M23 : EnR grands parcs	Développement très important de toutes les filières renouvelables, porté notamment par l'installation de grands parcs éoliens sur terre et en mer. Logique d'optimisation économique et ciblage sur les technologies et les zones bénéficiant des meilleurs rendements et permettant des économies d'échelle.	~125 GW (soit x9,6)

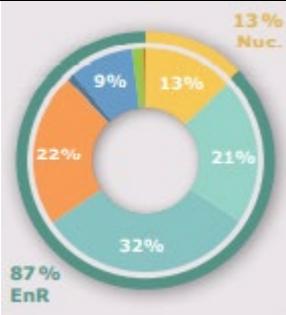
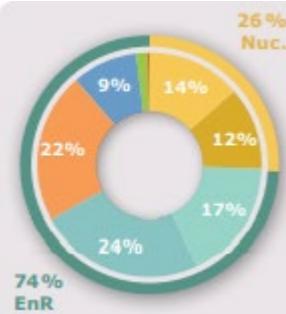
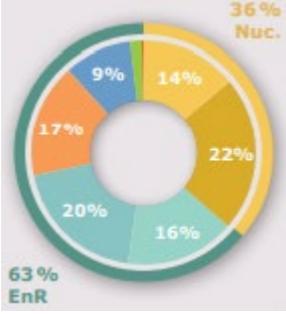
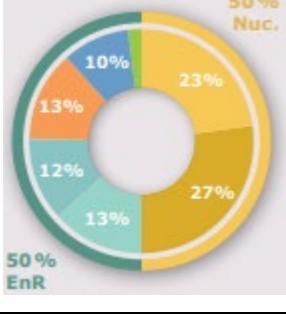
Scénario	Precision	Capacités installées en 2050 (part du photovoltaïque)
		
N1 : EnR + nouveau nucléaire 1 	Lancement d'un programme de construction de nouveaux réacteurs, développés par paire sur des sites existants tous les 5 ans à partir de 2035. Développement des énergies renouvelables à un rythme soutenu afin de compenser le déclassement des réacteurs de deuxième génération.	~118 GW (soit x9,1)
N2 : EnR + nouveau nucléaire 2 	Lancement d'un programme plus rapide de construction de nouveaux réacteurs (une paire tous les 3 ans) à partir de 2035 avec montée en charge progressive. Le développement des énergies renouvelables se poursuit mais moins rapidement que dans les scénarios N1 et M.	~90 GW (soit x6,9)
N03 : EnR + nouveau nucléaire 3 	Le mix de production repose à parts égales sur les énergies renouvelables et sur le nucléaire à l'horizon 2050. Cela implique d'exploiter le plus longtemps possible le parc nucléaire existant, et de développer de manière volontariste et diversifiée le nouveau nucléaire (EPR 2 + SMR)	~70 GW (soit x5,4)

Tableau 3 : Scénarios RTE

Les enseignements de ce rapport sont précisés ci-dessous.

De manière générale :

- Pour 2050, le système électrique de la neutralité carbone peut être atteint à un coût maîtrisable pour la France ;
- Pour 2030, le fait de développer les énergies renouvelables le plus rapidement possible et de prolonger les réacteurs nucléaires existants dans une logique de maximisation de la production bas-carbone augmente les chances d'atteindre la cible du nouveau paquet européen «-55% net» ;

- Quel que soit le scénario choisi, il y a urgence à se mobiliser.

Sur la transformation du mix électrique :

- Atteindre la neutralité carbone est impossible sans un développement significatif des énergies renouvelables ;
- Se passer de nouveaux réacteurs nucléaires implique des rythmes de développement des énergies renouvelables plus rapides que ceux des pays européens les plus dynamiques ;
- **Suivant les scénarios, la part du photovoltaïque doit être multipliée entre 5,4 et 16,5.**

Sur le volet économique :

- **Les énergies renouvelables électriques sont devenues des solutions compétitives. Cela est d'autant plus marqué dans le cas de grands parcs solaires et éoliens à terre et en mer.**

Et enfin, sur l'espace et l'environnement :

- Le développement des énergies renouvelables soulève un enjeu d'occupation de l'espace et de limitation des usages. Il peut s'intensifier sans exercer de pression excessive sur l'artificialisation des sols, mais doit se poursuivre dans chaque territoire en s'attachant à la préservation du cadre de vie.

Le système électrique français devra donc se mettre en situation de soutenir une augmentation de la demande électrique très probable dès lors que s'engagent les transformations nécessaires à la neutralité carbone, et ce même dans le cas où des gains importants sur l'efficacité énergétique et la sobriété sont au rendez-vous.

La trajectoire de développement des énergies renouvelables, dont fait partie le photovoltaïque devra s'accélérer. Le projet photovoltaïque de la zone de desserrement de Strasbourg, par sa contribution en puissance installée, répond à l'ensemble des enjeux précités.

• RepowerEU

Les nouvelles réalités géopolitiques et du marché de l'énergie ont obligé l'Europe à accélérer radicalement la transition vers une énergie propre et à accroître l'indépendance énergétique de l'Europe vis-à-vis des fournisseurs peu fiables et des combustibles fossiles volatils.

Le plan REPowerEU de la Commission européenne définit une série de mesures visant à réduire rapidement la dépendance à l'égard des combustibles fossiles russes bien avant 2030 et à accélérer la transition écologique, tout en renforçant la résilience du système énergétique à l'échelle de l'UE.

Parmi les mesures envisagées figurent :

- Le déploiement rapide de projets photovoltaïques et éoliens combiné au déploiement de l'hydrogène renouvelable afin de réduire de 50 milliards de m³ environ les importations de gaz ;
- Faire passer de 40 % à 45 % l'objectif de l'UE à l'horizon 2030 en matière d'énergies renouvelables.

La Commission européenne a publié sur son site internet, le 18 mai 2022, une recommandation et une proposition de modification de la directive 2018/2001 du 11 décembre 2019 sur les énergies renouvelables.

La planification, la construction et l'exploitation d'installations de production d'énergie à partir de sources renouvelables, le raccordement de ces installations au réseau d'électricité seront présumés relever d'un intérêt public supérieur et d'un intérêt de sécurité publique.

• Règlement (UE) 2022/2577 du 22 décembre 2022

Le Conseil de l'Union Européenne a publié un règlement au Journal Officiel de l'Union Européenne, établissant un cadre en vue d'accélérer le déploiement des énergies renouvelables, en date du 22 décembre 2022. Ce règlement, entré en vigueur à la date de sa publication, est directement applicable pour un délai de 18 mois dans l'ensemble des Etats membres de l'Union.

En tenant compte du contexte actuel, le Conseil de l'Europe établit une présomption simple et temporaire selon laquelle « **les projets de développement des énergies renouvelables relèvent de l'intérêt public supérieur et de l'intérêt de la santé et de la sécurité publique aux fins de la législation environnementale pertinente de l'Union, sauf lorsqu'il est clairement établi que ces projets ont des incidences négatives majeures sur l'environnement qui ne peuvent être atténuées ou compensées.** ».

Ledit règlement précise à propos de la présomption d'intérêt public supérieur : « Les États membres veillent, au moins pour les projets reconnus comme présentant un intérêt public supérieur, à ce que, dans le cadre du processus de planification et d'octroi des permis, la construction et l'exploitation d'installations de production d'énergie à partir de sources renouvelables et le développement de l'infrastructure du réseau connexe soient prioritaires lors de la mise en balance des intérêts juridiques dans chaque cas. En ce qui concerne la protection des espèces, la phrase précédente ne s'applique que si et dans la mesure où des mesures appropriées de conservation des espèces contribuant au maintien ou au rétablissement des populations d'espèces dans un état de conservation favorable sont prises et des ressources financières suffisantes ainsi que des espaces sont mis à disposition à cette fin. ».

Le projet de la centrale photovoltaïque de la zone de desserrement de Strasbourg est concerné par cette présomption d'intérêt public supérieur. Après application de la séquence ERC, le projet permet une absence de perte nette de biodiversité, voire un gain écologique pour certains des écosystèmes présents.

2.4.2.5. LA DEMARCHE PLACE AU SOLEIL

En 2018, dans le contexte du débat sur la Programmation pluriannuelle pour l'énergie (PPE) qui vise l'installation de 35 à 44 GW de parcs solaires en France d'ici 2028, le Gouvernement a lancé la démarche « Place Au Soleil » pour mobiliser les détenteurs de grands fonciers artificialisés inutilisés.

Le Ministère des Armées s'est ainsi engagé à contribuer au développement des énergies renouvelables, dans le cadre de la démarche « Place au Soleil ». En mettant à disposition plus de 2 000 ha de terrains avant 2025, le Ministère des Armées soutient activement le développement de l'énergie photovoltaïque et l'atteinte des objectifs énergétiques nationaux.

En désignant EDF Renouvelables lauréat de l'appel à manifestation d'intérêt portant sur la zone de desserrement de Strasbourg, à proximité de l'aéroport de Strasbourg-Entzheim, le Ministère des Armées affirme son soutien à la proposition technique et financière d'EDF Renouvelables, et l'autorise donc à développer un projet sur ce terrain.

La centrale photovoltaïque de la zone de desserrement de Strasbourg est un projet soutenu par le Ministère des Armées, qui contribuera à l'atteinte des objectifs énergétiques gouvernementaux, dans le cadre de la démarche « Place au Soleil ».

2.4.2.6. LE PHOTOVOLTAÏQUE : UNE PRIORITE DU PLAN CLIMAT DE LA REGION

Le SRADDET de la région Grand Est a été approuvé par arrêté préfectoral en date du 24 janvier 2020.

Ce document cadre fixe les objectifs de moyen et long termes de la région en lien avec plusieurs thématiques : équilibre et égalité des territoires, implantation des différentes infrastructures d'intérêt régional, désenclavement des territoires ruraux, habitat, gestion économique 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 vient donc à se substituer aux schémas sectoriels idoines notamment le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE).

Parmi les objectifs en matière d'énergie et de lutte contre le changement climatique du SRADDET, figure le fait de « favoriser le développement des énergies renouvelables et de récupération en tenant compte du potentiel local des filières existantes, émergentes et d'avenir, dans le respect des usages et des fonctionnalités des milieux forestiers, naturels et agricoles ainsi que des patrimoines et de la qualité paysagère ».

Dans le but de valoriser toutes les ressources locales pour multiplier et diversifier les unités de production d'énergies renouvelables, le SRADDET fixe un objectif de production à l'échelle de la région Grand Est de 65 501 GWh en 2030 et de 108 564 GWh en 2050. Pour le photovoltaïque, l'objectif de production est de 2 470 GWh en 2030 et de 5 892 GWh en 2050.

Année	2012 (réel)	2021	2026 (objectif)	2030 (objectif)	2050 (objectif)	Coefficient multiplicateur entre 2012 et 2050
Production de la filière photovoltaïque (en GWh)	396	1 081 (objectif)	1 853 (+114% par rapport au réel de 2021)	2 470 (+185% par rapport au réel de 2021)	5 892 (+579% par rapport au réel de 2021)	14,9

		868 (réel, source RTE)				
--	--	------------------------	--	--	--	--

Tableau 4 : Objectif de production de la filière photovoltaïque définie par le SRADDET de la région Grand Est

Le graphique ci-dessous présente l'état actuel de la répartition de la production électrique de la région Grand-Est en 2021 :

	Production	Évolution par rapport à 2020
Nucléaire	61,3 TWh	-3,4 % ↘
Hydraulique	8,4 TWh	+8,9 % ↗
Thermique	7,7 TWh	+13,6 % ↗
Éolien	7,7 TWh	-12,8 % ↘
Bioénergies	1,2 TWh	+16 % ↗
Solaire	0,9 TWh	+32,6 % ↗
Total	87,2 TWh	

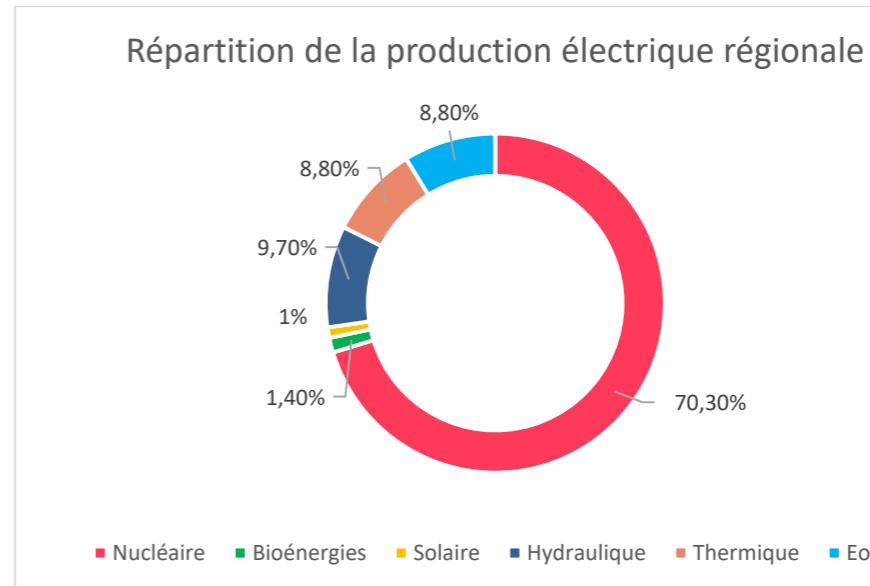


Figure 4 : Répartition de la production électrique en région Grand Est en 2021, Source : RTE

Modifié – Juillet 2024 :

Avec une puissance totale maximale autorisée de 27,44 MW, la centrale photovoltaïque de la zone de desserrement de Strasbourg contribuera pleinement au développement de l'énergie photovoltaïque en région Grand Est et à l'atteinte des objectifs fixés par le SRADDET.

La centrale photovoltaïque de la zone de desserrement de Strasbourg, avec une production moyenne annuelle estimée à 30,4 GWh, contribuera pleinement à l'augmentation de la part du photovoltaïque pour atteindre les objectifs régionaux à l'horizon 2030 et 2050.

2.4.2.7. LES OBJECTIFS DU TERRITOIRE

Eurométropole de Strasbourg

L'Eurométropole de Strasbourg est pleinement engagée dans la transition énergétique de son territoire. Elle s'est dotée en 2019 d'un Plan Climat Air Energie Territorial ambitieux et d'un Schéma Directeur des Energies. L'objectif de décarbonation du territoire d'ici 2050 impose une réduction de moitié des consommations énergétiques et la mise en exploitation des ressources renouvelables locales. Chaque filière renouvelable doit donc être massivement développée et pérennisée pour atteindre une production pouvant assurer 50% des besoins énergétiques. Le développement de l'énergie solaire est un levier essentiel de la transition énergétique du territoire.

La Communauté de Communes de la Région de Molsheim-Mutzig

Au travers de son projet intitulé « ENERGIE 18 », la Communauté de Communes de la Région de Molsheim-Mutzig souhaite s'engager pour atteindre la neutralité carbone et initier une nouvelle dynamique pour son territoire (source : L'Avenir Ensemble n°32, 27/01/2023). Ce projet ENERGIE 18 vise notamment l'objectif de « *produire collectivement autant de kilowattheures d'électricité verte qu'ils consomment de kilowattheures d'électricité achetée au réseau et d'énergie thermique y compris son parc de véhicules* ».

Ainsi le projet de la zone de desserrement de Strasbourg va significativement contribuer à l'atteinte des objectifs territoriaux en matière de transition énergétique et de développement des énergies renouvelables.

Modifié – Juillet 2024 :

Avec une puissance totale de 27,44 MW, le projet photovoltaïque de la zone de desserrement de Strasbourg s'inscrit pleinement dans la démarche de réponse à l'urgence du changement climatique, en contribuant à protéger les valeurs fondamentales pour la population.

2.4.3. CARACTÈRE IMPERATIF D'INTERET PUBLIC MAJEUR DU PROJET PHOTOVOLTAÏQUE DE LA ZONE DE DESSERREMENT DE STRASBOURG POUR LA FILIERE PHOTOVOLTAÏQUE

2.4.3.1. LES BENEFICES ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIO-ECONOMIQUES MAJEURS DU PROJET DE LA ZONE DE DESSERREMENT DE STRASBOURG

Emplois et retombées socio-économiques

La centrale photovoltaïque de la zone de desserrement de Strasbourg aura un impact positif sur l'économie du territoire et la création d'emploi.

En phase de développement, ce projet contribue pleinement à l'employabilité dans la filière photovoltaïque, et ce dans différents secteurs : études et développement, fabrication de composants, ingénierie et construction ou encore exploitation et maintenance. En phase de développement, ce sont 6 bureaux d'études qui ont contribué à la production de l'étude d'impact, dont certains ancrés sur le territoire local : Ecosphère, ORA Environnement, Antea Group.

Selon une étude réalisée par ENERPLAN (syndicat des professionnels de l'énergie solaire), en partenariat avec l'ADEME et le Groupement des Métiers du Photovoltaïque – Fédération Française du Bâtiment, « dans l'hypothèse de dépasser de 10% l'objectif haut de la Programmation Pluriannuelle de l'Energie pour l'électricité solaire (22 GW au lieu de 20,2 GW) et d'atteindre l'objectif médian pour la chaleur solaire (entre 270 à 400 ktep), la filière solaire française pourrait créer plus de 25 000 emplois d'ici à 2023, avec un développement principalement porté par la compétitivité de l'énergie solaire et une appropriation de plus en plus forte par les territoires ». Il est à noter que, d'après l'ADEME, le nombre d'emplois que compte la filière photovoltaïque a presque doublé en 4 ans, passant de 4 590 emplois en 2016 à 8 000 emplois en 2020.

Lors de la construction de la centrale photovoltaïque, les emplois impliqués seront très diversifiés : entreprise de BTP pour le travail sur le sol et la création de la piste, entreprise de la filière photovoltaïque pour la pose des panneaux, entreprise d'électriciens pour l'installation des postes électriques et les réglages, entreprises de transports routiers pour amener les matériaux et engins sur site, et évacuer ces derniers à la fin du chantier, entreprises spécialisées dans la récupération et le traitement des déchets. Le chantier nécessitera aussi un travail d'ingénierie, notamment pour l'étude géotechnique en amont des travaux. Enfin, des écologues interviendront pour les suivis écologiques lors du chantier et en phase d'exploitation. En fin de vie, des entreprises similaires seront missionnées pour la remise en état du site. Les entreprises locales seront, dans la mesure du possible, privilégiées pour tous les travaux. Le projet aura un impact temporaire positif sur l'économie locale, en phase de chantier ou de démantèlement. Les différents intervenants en phase chantier devront se loger et se restaurer localement durant toute durée du chantier, bénéficiant à l'hôtellerie/restauration locale. Ces emplois induits bénéficieront temporairement du projet.

En phase d'exploitation, des entreprises d'entretien des espaces verts et du personnel de surveillance seront missionnés pour veiller à l'entretien et au bon fonctionnement de la centrale photovoltaïque. La durée de vie de la centrale, estimée à 27 ans, pérennisera ces emplois sur plusieurs années.

Au sujet des retombées socio-économiques, le projet générera chaque année des retombées fiscales pour la commune, les EPCI, et le département d'environ 180 000 euros. Il s'agit d'une estimation basée sur la réglementation fiscale et les derniers taux en vigueur disponibles.

Le projet de la zone de desserrement de Strasbourg contribuera positivement à l'économie locale et l'employabilité de son territoire d'implantation, en prenant part également à l'atteinte des objectifs énergétiques locaux.

Environnement et santé

Le projet contribuera à améliorer la qualité de l'air et à lutter contre le changement climatique. L'énergie photovoltaïque étant renouvelable et n'entraînant pas d'émissions de gaz à effet de serre durant son exploitation, le projet participera à réduire les émissions de gaz à effet de serre.

Modifié – Juillet 2024

Les résultats de la centrale pour une puissance révisée de 27,44 MWc sont les suivants :

- ✓ Nombre de panneaux installés : 44 361
- ✓ Puissance installée : 27 440 kWc
- ✓ Productible annuel : 1 107 kWh/kWc/an
- ✓ Électricité produite par la centrale : 806 416 MWh sur 27 ans

En prenant en compte la valeur du mix énergétique de la France, telle que considérée dans l'arrêté tertiaire 3 mai 2020, soit 64g CO₂ eq/kWh consommé, les émissions de CO₂ évitées grâce à l'électricité produite sont de 1911,5 Tonnes CO₂eq/an.

- Masse de CO₂ évité sur la durée de vie de la centrale :

Sur une durée de vie de 27 ans, l'empreinte carbone de la centrale est de 21 394 tonnes CO₂eq. Les Emissions carbone évitées seront de 51 610 tonnes CO₂eq, soit un bilan pour le projet de Entzheim de - 30 215 tonnes CO₂eq et donc un retour sur investissement carbone de 11 ans.

La contribution du projet à la lutte contre les émissions de gaz à effet de serre est affirmée par le bilan carbone réalisé dans le cadre du projet. En considérant le démantèlement et le recyclage des matériaux employés, sur l'ensemble de son cycle de vie, le projet aura un impact positif sur le changement climatique, en l'atténuant.

D'un point de vue environnemental, le projet participera à la dépollution des sols du site de la base militaire d'Entzheim-Duppigheim. Les terres excavées polluées seront évacuées vers les filières adaptées avec une caractérisation avant évacuation. Ceci contribuera directement à l'amélioration de la qualité des eaux souterraines. Également, la réalisation du projet sera bénéfique au regard de la gestion des espèces exotiques envahissantes présentes sur le site, tant durant la phase chantier que durant la phase exploitation. De même, le projet permettra la restitution de volumes au champ d'expansion des crues, et aura un effet bénéfique sur la capacité de stockage des crues au droit du site, et donc sur la sécurité des biens et des personnes face au risque d'inondation. Enfin, la gestion des eaux pluviales sera restaurée en favorisant une gestion intégrée : infiltration et rejet dans les masses d'eaux de surface.

L'utilisation de l'énergie photovoltaïque est un des moyens d'action pour réduire les émissions de gaz à effet de serre. Le rayonnement solaire est une source d'énergie gratuite et illimitée.

La production d'électricité à partir de l'énergie photovoltaïque engendre peu de déchets et n'induit que peu d'émissions polluantes. Le recyclage des modules photovoltaïques est obligatoire en France depuis août 2014 (directive DEEE – 2002/96/CE et directive 2012/19/UE). Ainsi, aujourd'hui 94,7 % de la masse d'un module photovoltaïque est recyclable, valorisation assurée par PV Cycle France, éco-organisme à but non lucratif agréé par les pouvoirs publics pour cette mission. Les autres composants d'une centrale photovoltaïque, comme les onduleurs et transformateurs, les câbles électriques ou le béton sont traités selon leur type dans des filières classiques de gestion des déchets.

Le projet de la zone de desserrement de Strasbourg présente plusieurs incidences positives sur l'environnement et contribue à lutter contre le changement climatique et les émissions de gaz à effets de serre.

En évitant l'émission de 1911,5 tCO₂eq/an, le projet contribuera à la réduction des émissions de gaz à effet de serre et à l'amélioration de la qualité de l'air.

Des bénéfices environnementaux sont attendus sur la qualité des eaux, la dépollution ou encore la résilience face au risque inondation. Le projet restituera un volume de 3 900 m³ au champ d'expansion des crues, favorisant la résilience du territoire et la sécurité des biens et des personnes au regard du risque inondation. Plus largement, la restauration de la gestion des eaux pluviales, la gestion des terres polluées et des espèces exotiques envahissantes bénéficieront à la préservation de l'environnement local et à l'amélioration de la qualité des eaux.

Les mesures écologiques d'évitement ou de réduction (évitement des habitats à enjeux, adaptation des travaux aux périodes de sensibilité des espèces, gestion écologique du site...) permettent le maintien sur le site de la grande majorité des spécimens d'espèces protégées.

Des mesures compensatoires couplées à des mesures d'accompagnement permettent de palier aux atteintes sur les milieux et les espèces qui y vivent, notamment pour les oiseaux des milieux arbustifs et boisés.

Conclusion :

Pour l'ensemble des motifs exposés ci-dessus, le projet de centrale photovoltaïque de la zone de desserrement de Strasbourg répond au motif dérogatoire prévu au I-4°c) de l'article L. 411-2 du Code de l'Environnement, en ce qu'il répond à une raison impérative d'intérêt public majeur de nature sociale, économique et environnementale, en matière de participation à l'atteinte des engagements politiques internationaux, européens, nationaux et régionaux, et des politiques publiques en matière de lutte contre le changement climatique et de développement des énergies renouvelables, de participation à la sécurité d'approvisionnement électrique nationale, de participation à la création d'emplois. Le projet contribue pleinement à la préservation des valeurs fondamentales du cadre de vie des populations, de leur santé, de leur sécurité et de l'environnement.

2.5. ABSENCE DE SOLUTION ALTERNATIVE SATISFAISANTE

Le projet de la centrale photovoltaïque de la zone de desserrement de Strasbourg résulte d'un appel à manifestation d'intérêt à caractère public remporté par EDF Renouvelables au cours de l'année 2021. La proposition du site de l'aérodrome d'Entzheim-Duppigheim relève du choix effectué par le Ministère des Armées dans le cadre de l'application de la démarche « Place au Soleil » initiée par le Gouvernement auprès des grands propriétaires fonciers du pays. Pour participer à la transition énergétique et lutter contre le changement climatique, les grands propriétaires fonciers ont été incités à libérer des terrains pour permettre le développement de projets d'énergies renouvelables sur ceux-ci. Dans ce contexte, le Ministère des Armées a sélectionné et proposé le site de la zone de desserrement de Strasbourg, qui présente plusieurs critères en faisant un site prioritaire pour le développement d'un projet photovoltaïque.

2.5.1. L'APPEL A MANIFESTATION D'INTERET DU MINISTÈRE DES ARMÉES

Dans le contexte du débat sur la Programmation pluriannuelle pour l'énergie (PPE), le Gouvernement a lancé la démarche « Place Au Soleil » qui se veut être une mobilisation générale notamment des détenteurs de grands fonciers artificialisés inutilisés pour le développement photovoltaïque et le solaire thermique en France.

Dans le cadre de cette démarche initiée par le Gouvernement, le ministère des Armées s'engage à mettre à disposition plus de 2 000 hectares de terrains avant 2025 pour développer des projets photovoltaïques (*Source : Ministère de la Transition écologique et solidaire, Mobilisation pour accélérer le déploiement de l'énergie solaire - 2018*).

Afin de répondre à cet objectif de 2 000 hectares, le Ministère des Armées lance depuis 2019 des Appels à Manifestation d'Intérêt (AMI) auprès de développeurs de projets photovoltaïques pour la mise à disposition de son foncier en vue d'y implanter des centrales photovoltaïques. Le site de la zone de desserrement de Strasbourg fait partie des sites (soumis à AMI lors de la phase 3 - avril 2021) que le Ministère des Armées s'engage à mettre à disposition.

Le choix de ce site, initié par une volonté politique du Gouvernement, a donc été fait à l'initiative du Ministère des Armées. Suite à l'AMI organisé par le Ministère des Armées, c'est le projet porté par EDF Renouvelables qui a été désigné lauréat pour ce site.

2.5.2. UN SITE IMPOSE ADAPTE AU DEVELOPPEMENT DU PHOTOVOLTAIQUE

2.5.2.1. UN SITE ANTHROPISE ET DEGRADE

EDF Renouvelables a candidaté à l'Appel à Manifestation des Armées pour ce site car ses caractéristiques en font un parfait candidat pour accueillir un parc photovoltaïque.

Conformément aux préconisations nationales et régionales, la recherche de sites s'effectue prioritairement en espaces anthropisés et dégradés. C'est bien ce dont il est question pour le site de la zone de desserrement de Strasbourg, en raison de sa nature fortement artificialisée et de son historique.

Le site de la zone de desserrement de Strasbourg est une ancienne base aérienne militaire, fermée en 1994, totalement clôturée. Le terrain est largement artificialisé puisqu'il est principalement composé de dalles béton et abrite plusieurs bâtiments abandonnés, tels que des hangars ayant abrité des avions, des ateliers d'entretien, des locaux semi enterrés, des équipements d'entreposage et de desserte de carburants. En plus des dalles bétons, faisant office de « taxiway » pour les avions militaires, le site dispose d'autres pistes goudronnées destinées à la circulation de véhicules. On note également autour du site la présence de nombreux merlons visant à protéger les installations.

La zone de desserrement, dans le cadre de ses activités passées, abritait un dépôt d'essence. Le site est référencé au sein de la base de données BASIAS pour ses activités antérieures de dépôt de liquides inflammables. Deux diagnostics pollution distincts ont ainsi pu mettre en évidence la présence de divers impacts en hydrocarbures notamment.

Par ailleurs, de par son historique, ce site fait l'objet d'une suspicion de pollution pyrotechnique.

Le site de la zone de desserrement de Strasbourg peut donc être à la fois qualifié d'anthropisé et de dégradé (artificialisé, pollution, ...). De par ces différentes caractéristiques, ce site s'inscrit d'ailleurs parfaitement dans le cas 3 (délaissé aéroportuaire, ancien site militaire avec pollution pyrotechnique, pollution aux hydrocarbures) des appels d'offres de la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE).

Le projet de la zone de desserrement de Strasbourg se développe sur un site anthropisé et dégradé, cible prioritaire des appels d'offre de la CRE. C'est un site propice au développement d'une centrale photovoltaïque.

2.5.2.2. CRITERES TECHNIQUES ET REGLEMENTAIRES DU SITE

Au-delà du contexte et des spécificités du site préalablement mentionnés, la zone de desserrement de Strasbourg présente des particularités techniques et réglementaires qui en font un site pertinent pour le développement d'un projet photovoltaïque :

Facteurs naturels

Dans la continuité de l'aéroport de Strasbourg-Entzheim, et plus largement de la plaine d'Alsace, le site de la zone de desserrement de Strasbourg est globalement plat. Le site bénéficie de conditions climatiques favorables avec une radiation globale satisfaisante. Également, l'ombrage reste limité du fait de la topographie et de l'absence de masques boisés au Sud.

Protection des espaces naturels et de la biodiversité

La zone d'étude se situe en dehors de toute zone de protection écologique réglementaire.

Elle se situe uniquement dans la ZNIEFF 2 « Milieux agricoles à Grand Hamster et à Crapaud vert, au sud de la Bruche ». Sur ce point, il est à noter que la nature du site n'est pas propice au Grand hamster ; il est par ailleurs en dehors de la zone de protection stricte (ZPS) et en dehors de la zone d'accompagnement (ZA) du Hamster commun, telles que définies par l'arrêté préfectoral du 23 mars 2022.

Infrastructure énergétique

La centrale photovoltaïque de la zone de desserrement de Strasbourg pourra se raccorder au réseau public via le poste source d'Altorf, situé à seulement 4,5 km du site.

Paysage

Situé en continuité de l'aéroport de Strasbourg-Entzheim, le site d'étude est à l'écart des centres bourgs des villages alentours. Ces derniers abritent notamment des aménagements (boisements, constructions, ...) masquant l'essentiel des vues potentielles sur l'aéroport et la zone d'étude.

Activité agricole et forestière

Le site de la zone de desserrement de Strasbourg ne fait l'objet d'aucune activité agricole ou forestière.

Critère industriel

Implantation d'une nouvelle activité économique sur un site anthropisé dégradé classé cas 3 selon les critères des appels d'offres de la CRE. Les accès au site sont existants.

De multiples critères du site d'implantation sont favorables au choix de site et au développement d'un projet photovoltaïque.

2.5.3. ETUDE PROSPECTIVE DE SITES ALTERNATIFS

2.5.3.1. PRESENTATION DES SITES

Le site de la zone de desserrement de Strasbourg a comme principales caractéristiques de s'étendre sur plus de 20 ha, d'être largement artificialisé, éligible aux appels d'offre de la CRE et d'être situé à 4,5 km de son point de raccordement, le poste source d'Altorf.

Aussi, dans la perspective d'identifier des alternatives crédibles et comparables, une recherche de sites potentiels a été réalisé dans un rayon de 5 km (à vol d'oiseau) autour du poste source d'Altorf en priorisant les anciens sites industriels, militaires, terrains artificialisés et/ou anthropisés et/ou délaissés.

Dans ce périmètre, ont été identifiés :

- 144 sites répertoriés BASIAS, dont 84 toujours en activité (ou nouvelle activité) et 37 reconvertis (quartier pavillonnaire, habitation, parking, autre activité, ...);
- 10 sites répertoriés BASOL, dont 6 toujours en activité (ou nouvelle activité) et 4 reconvertis (quartier pavillonnaire, habitation, zone d'activité, ...);
- 0 friche issue du rapport ADEME « Identification, par département français, de zones délaissées et artificialisées propices à l'implantation de centrales photovoltaïques. »;
- 1 site répertorié SIS (Secteur d'Information sur les Sols) reconverti ;
- 2 anciens sites militaires ;
- 1 délaissé autoroutier du Grand Contournement Ouest de Strasbourg.

En réduisant la liste aux sites de plus d'un hectare qui n'abritent aucune activité industrielle, il ne reste plus que 9 sites potentiels.

Figure 5 : Localisation des sites d'intérêt dans le secteur d'étude

Leurs caractéristiques principales des sites de plus d'un hectare sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Caractéristiques des sites d'intérêt dans le secteur d'étude

Numéro du site	Commune	Surface (ha)	Type de site	Distance de raccordement (en km)	Commentaires
1	Breuschwickersheim	1	Ancien site industriel	6,4	Dont 3000 m ² de bâtiments. Probable reprise industrielle.
2	Dachstein	4,6	Ancienne décharge	3	Terrain agricole et boisements.
3	Duppigheim	2	Ancienne décharge	3,4	Terrain agricole et boisements
4	Entzheim	21	Délaissé d'aéroport	4,5	Parc photovoltaïque (AMI remporté par EDF Renouvelables et PC déposé)
5	Ergersheim	1,2 (emprise historique < 1ha)	Ancienne carrière d'argile, ancienne décharge	6,8	Terrain agricole. Historique : déchets inertes et 5000 tonnes de déchets d'origine chimique (source BASIAS).
6	Innenheim	1,5	Ancienne dépôt de déchets	5,7	Terrain agricole
7	Innenheim	1,1	Ancienne dépôt de déchets	6,5	Terrain agricole
8	Duttlenheim	2 à 8	Délaissé autoroutier et surface agricole	2	Aménagements hydrauliques et terrains agricoles
9	Entzheim	7,8	Ancien terrain militaire	4,5	Bail privé en cours

Analyse des sites :

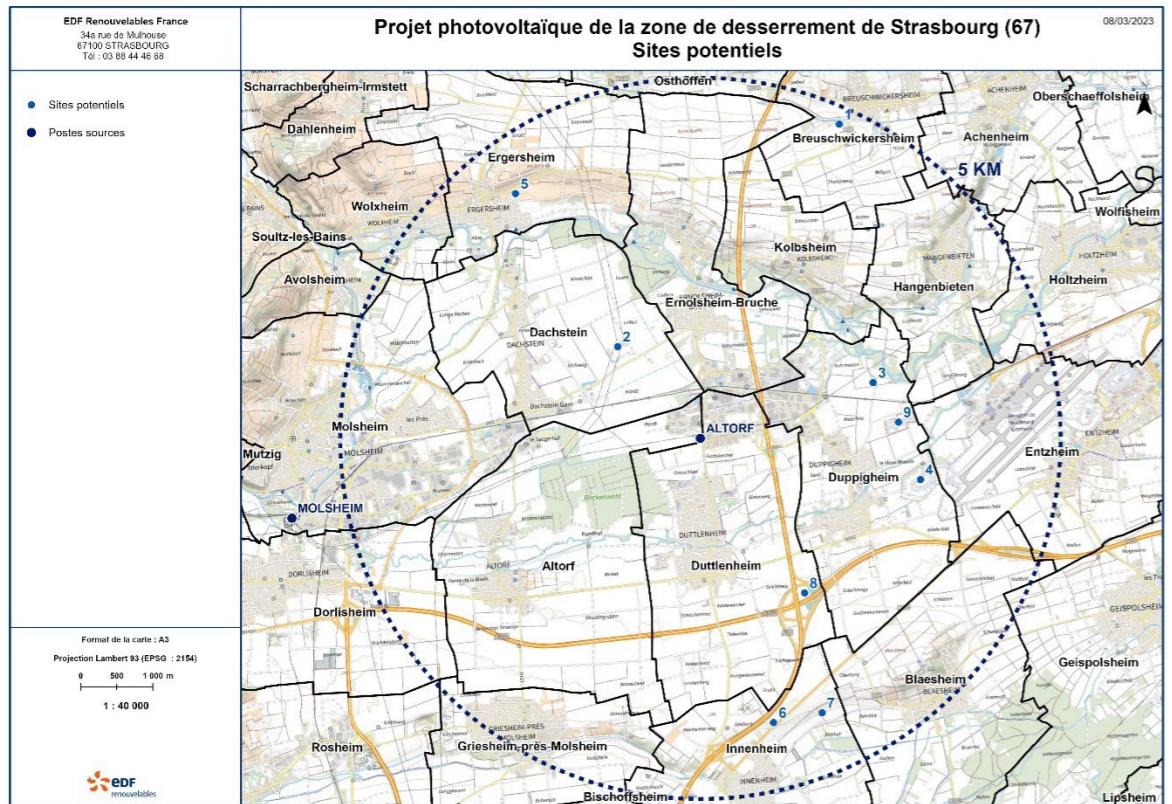
La plupart des sites identifiées (n°2,3,5,6,7 et 8) sont aujourd'hui des terrains agricoles. D'une part, ils perdent donc leur intérêt d'un point de vue réhabilitation de site dégradé (artificialisé/anthropisé) ; d'autre part, les surfaces nécessaires pour atteindre la viabilité économique des projets agrivoltaïques sont généralement plus importantes (aménagements spécifiques, surélévations, interlignes plus importantes, ...). Ces sites ne sont donc pas pertinents.

Le site n°1 est essentiellement occupé par un bâtiment industriel et se situe à plus 6 km (en suivant les axes routiers) du point de raccordement. Le délaissé autoroutier (site n°8) est d'ores et déjà occupé par des ouvrages hydrauliques et semble pour les parties restantes reprendre un usage de culture agricole. Le deuxième ancien terrain militaire sur la commune d'Entzheim (site n°9) fait l'objet d'un bail privé et son occupation est en l'état incompatible avec un autre projet.

Le dernier site (n°4) est celui du projet de la zone de desserrement de Strasbourg. Au regard de ses dimensions, **aucun des autres sites identifiés n'est comparable** dans la zone d'étude.

Par conséquent, le site de la zone de desserrement de Strasbourg constitue dans le secteur d'étude le site le plus intéressant en termes de développement photovoltaïque.

Conclusion : Le site proposé par le Ministère des Armées en AMI et remporté par EDF Renouvelables est un site dégradé et anthropisé intéressant à mobiliser dans le cadre de la transition énergétique et de la lutte contre le changement climatique. De nombreuses caractéristiques font de ce site un lieu d'implantation propice au développement d'une activité photovoltaïque. Ainsi le projet de la zone de desserrement de Strasbourg est développé sur un site favorable au photovoltaïque.



3. CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET ECOLOGIQUE

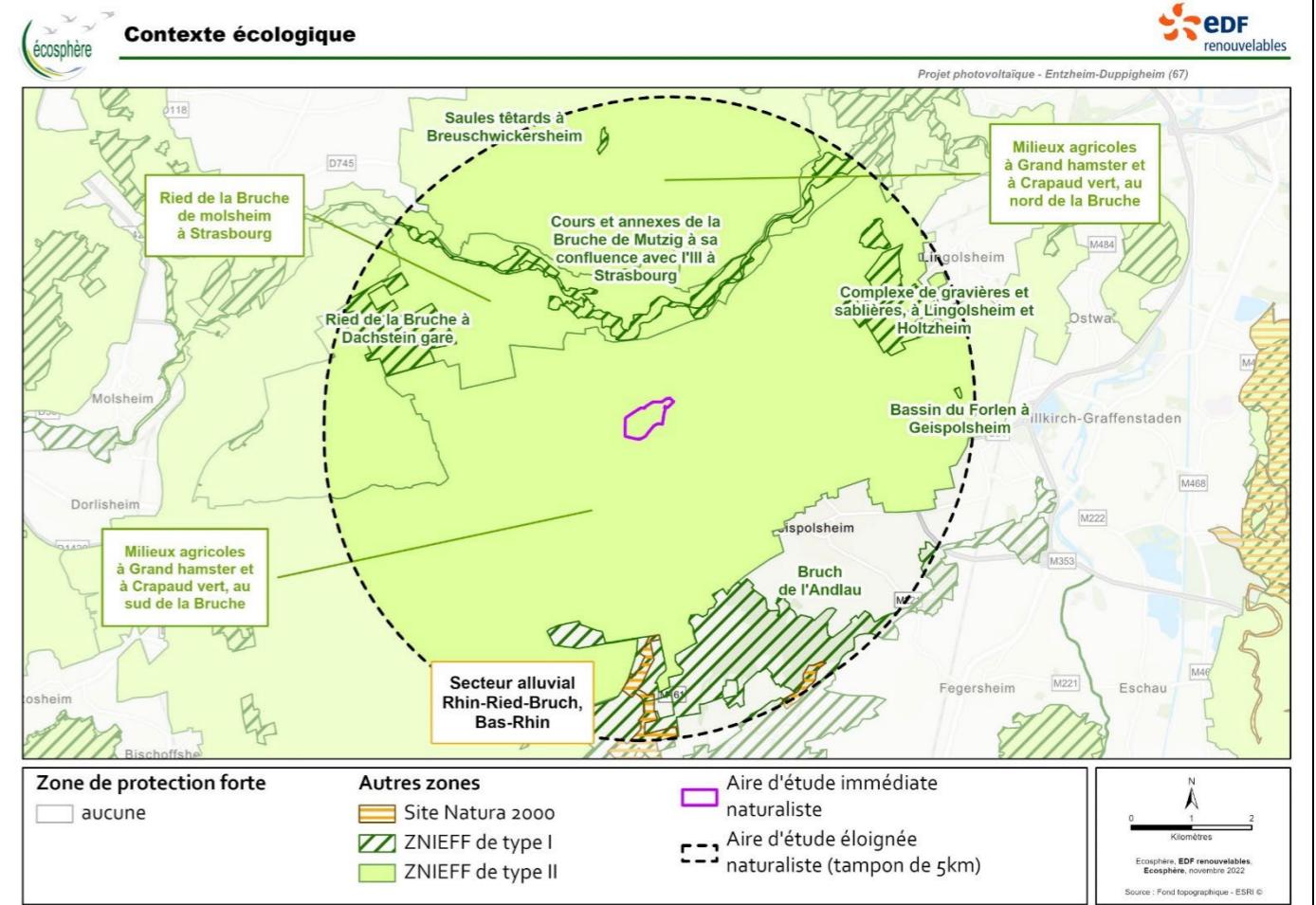
Le site se situe géographiquement dans la plaine d'Alsace au niveau d'une région naturelle dénommée Ried de la Bruche, qui s'étend des contreforts des collines sous-vosgiennes à hauteur de Molsheim côté est aux portes de Strasbourg côté ouest. Cette dernière est caractérisée par un milieu naturel très plat, irrigué du nord au sud par des canaux de dérivation appelés Muehlbachs, le canal, de nombreux fossés et la rivière en tant que tel et ses affluents tels que le Bras d'Altorf, affluent de rive droite, qui s'écoule d'ouest en est à 150 m au nord du site.

L'altitude est de 154 m au niveau du site du projet. Les formations géologiques présentes correspondent à des limons et cailloutis peu épais de la Bruche recouvrant des formations wumiennes. Il est également possible de retrouver des sables et galets de grès triasique d'origine vosgienne.

Le projet n'interfère directement avec aucun site Natura 2000, le plus proche se situant à 3,5 km au sud du projet (ZSC « Secteur alluvial Rhin-Ried-Bruche »). Il s'inscrit à l'intérieur d'une vaste ZNIEFF³ de type 2. Ce type de ZNIEFF correspond à de grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes. Ici, cet ensemble très vaste (9245 ha), situé au sud de la Bruche, a été désigné pour son importance dans le maintien de deux espèces protégées en limite d'aire : le Grand hamster (*Cricetus cricetus*) ainsi que, localement, le Crapaud vert (*Bufo viridis*). Spécifiquement, le Grand Hamster affectionne tous les secteurs de sols loessiques profonds et non inondables. Pour le Crapaud vert, les lieux de reproduction sont souvent des sites artificiels (gravières). Ces secteurs ne sont pas indicateurs de zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique. Cependant, la France a une responsabilité particulière pour ces espèces. Le site n'interfère avec aucune autre zone de patrimoine naturel référencée.

Le site se trouve à 1 km d'une ZNIEFF de type 1 située plus au nord, qui couvre les cours d'eau et boisements riverains de la Bruche de Mutzig à sa confluence avec l'Ill à Strasbourg et qui héberge de nombreuses espèces protégées, que ce soient des espèces animales (Azuré de la Sanguisorbe) ou des espèces floristiques (Gagée jaune). Dans les 5 km, 5 autres ZNIEFF de type I sont à signaler.

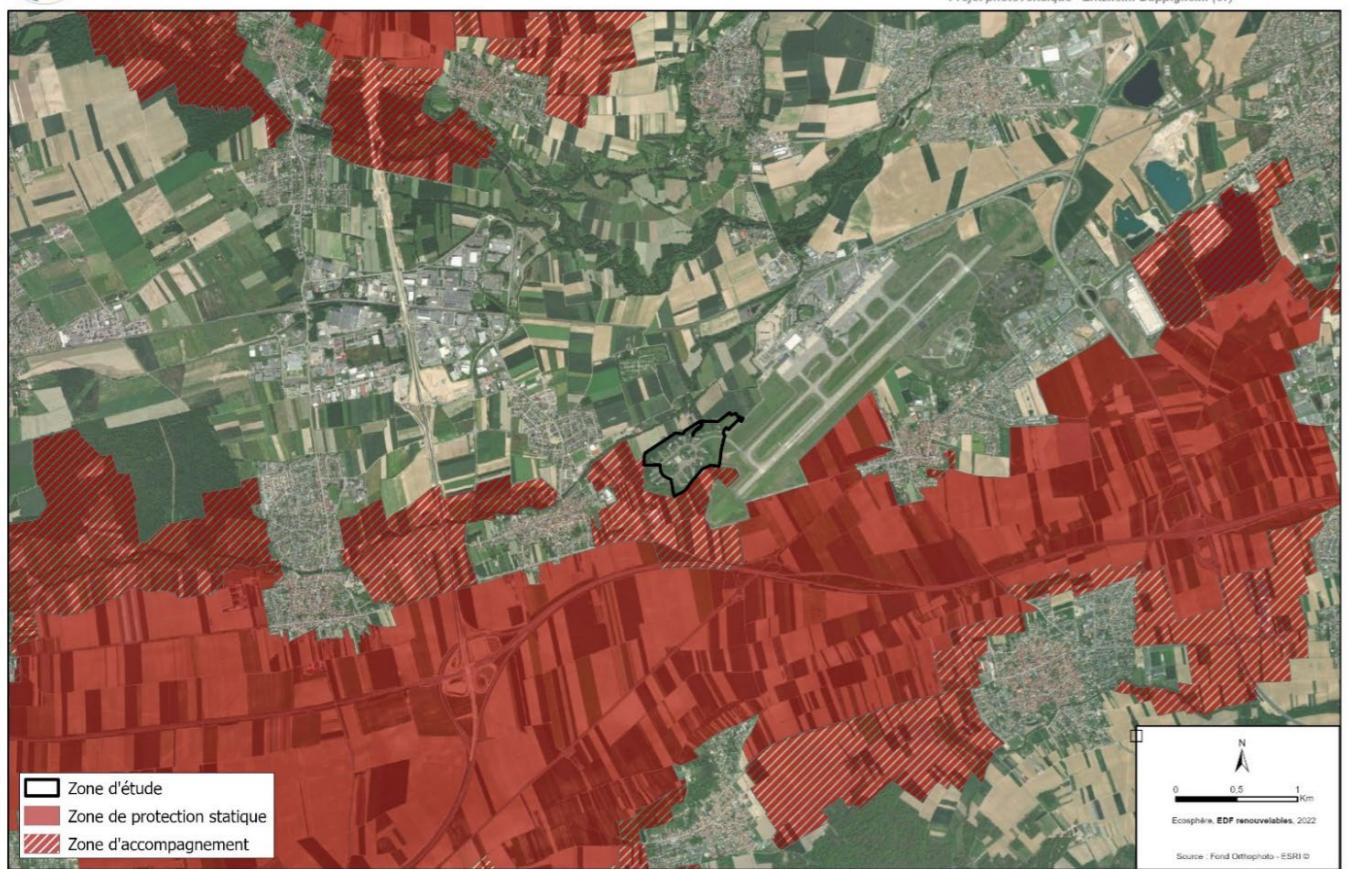
Le Crapaud vert, le Crapaud calamite et l'Hypolaïs ictérine mais aussi les lézards, le Cuivré des marais sont des espèces mentionnées au niveau de ces ZNIEFF, qui au vu des habitats présents sur le site du projet, ont fait l'objet d'une attention particulière lors des inventaires de terrain.



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

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

³ zone naturelle d'intérêt écologique, floristique et faunistique



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

4. TRAVAUX MENES, RESULTATS, ENJEUX

Le foncier disponible pour le projet (24 ha) concerne la quasi-totalité de l'ancien site militaire à l'exception de 4,6 ha au sud-ouest.

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

Les inventaires ont été menés sur les groupes suivants : flore vasculaire et habitats, oiseaux nicheurs, chauves-souris, mammifères terrestres, amphibiens, reptiles et une partie des insectes (libellules, papillons de jours et orthoptères).

Tous les habitats sont prospectés de façon systématique, de manière à couvrir les différentes conditions écologiques stationnelles et tous les types de végétation. Pour les espèces, l'ensemble du site d'étude est parcouru lors des sessions de terrain. Au fur et à mesure des prospections, une liste des espèces est dressée en prenant soin de localiser les plus remarquables (géolocalisation). **Les méthodes de travail sont décrites plus en détail en annexe 1.**

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

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

Tableau 5 : Détails des interventions sur le terrain

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

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

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

4.1. MÉTHODE D'EVALUATION DES ENJEUX ECOLOGIQUES

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

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

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

Cinq niveaux d'enjeu sont ainsi définis : Très fort Fort Assez fort Moyen Faible

4.2. HABITATS

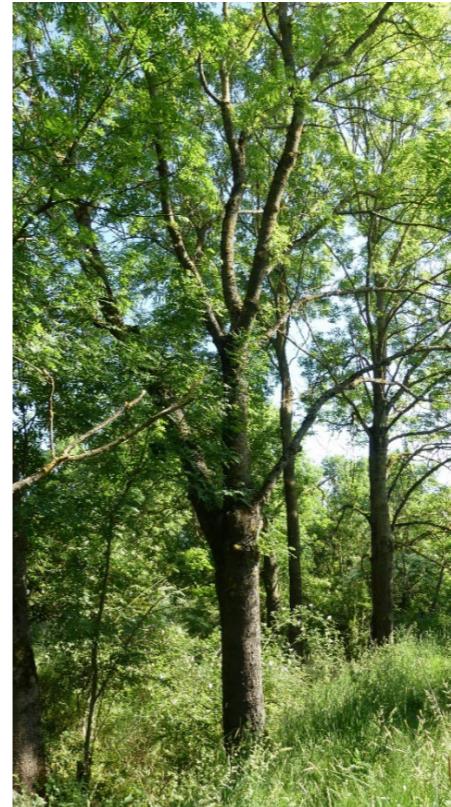
L'ancienne base militaire, dont les activités ont cessé depuis plusieurs années (milieu des années 90), présente quatre grands types de milieux : des parties boisées plus anciennes qui occupent la partie nord, des secteurs de fourrés mixtes (jeunes arbres pionniers) qui se sont développées sur les zones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

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

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

Les relevés floristiques nous ont permis de distinguer 13 habitats différents dans l'aire d'étude, présentés ci-après et cartographiés en page 20.

Habitat	EUNIS	Surface (ha) dans l'aire d'étude	Enjeu stationnel
Milieux arborés et arbustifs			
Prairie mésophile de fauche et localement secteurs de prairie mésophile fraîche	E2.221 et E2.222 (38.21)	4,01 et 0,11	Faible
Friche herbeuse sèche	E5.1 (87.2)	2,70	Faible
Dalle béton et végétation interstitielle	J4.1 x E5.12 x E1.1 (87.2)	6,69	Faible
Autres			
Bassin artificiels	J5.33 (89.2)	0,04	Faible
Bâti abandonné et végétation associée	J2.61 x E5.12 (87.2)	1,03	Faible



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

Habitat	EUNIS	Surface (ha) dans l'aire d'étude	Enjeu stationnel
Milieux arborés et arbustifs			
Chênaie-frênaie fraîche	G1.A1 (41.241)	1,18	Moyen
Saulaie blanche inondée et mare intra-forestière temporaire	G1.111 (44.13) x C1.6 (22.5)	0,32	Faible
Aulnaie-frênaie-saulaie	G1.21211 (44.31)	0,18	Moyen
Boisement rudéral	G1.C (84.3)	2,15	Faible
Boisement clair pionnier	G5.61 (31.8D)	2,02	Faible
Mosaïque de boisement rudéral et de fourré arbustif/roncier	G1.C x F3.11 (84.3 x 31.81)	5,24	Faible
Fourré arbustif-roncier	F3.11 (31.81)	2,95	Faible
Milieux herbacés ouverts			
Pelouse sèche post-pionnière	E1.11 (34.11)	0,08	Moyen



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



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



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



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



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



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



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



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



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



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



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



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





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

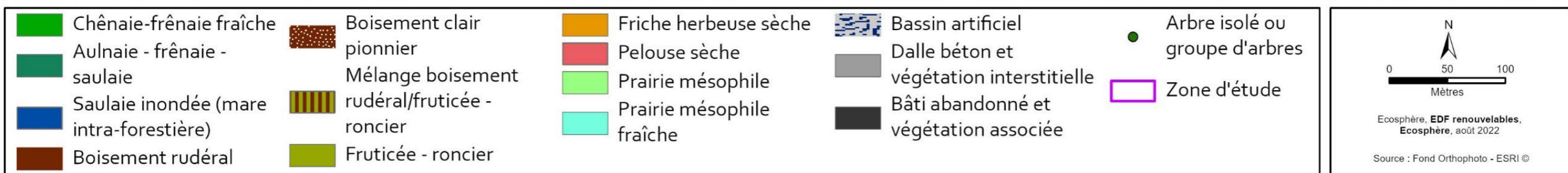
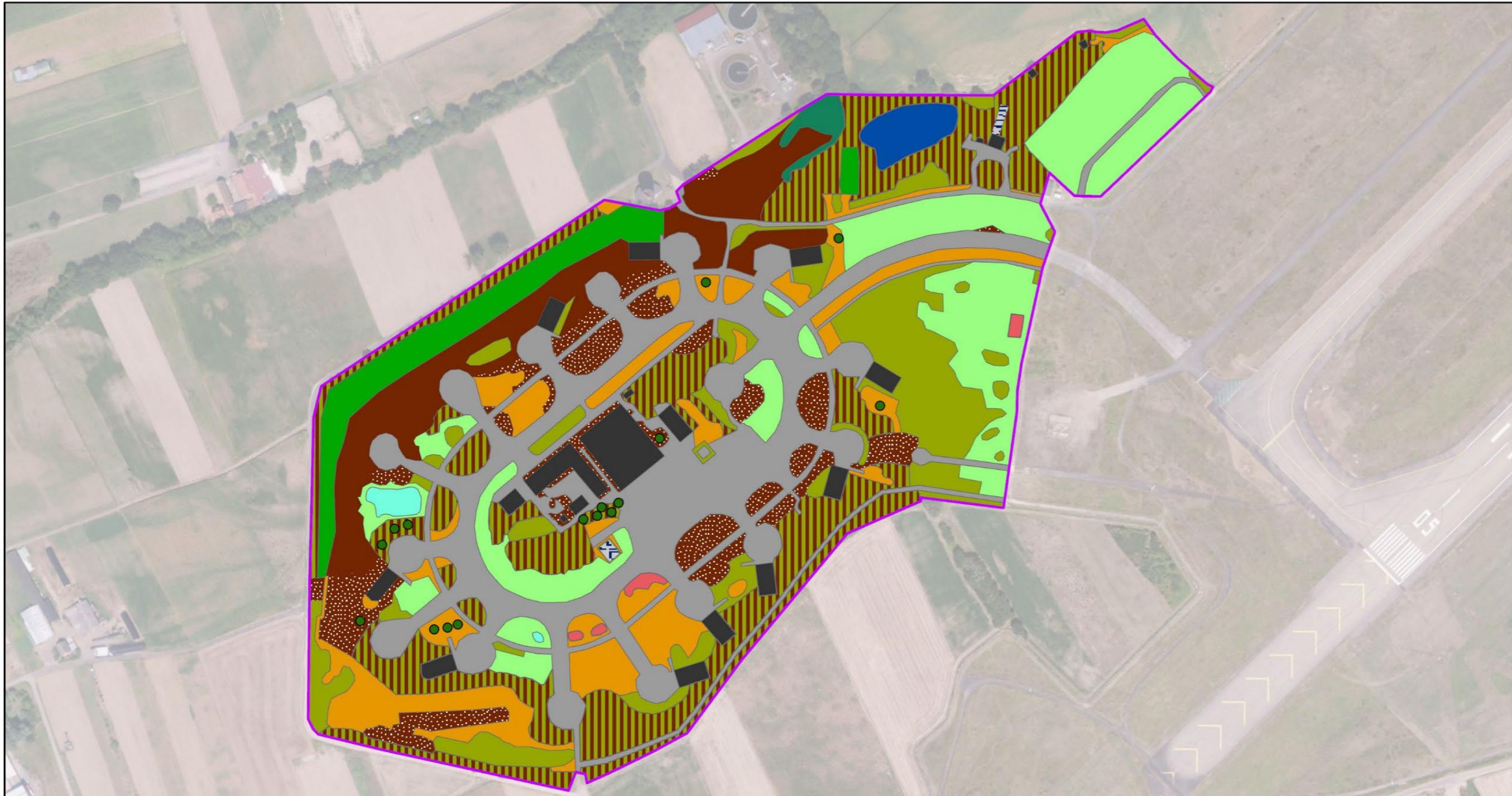


Les deux bassins bétonnés artificiels et un bâtiment technique abandonné le 05/08/2021 – C. Pirat

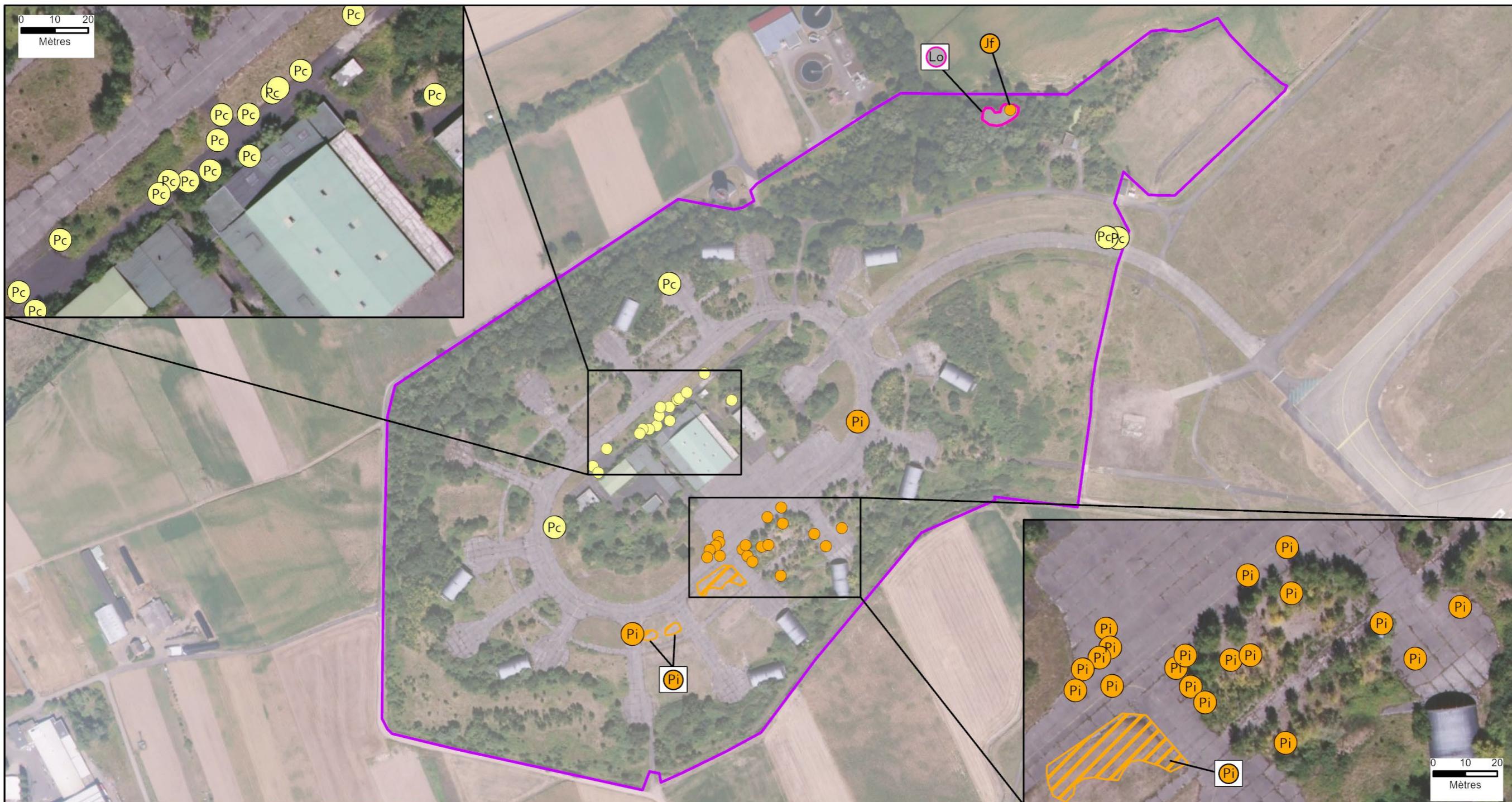
Les habitats qui bordent l'aire d'étude sont presque tous des milieux agricoles ouverts, avec majoritairement des cultures annuelles, une luzernière et quelques prairies permanentes de fauche. Les espaces voisins côté est (aéroport) sont entretenus en prairie de fauche. Deux cordons ligneux sont présents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



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



Projet photovoltaïque - Entzheim-Duppigheim (67)

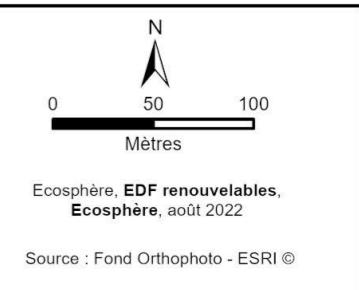


Jf	<i>Juncus filiformis</i>
	Jonc filiforme
Lo	<i>Leersia oryzoides</i>
	Léersie faux riz
Pc	<i>Pilosella caespitosa</i>
	Piloselle gazonnante
Pi	<i>Potentilla inclinata</i>
	Potentille inclinée

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

Contour rose = espèce protégée

Zone d'étude



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

4.1. FLORE

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

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

Une **espèce protégée**, la Léersie faux-riz (*Leersia oryzoides*), de la famille des Poacées, a été recensée sur le site au niveau des secteurs ouverts de la saulaie blanche (cf. carte page 21), sur des sols qui s'exondent temporairement de façon plus ou moins prolongée en fonction de l'apport en eau, essentiellement par les précipitations. Cette espèce affectionne les marais, fossés des tourbières, ou les bords de rivières, où les eaux sont relativement tranquilles. Elle **n'est pas menacée en Région alsace et est considérée d'enjeu stationnel faible**.

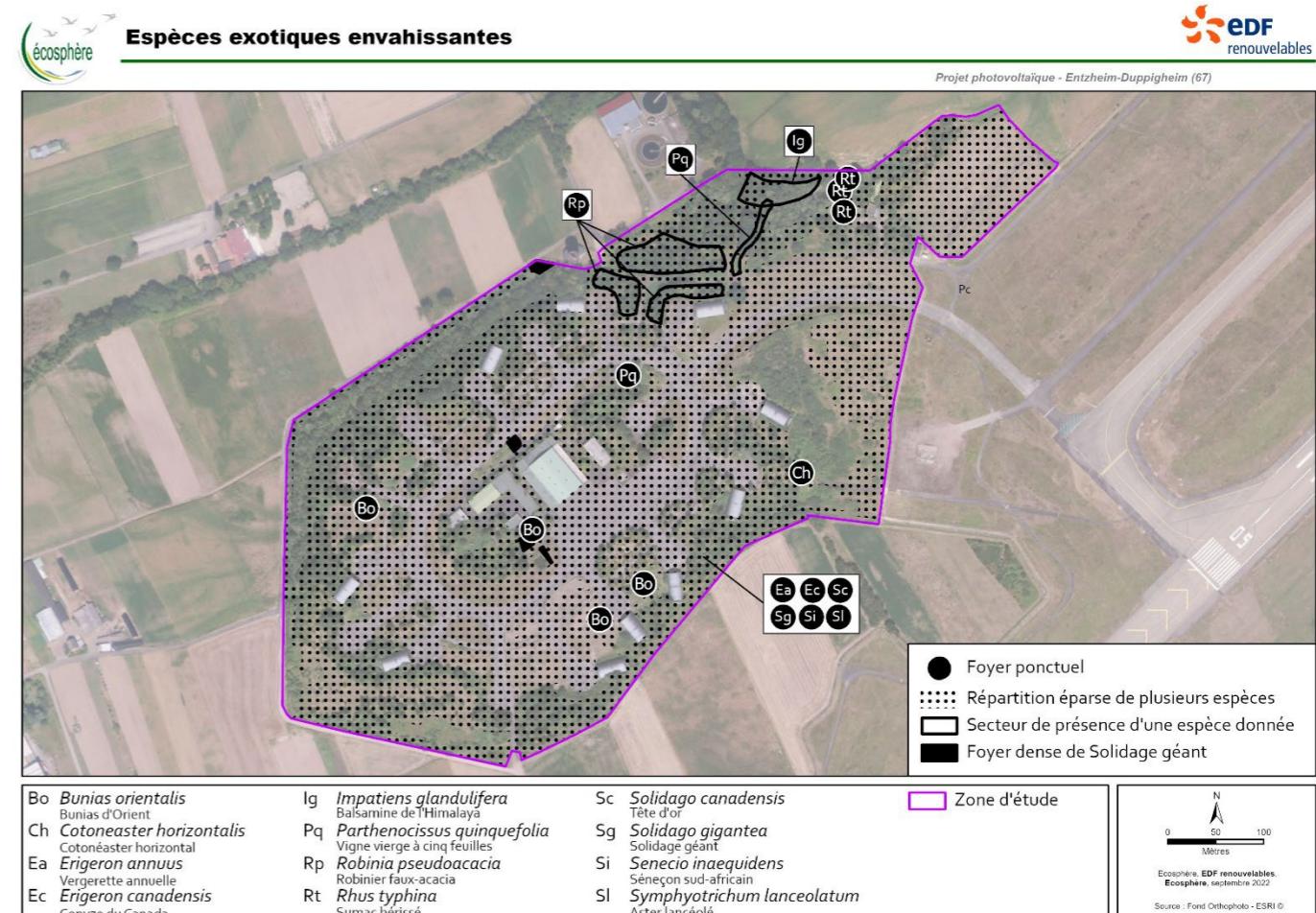
Trois autres espèces, non protégées, présentent un enjeu de conservation : la Potentille inclinée, le Junc filiforme et la Piloselle cespiteuse (cf. carte page 21).

Plusieurs espèces ne sont pas indigènes et certaines sont considérées comme espèces exotiques envahissantes (cf. carte page 22). Il faut noter en particulier :

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

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

Remarque : les habitats et espèces végétales à enjeu (non protégés) sont présentées dans l'étude d'évaluation environnementale (cf. rapport spécifique)



4.2. FAUNE

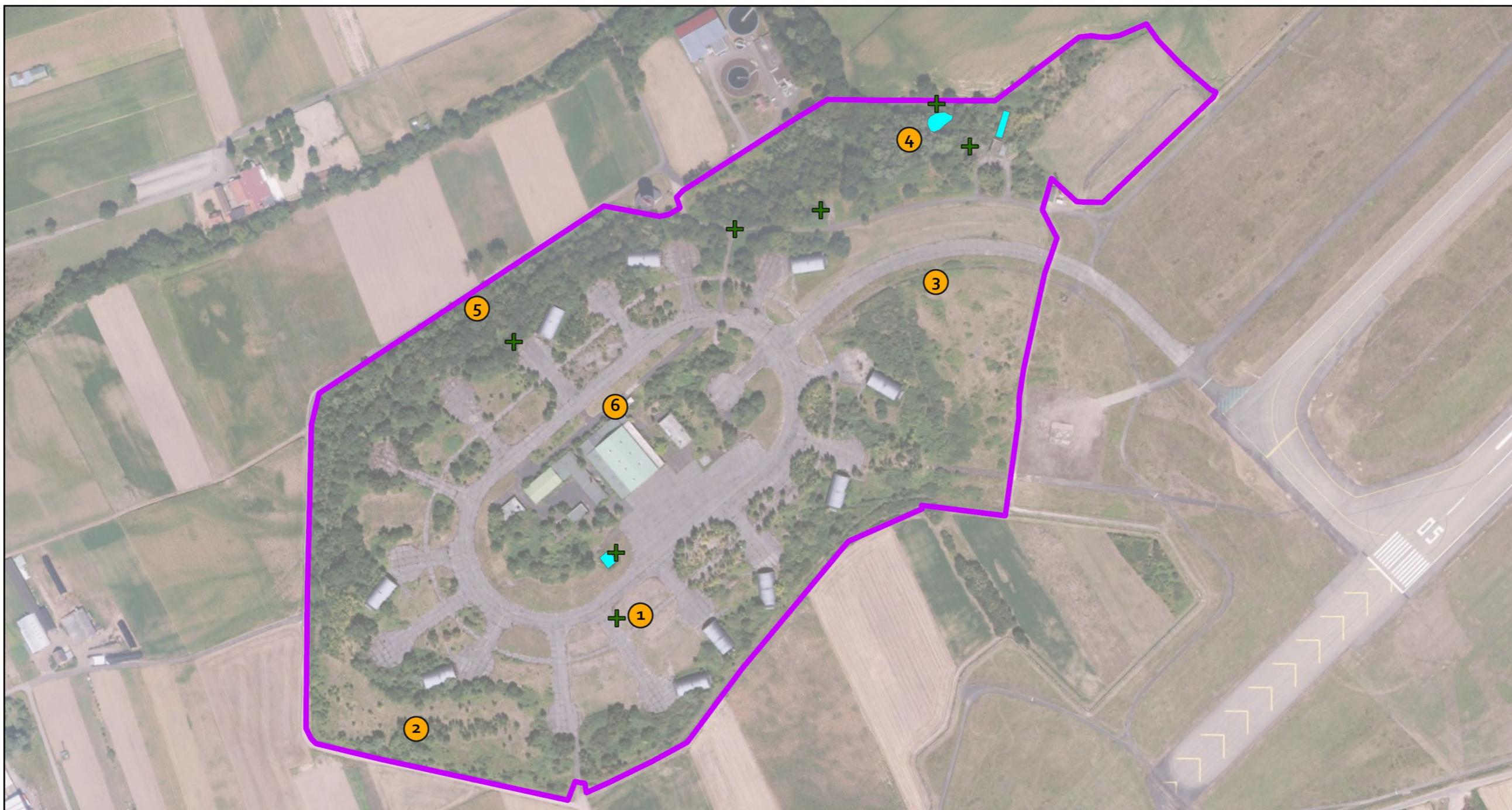
Les inventaires ont permis de recenser (cf. annexe 4) 97 espèces animales sur le périmètre étudié. Certaines ne fréquentent le site que pour leur alimentation.

Tableau 6 : Nombre d'espèces recensées par groupes en 2021-2022

Famille	Nombre d'espèces dans le périmètre du site d'étude	Nombre d'espèces protégées
Lépidoptères	13	0
Odonates	2	0
Orthoptères	6	0
Mammifères terrestres	6	1
Chiroptères	9	9
Oiseaux	55	27 (nicheurs)
Reptiles	3	3
Amphibiens	3	2
Total	97	42

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

Projet photovoltaïque - Entzheim-Duppigheim (67)

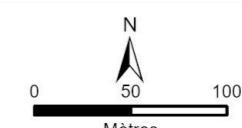


Méthodologie

- + Plaque reptile
- Point d'écoute sans repasse
- Point d'eau prospecté

■ Aire d'étude

Tous les habitats ont été prospectés à chaque passage



Ecosphère, EDF renouvelables,
Ecosphère, janvier 2023

Source : Fond Orthophoto - ESRI ©

4.2.1. OISEAUX

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

4.2.1.1. DESCRIPTION DES PEUPLEMENTS

• Oiseaux nicheurs dans la zone d'étude

Au cours des prospections ornithologiques menées principalement en 2022 sur le site d'étude, 55 espèces d'oiseaux ont été contactées. Parmi celles-ci, **35 espèces** (dont **27 protégées**) sont considérées nicheuses au sein de l'aire d'étude immédiate naturaliste. Cette richesse spécifique représente 20 % du nombre d'espèces nicheuses en Alsace. La diversité du site peut donc être considérée comme assez faible, ce qui s'explique principalement par la grande superficie de milieux artificialisés (bâtiments, hangars, dalles bétonnées faiblement végétalisées) moins propices à attirer un grand nombre d'espèces d'oiseaux. Parmi les espèces recensées :

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

Certaines espèces peuvent néanmoins nicher dans plusieurs milieux différents.

Tableau 7 : Bilan de la répartition des espèces d'oiseaux nicheurs par habitat au sein de l'aire d'étude

	Boisements	Formations arbustives & lisières	Milieux ouverts	Bâti - généralistes
Richesse spécifique en oiseaux nicheurs	20	8	1	6
% des 35 espèces nicheuses du site	57 %	23 %	3 %	17 %
FORMATIONS LIGNEUSES				
28 espèces = 80 % du peuplement				

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

En comparaison, les milieux ouverts et le bâti-généraliste abritent 7 espèces soit 20 % des nicheurs.

La plupart des espèces sont très communes et le site présente un enjeu globalement moyen pour l'avifaune locale.

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

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

• Oiseaux en migration observés sur la zone d'étude

1 espèce d'oiseau considérée uniquement de passage a été observée sur le site en halte migratoire, au-dessus des prairies tout à l'est puis sur les prairies de l'aéroport. Il s'agit du Pipit farlouse.

• Oiseaux en hivernage observés sur la zone d'étude

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

4.2.1.2. ESPECES PROTEGEES A ENJEU DE CONSERVATION

4 espèces d'oiseaux nicheurs protégés à enjeu de conservation avec un niveau d'enjeu moyen ont été identifiées (cf. carte page 27). Elles sont toutes liées aux milieux arborés et arbustifs entourés par des territoires riches en insectes pour leur alimentation : la Pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*), le Bruant jaune (*Emberiza citrinella*), la Linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina*) et le Gobemouche gris (*Muscicapa striata*).

Remarque : une cinquième espèce, la Tourterelle des bois, a également un enjeu de conservation mais n'est pas protégée. Celle-ci est présentée dans l'étude d'évaluation environnementale (cf. rapport spécifique)

Pie-grièche écorcheur (<i>Lanius collurio</i>)	
Ecologie :	La Pie-grièche écorcheur est, en Alsace, une visiteuse d'été (fin avril à septembre). L'habitat de reproduction de l'espèce correspond à des milieux ouverts ou semi-ouverts présentant généralement des arbustes épineux (aubépines, prunelliers...) ou des ronciers (Issa & Muller, 2015). En cela, elle présente un caractère bioindicateur des milieux ruraux traditionnels, riches et diversifiés. Le territoire de la Pie-grièche écorcheur est généralement compris entre 1,5 et 3 ha (Pasinelli et al. 2007).
Répartition en France et en Alsace :	Taxon largement répandu en France à l'exception de la façade nord-ouest et d'une partie des milieux méditerranéens. L'Alsace constitue un des bastions de présence de cette espèce. Le déclin modéré des populations à l'échelle des dix dernières années (-24%) fait cependant de la Pie-grièche écorcheur une espèce considérée quasi-menacée à l'échelle nationale (IUCN et al., 2016).
Vulnérabilité régionale :	Taxon classé « vulnérable » sur la Liste rouge d'Alsace généralement répandu mais qui a subi un déclin marqué au cours du siècle précédent lors de l'intensification des pratiques agricoles et qui reste sous la menace de ce phénomène (retournement des prairies, destruction des haies, utilisation de pesticides...).
Localisation sur le site et état de conservation :	Sur l'aire d'étude, plusieurs couples nicheurs ont été dénombrés, autour des fourrés arbustifs associés aux prés et aux friches herbeuses à l'est (3 couples) et à l'ouest (2 couples). L'état de conservation est jugé bon au regard de la quantité d'habitats et zones de chasse favorables à l'espèce : haies, zones bocagères, prairies,... dans l'aire d'étude et dans les milieux voisins.
Enjeu stationnel :	MOYEN

<p>Bruant jaune (<i>Emberiza citrinella</i>)</p> <p>Ecologie : Le Bruant jaune est une espèce typique et classique des milieux ouverts (cultures, prairies, friches...) parsemés d'arbustes ou d'arbres isolés qui sont utilisés lors de sa nidification.</p> <p>Répartition en France et en Alsace : La Bruant jaune se reproduit sur une grande partie du territoire français. Comme la plupart des autres espèces des milieux agricoles, la population nationale de Bruant jaune subit un déclin régulier au moins depuis 1989 (Issa & Muller, 2015). Cette espèce est encore abondante en Alsace puisqu'on estime sa population entre 20 000 et 40 000 couples (Muller et al., 2017) et on peut la trouver sur l'ensemble du territoire de l'ex-région.</p> <p>Vulnérabilité régionale : Le Bruant jaune est classé dans la catégorie « vulnérable » de la liste rouge alsacienne en raison de la mise en évidence d'un déclin de 40 % des effectifs en Alsace sur la période 2005-2014. C'est l'intensification des pratiques agricoles entraînant l'arrachage de haies et d'arbres isolés qui est considérée comme la principale cause de ce déclin (Muller & al., 2017). Cependant, ce déclin portant sur les densités mais pas sur l'aire de répartition de l'espèce en Alsace où elle reste commune, son enjeu régional est considéré comme moyen.</p>	 <p>Bruant jaune (J. Pavie, Ecosphère)</p> <p>Localisation sur le site et état de conservation : Plusieurs individus ont été contactés sur le site au niveau de zones arbustives ou mixtes au nord et au sud du site.</p> <p>L'état de conservation est jugé bon au regard de la quantité d'habitats et zones de chasse favorables à l'espèce : haies, zones bocagères, prairies,... dans l'aire d'étude et dans les milieux voisins.</p> <p>Enjeu stationnel : MOYEN</p>	<p>Linotte mélodieuse (<i>Carduelis cannabina</i>)</p> <p>Ecologie : 2012 (Issa & Muller, 2015). La Linotte mélodieuse occupe la totalité de la plaine alsacienne à l'exception des secteurs les plus urbanisés, des zones agricoles intensives et des massifs forestiers. Si l'espèce est bien répandue, elle est cependant rarement abondante et l'effectif nicheur est estimé entre 3.000 et 6.000 couples (Muller et al., 2017).</p> <p>Vulnérabilité régionale : Le fort déclin des populations constaté au cours des 20 dernières années a entraîné l'inscription de la Linotte mélodieuse dans la catégorie « vulnérable » des listes rouges nationale et alsacienne. Cependant, ce déclin portant sur les densités mais pas sur l'aire de répartition de l'espèce en Alsace où elle reste commune, son enjeu régional est considéré comme moyen.</p>	<p>Localisation sur le site et état de conservation : Un couple est présent sur la partie sud-ouest du site. L'état de conservation est jugé bon sur l'aire d'étude au vu de la surface favorable de friches et des milieux agricoles proches.</p> <p>Enjeu stationnel : MOYEN</p>
<p>Linotte mélodieuse (<i>Carduelis cannabina</i>)</p> <p>Ecologie : Principalement granivore, la Linotte mélodieuse est essentiellement présente dans les parcelles cultivées ou jachères entrecoupées de haies ainsi que dans les friches, même au contact de zones urbanisées.</p> <p>Répartition en France et en Alsace : Cette espèce est répandue dans la grande majorité du pays mais elle a subi un fort déclin à plus grande échelle au cours des dernières décennies. La baisse des effectifs européens atteint ainsi 56 % entre 1980 et</p>	 <p>Linotte mélodieuse (E. Weissenbacher, Ecosphère)</p>	<p>Ecologie : Insectivore discret des futaies clairierées, des ripisylves mais aussi des parcs urbains, le Gobemouche gris est un migrateur que l'on peut observer de mai à août en Alsace.</p> <p>Répartition en France et en Alsace : Le Gobemouche gris est présent sur la totalité du territoire national mais en densité variable, plus faible dans le sud-est notamment. A l'échelle française, il est noté quasi-menacé (UICN France et al., 2016) avec des populations en déclin modéré. Les effectifs français sont estimés entre 80.000 et 140.000 couples (Issa & Muller, 2015). En Alsace, l'espèce est assez commune mais rarement en grande densité.</p> <p>Vulnérabilité régionale : Le Gobemouche gris figure dans la catégorie « vulnérable » de la liste rouge alsacienne. La principale menace qui pèse sur cette espèce réside dans la surexploitation des vieilles chênaies et saulaies-peupleraies que le Gobemouche gris affectionne. De plus, l'utilisation massive d'insecticides peut avoir un effet direct sur les proies de cet insectivore.</p>	<p>Localisation sur le site et état de conservation : Un couple a été observé au sein de la saulaie au nord. L'espèce est rare sur le site.</p> <p>Etat de conservation moyen en raison de la faible abondance de vieilles saulaies et de la faible densité de l'espèce sur le site.</p> <p>Enjeu stationnel : MOYEN</p>

4.2.1.3. AUTRES ESPECES PROTEGEES SANS ENJEU DE CONSERVATION

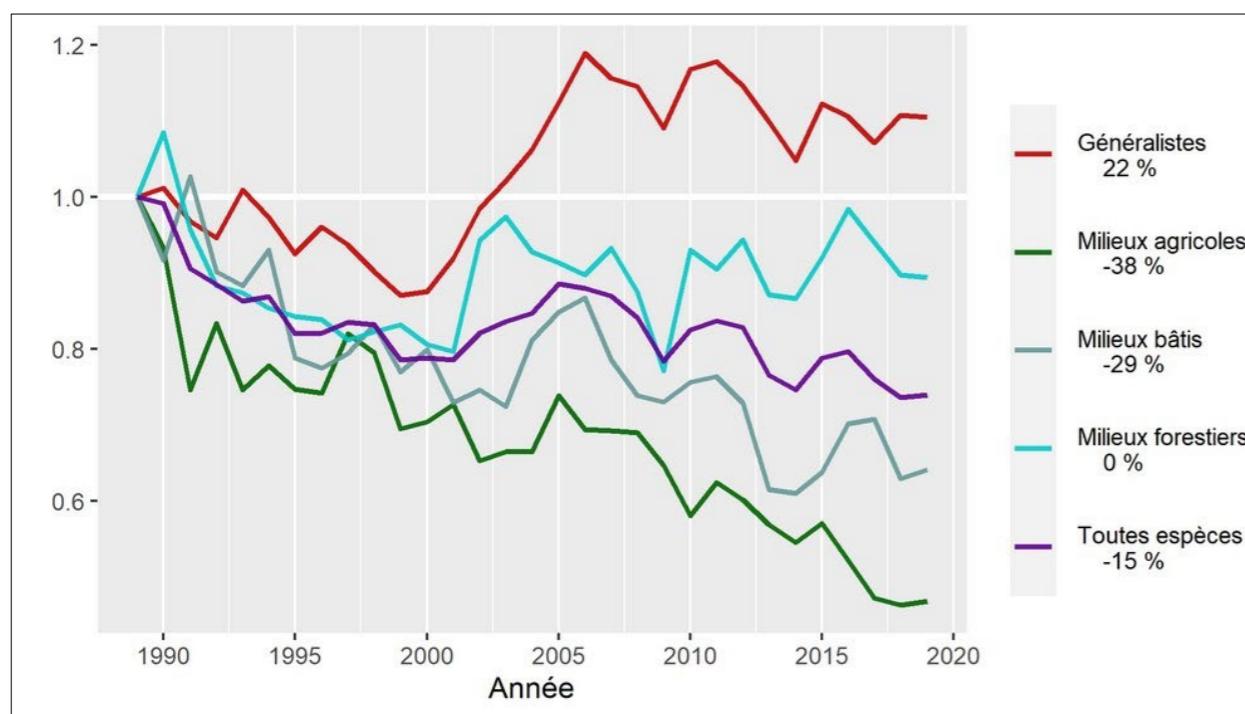
Cortège des milieux arborés et arbustifs

Ce groupe inclus toutes les espèces protégées d'enjeu faible (sans enjeu de conservation) qui utilisent généralement un support ligneux pour leur nidification.

En se référant aux indicateurs créés par le CRBPO (MNHN) regroupant les espèces selon leur spécialisation par rapport à trois grands types d'habitat⁴, ce grand groupe se décompose en 3 catégories :

- Les oiseaux spécialistes des milieux forestiers ou arborés. On y trouve tous les oiseaux nichant dans des habitats boisés, que ce soit au niveau de la canopée, des gros arbres à cavité ou du sous-bois forestier.
- Les oiseaux des milieux agricoles qui ne nichent pas au sol mais au sein des fourrés arbustifs. Ils peuvent utiliser les milieux ouverts alentour pour leur alimentation.
- Les oiseaux dits « généralistes ». Ce sont des oiseaux généralement communs que l'on peut trouver dans les deux types de milieux cités précédemment. Ils ont en commun une capacité élevée à coloniser des milieux variés.

A l'échelle nationale, à partir des résultats du programme STOC-EPS, des tendances d'évolution ont été observées pour ces espèces sur la période 1990-2020 (cf. figure suivante). En ce qui concerne les oiseaux spécialistes des milieux forestiers, on observe ainsi une relative stabilité de l'abondance des populations d'oiseaux forestiers sur cette période et la très légère baisse constatée sur les 20 ans de suivi est jugée non significative. En parallèle, on note une diminution assez importante des populations d'oiseaux spécialistes des milieux agricoles (-38%) et une nette hausse des espèces généralistes (+22%). Ces indicateurs ont également été suivis à l'échelle de l'Alsace sur la période 2005-2016 avec des résultats un peu différents et des baisses modérées pour les trois groupes considérés : oiseaux forestiers (-5,3%), oiseaux agricoles (-12,4%) et oiseaux généralistes (-6,8%).



Représentation de l'évolution des indicateurs par groupe de spécialisation entre 1990 et 2019.

Les valeurs (abondance relative) sont arbitrairement fixées à 1 en 1989. Source :

<https://www.vigienature.fr/fr/observatoires/suivi-temporel-oiseaux-communs-stoc/resultats-3413>

Situation sur le site d'étude :

La répartition sur le site d'étude de ce cortège n'est pas homogène. Concernant les espèces plutôt liées aux boisements, celles-ci sont globalement plus localisées dans les peuplements matures du site comprenant des gros arbres, des arbres morts sur pieds ou au sol et une hétérogénéité de strates (chênaie-frênaie, aulnaie-frênaie-saulaie,

situés au nord). Aucune espèce protégée n'a été détectée comme nicheuse dans les boisements pionniers plus uniformes composés de jeunes arbres.

Au total, sans considérer les 4 espèces citées ci-avant, **22 espèces** intégralement protégées, sont présentes au niveau des milieux arborés situés au nord ou dans les formations arbustives du site :

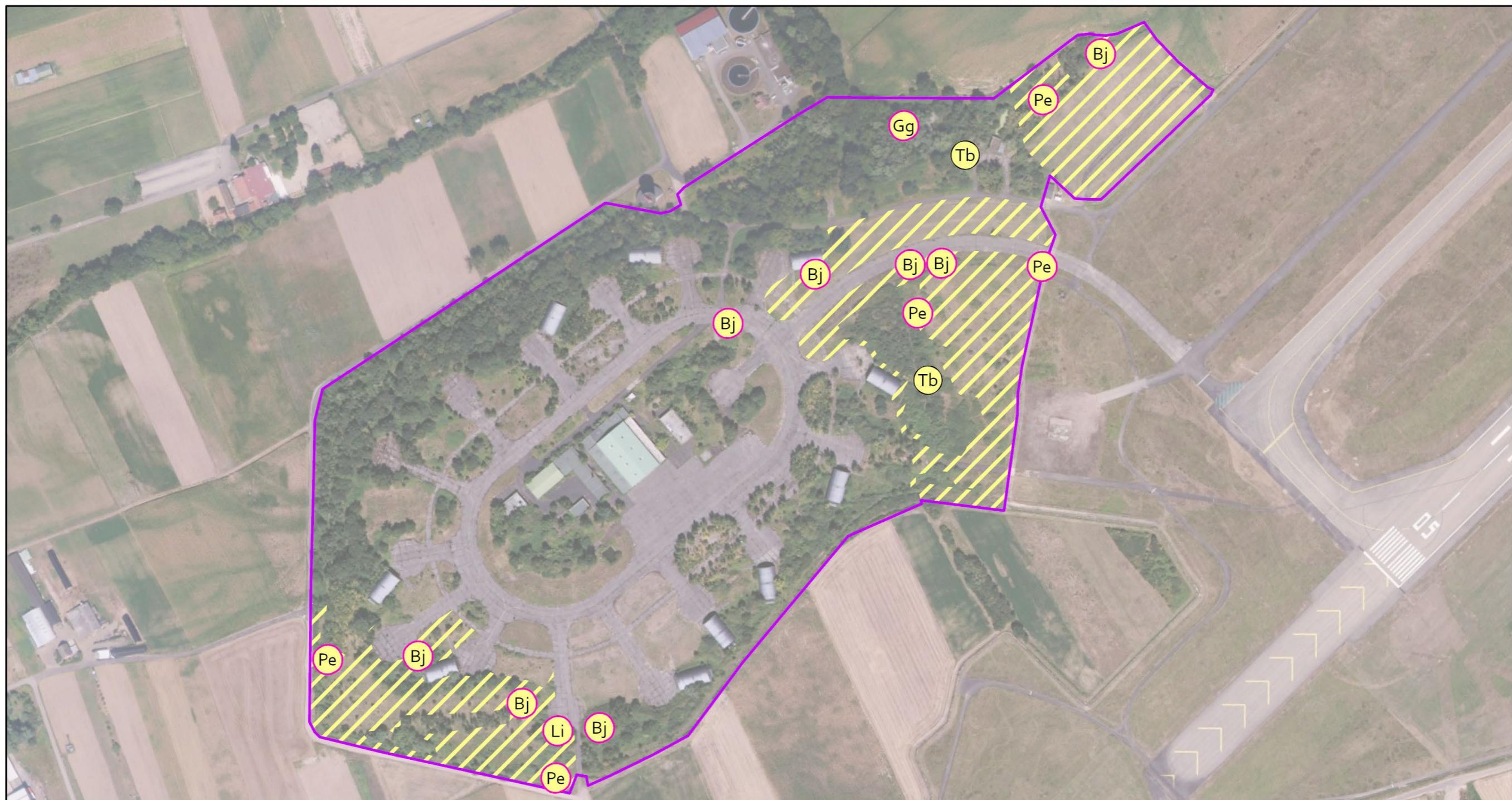
- Onze espèces généralistes : l'Accenteur mouchet *Prunella modularis*, le Chardonneret élégant *Carduelis carduelis*, la Fauvette à tête noire *Sylvia atricapilla*, la Mésange bleue *Cyanistes caeruleus*, la Mésange charbonnière *Parus major*, le Coucou gris *Cuculus canorus*, le Pic vert *Picus viridis*, le Rossignol philomèle *Luscinia megarhynchos*, le Loriot d'Europe *Oriolus oriolus* et le Pinson des arbres *Fringilla coelebs*, Verdier d'Europe *Carduelis chloris* ;
- Sept espèces spécialistes des milieux forestiers ou arborés (y inclus en ville) : la Mésange à longue queue *Aegithalos caudatus*, le Grimpereau des jardins *Certhia brachydactyla*, le Pic épeiche *Dendrocopos major*, le Rougegorge familier *Erithacus rubecula*, le Pouillot vêloce *Phylloscopus collybita*, la Sittelle torchepot *Sitta europaea* et le Troglodyte mignon *Troglodytes troglodytes* ;
- Quatre espèces inféodées aux fourrés arbustifs isolés en milieu ouvert (utilisé pour l'alimentation) ou en lisière forestière le Tarier pâtre *Saxicola rubicola*, le Faucon crécerelle *Falco tinnunculus*, la Fauvette des jardins *Sylvia borin* et la Fauvette grise *Sylvia communis*.

Les espèces ne sont pas réparties de manière uniforme sur l'aire d'étude. Ainsi, les espèces ont été contactées principalement dans les boisements matures côté nord et dans les lisières arbustives. Les mosaïques (boisements rudéraux et fourrés) sont moyennement investies et les boisements clairs pionniers ne le sont pas.

Espèce liée au bâti

1 espèce, le Rougequeue noir, dont un couple a été recensé sur le site, se situe à part, puisque plutôt inféodée au bâti. Il niche probablement au niveau d'un des anciens bâtiments techniques. Cette espèce n'est pas menacée et au contraire une des rares espèces d'oiseau à profiter de l'urbanisation (Muller & al., 2017).

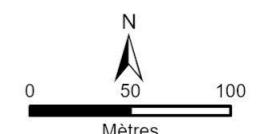
⁴ à partir des résultats collectés dans le cadre du suivi STOC-EPS (MNHN – programme STOC, 2016)



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

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

 Habitat de la Pie-grièche écorcheur
 Zone d'étude



Écosphère, EDF renouvelables,
Écosphère, octobre 2022

Source : Fond Orthophoto - ESRI ©

4.2.2. REPTILES ET AMPHIENS

3 espèces de reptiles ont été identifiées lors des investigations menées en 2021/2022 sur l'aire d'étude : le Lézard des murailles, l'Orvet fragile et le Lézard des souches.

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

Les amphibiens ont été recherchés de nuit en particulier au niveau des 3 zones en eau du site : la mare intra-forestière et les deux bassins bétonnés. 3 espèces d'amphibiens ont pu être identifiées lors des investigations menées en 2021/2022 sur l'aire d'étude : le Triton alpestre, la Grenouille verte commune et le Crapaud vert (un individu en transit).

Pour les amphibiens, le Triton alpestre et le Crapaud vert sont protégés mais seul le Crapaud vert présente un enjeu de conservation.

4.2.2.1. ESPECES PROTEGEES A ENJEU DE CONSERVATION

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

Enjeu stationnel :
ASSEZ FORT

Orvet fragile (<i>Anguis fragilis</i>)	Localisation sur le site et état de conservation
mars dans des abris à peu près identiques à ceux recherchés en journée (jusqu'à 150 cm de profondeur). Ses déplacements s'effectuent lentement sur de petites distances, et sa capacité de dispersion est dépendante de la présence de couvert végétal dense au sein de son espace vital. Notons que c'est également une espèce assez sensible à la mortalité routière. Répartition en Alsace et vulnérabilité régionale : En Alsace, il est très commun et on le retrouve aussi bien en plaine que sur les reliefs (au-delà de 1000 m d'altitude). A noter qu'il s'agit tout de même d'une espèce aux mœurs discrètes ne s'exposant que peu au soleil (espèce semi-fouisseuse) souvent sous-déTECTée bien qu'elle soit très commune avec parfois des densités très élevées. L'Orvet fragile est une espèce protégée partiellement (seulement les individus) commune non considérée menacée sur la liste rouge Alsace (BUFO, 2014b).	L'Orvet fragile a été observé 3 fois en aout 2021 (1 individu), en avril 2022 (2 individus) et en mai (1 individu) au nord du site, à proximité ou sous une des plaques « reptile » déposées. Vu les effectifs recensés, il peut être considéré comme en bon état de conservation sur le site d'étude.

Enjeu stationnel :
FAIBLE

Lézard des souches (<i>Lacerta agilis</i>)	Localisation sur le site et état de conservation
Ecologie : Le Lézard des souches est essentiellement une espèce de plaine, de basse et moyenne montagne. Héliophile et xérophile, il affectionne les endroits généralement assez secs et ensoleillés, tels que pelouses sur sable, pelouses calcaires, carrières, friches, ballasts de voies ferrées et leurs abords, talus routiers ou bords de chemin, prairies parsemées de buissons bas, etc. Des densités de populations sur ces types d'habitats favorables ont été estimées à entre 30 et 300 individus par hectare (Gleed-Owen, 2004). L'hivernage est de courte durée, de novembre à mars, mais varie selon les régions. Durant cette période, le Lézard des souches se réfugie sous terre où la température est plus stable qu'au sol. Répartition en Alsace et vulnérabilité régionale : L'Alsace est située au cœur de l'un des bastions français de l'espèce. L'espèce y est assez commune et répartie sur tout le territoire à l'exception des sommets vosgiens. Le Lézard des souches est une espèce protégée commune considérée comme non menacée sur la liste rouge Alsace (BUFO, 2014b).	 Lézard des souches (M. Thauront, Ecosphère)

Enjeu stationnel :
FAIBLE

4.2.2.2. AUTRES ESPECES PROTEGEES

Orvet fragile (<i>Anguis fragilis</i>)	 Orvet fragile sous une plaque reptile (C. Pirat, Ecosphère)
---	--



<p>Lézard des murailles (<i>Podarcis muralis</i>)</p> <p>Ecologie : Especie thermophile, le Lézard des murailles affectionne les endroits pierreux et sablo-graveleux ensoleillés (milieux secs), tels que les vieux murs, les carrières, les éboulis, les vignobles, les talus de chemin de fer, les lisières boisées exposées à l'est ou au sud... Il est donc lié avant tout à l'élément minéral, qu'il soit naturel ou artificiel (Thiriet & Vacher, 2010). Selon le Karch⁵, l'espace vital d'un adulte est de l'ordre de 25 m². Les différents territoires peuvent toutefois se chevaucher fortement. Il se nourrit d'insectes variés, d'araignées, de vers et de petits mollusques.</p> <p>Répartition en Alsace et vulnérabilité : En Alsace, ce lézard est très commun même s'il est plutôt rare de le trouver à plus de 750 mètres d'altitude. Le Lézard des murailles est considéré comme non menacé sur la liste rouge Alsace (BUFO, 2014b).</p>	 <p>Lézard des murailles sur une plaque reptile (T. Godot, Ecosphère)</p> <p>Localisation sur le site et état de conservation : Plusieurs dizaines d'individus ont été observés lors des différents passages, sur la majeure partie du site, en particulier sur les zones caillouteuses, sur les dalles bétonnées, notamment en lisière de ces espaces avec les boisements ou les friches. Il profite des nombreux endroits thermophiles du site. Vu les effectifs recensés, il peut être considéré comme en bon état de conservation sur le site d'étude.</p> <p>Enjeu stationnel : FAIBLE</p>	<p>Un autre amphibiens, le Triton alpestre (<i>Ichtyosaura alpestris</i>), protégé et d'enjeu faible (« préoccupation mineure » dans la liste rouge Alsace (BUFO, 2014b)) est présent au niveau de la mare intra-forestière tout au nord (2 individus recensés). Il s'agit d'une espèce ubiquiste aussi bien pour les milieux terrestres que pour les pièces d'eau dans lesquelles il se reproduit de mars à mai. Il est actif jusqu'en octobre et l'hivernage se fait dans des galeries du sol ou sous des pierres et des souches dans les haies.</p>
		<p>Ecureuil roux (<i>Sciurus vulgaris</i>)</p> <p>Ecologie : L'habitat de l'Ecureuil roux est le même tout au long de l'année. Il comprend son nid et le territoire prospecté pour trouver la nourriture. Il fréquente divers types de milieux forestiers (feuillus, mixtes, conifères etc.) et peut également occuper de plus petits boisements, des bosquets ou encore les parcs et jardins urbains. Comme de nombreux autres mammifères, la taille de son territoire varie en fonction des disponibilités alimentaires et est plus important pour les mâles. Celui d'un mâle peut donc varier de 5 à 31 ha alors que celui d'une femelle est plus restreint, entre 2 et 20 ha (Chapuis & Marmet, 2006).</p> <p>Les effectifs peuvent être relativement importants lors des années fastes en ressources alimentaires. La densité varie en moyenne de 0,5 à 1,5 individus par ha dans les milieux forestiers favorables. Enfin, les jeunes de l'année sont capables de se disperser entre 4 et 5 km autour des points de reproduction (Verheyen, G. unpublished data in Rodriguez & Andrén 1999). La plupart des jeunes se dispersent à une distance de 1 km environ à travers les corridors des milieux plus fragmentés (Wauters, Casale & Dhondt 1994 in Rodriguez & Andrén 1999).</p> <p>Localisation sur le site et état de conservation Un Ecureuil roux a été observé en octobre 2021 en déplacement sur le site et 2 nids ont été localisés dans les boisements de chênes sur les parties nord et nord-ouest de l'aire d'étude. Il peut être considéré comme en bon état de conservation sur le site d'étude.</p> <p>Enjeu stationnel : FAIBLE</p>

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

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

Des recherches spécifiques concernant le Hamster commun sur les zones ouvertes (prairies, friches herbeuses) et le Muscardin au niveau des ronciers et petits buissons ont été effectuées. Aucune trace de présence de ces deux espèces n'a été recensée.

Remarque : seul le Lièvre commun présente un enjeu de conservation mais il n'est pas protégé. Celui-ci est présenté dans l'étude d'évaluation environnementale (cf. rapport spécifique)

L'écureuil, sans enjeu de conservation, est la seule espèce protégée et est présenté ci-après.

⁵ <http://www.karch.ch/karch/f/rep/pm/pmfs2.html>

Projet photovoltaïque - Entzheim-Duppigheim (67)



Amphibiens	<input type="checkbox"/>
Cv	Crapaud vert
Ta	Triton alpestre
Mammifère	<input type="checkbox"/>
Er	Ecureuil roux
Lc	Lièvre commun

Reptiles

Lm Lézard des murailles

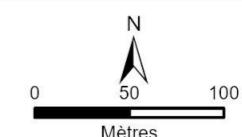
Ls Lézard des souches

Of Orvet fragile

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

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

- Mare intra-forestière
- Zone d'étude



Ecosphère, EDF renouvelables.
Ecosphère, août 2022

Source : Fond Orthophoto - ESRI ©

4.2.4. CHIROPTERES

4.2.4.1. RESULTATS DE L'EXPERTISE DES GITES

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

Au sein des boisements, environ une dizaine d'arbres gîtes potentiels, dont certains présentant une cavité, ont été relevés (cf. carte page 34). Il s'agit principalement de chênes et de saules, tous situés sur la partie nord du site au sein de la chênaie-frênaie et de l'aulnaie-frênaie-saulaie. Ces cavités peuvent être investies par plusieurs espèces arboricoles recensées lors du suivi acoustique (cf. Tableau 11 p.32).

Plusieurs types de bâtiments abandonnés sont présents sur le site : des bâtiments techniques et administratifs, des hangars à avion et des abris personnels sous-terrain. Un descriptif des bâtiments et de leurs potentiels d'accueil pour les chauves-souris est détaillé dans le Tableau 8. Notons qu'aucun indice de présence n'a été relevé dans les parties accessibles des différents bâtiments abandonnés.

Tableau 8 : Description des bâtiments abandonnés et potentialités de gîte pour les chauves-souris

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

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

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

Ces bâtiments ne constituent pas des gîtes de mise bas.

Figure 6 : Photos des bâtiments abandonnés



Hangar à avion – vue extérieure (C. Pirat)



Hangar à avion – vue intérieure (C. Heitz)



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



Bâtiment technique centrale – pièce principale (C. Heitz)



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



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



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

4.2.4.1. RESULTATS DE L'EXPERTISE ACOUSTIQUE EN ESTIVAGE

Un total de 1 513 contacts a été comptabilisé sur un cumul de 24,5 heures d'enregistrements sur les 7 points d'écoute réalisés le 18 mai 2022 au sein du site d'étude (cf. carte page 35). Durant ce suivi passif, au moins 8 espèces différentes ont été identifiées (cf. Tableau 11).

Le Tableau 9 ci-dessous précisent les résultats des données du suivi acoustique passif. Le point n°6 situé au niveau d'une prairie en bordure de lisière (îlot central) a enregistré une activité importante la nuit du 18 mai 2022. Un taux de fréquentation fort a été relevé sur la meilleure heure de la nuit correspondant essentiellement à la présence de la Pipistrelle commune 1 à 2 heures après le coucher du soleil.

Le point n°2, situé en lisière au nord de la zone d'étude, a également enregistré une activité nocturne importante, correspondant à un taux de fréquentation assez fort sur la meilleure heure de la nuit. C'est la Pipistrelle commune qui est à nouveau l'espèce la plus contactée sur ce point (cf. Tableau 9).

Sur l'ensemble des points, un pic d'activité est enregistré pour la Noctule de Leisler et les Pipistrelles de Kuhl et Natusius 1 à 2 heures après le coucher du soleil. Ces pics d'activité témoignent d'importants épisodes de chasse dans ce secteur (cf. Figure 7).

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

Tableau 9 : Résultats obtenus lors du suivi passif

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

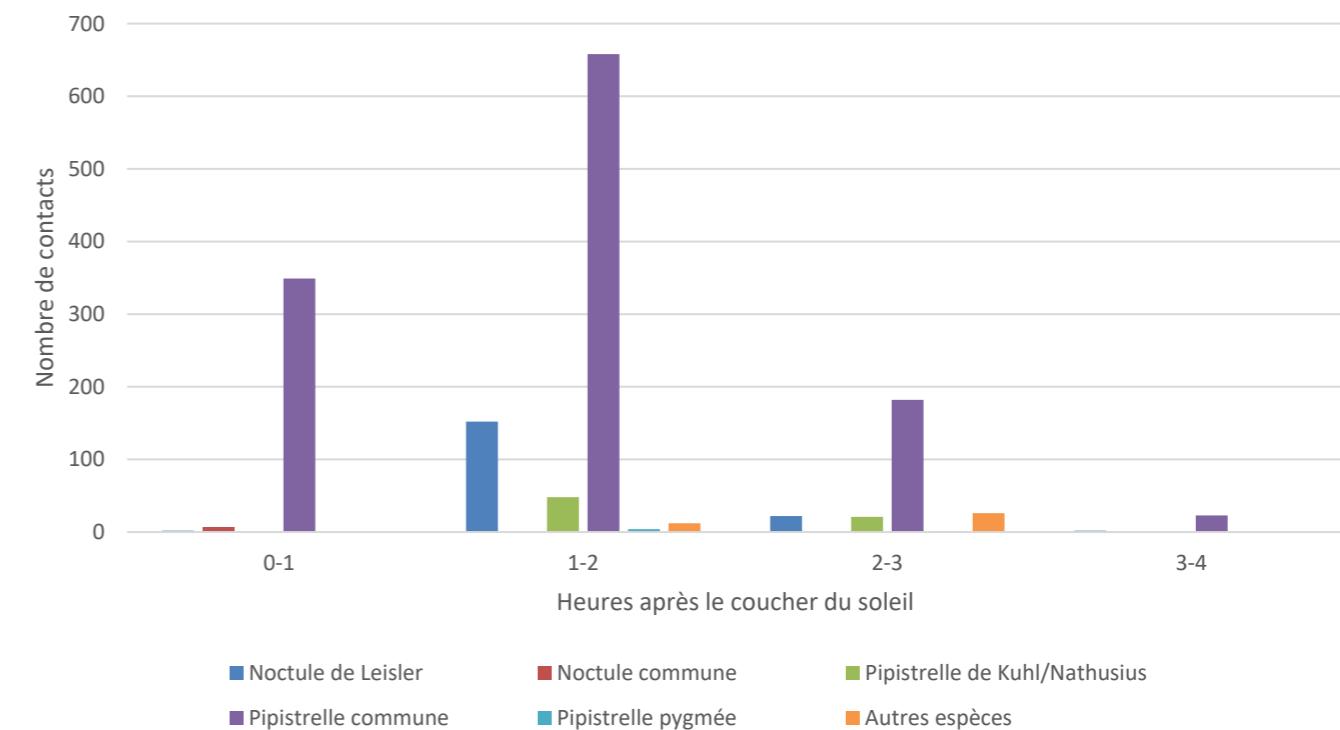


Figure 7 : Répartition de l'activité des chiroptères sur l'ensemble des points le 18/05/2022

Le transect en écoute active réalisé en parallèle des enregistrements passifs n'a pas révélé la présence d'espèces supplémentaires. Cette méthode permet cependant d'identifier avec plus de certitude certaines espèces, comme la Sérotine commun. 9 espèces ont été déterminées (**toutes intégralement protégées**). Un total de 23 contacts de chauves-souris a été comptabilisé tout au long du transect. La Pipistrelle commune, présente sur l'ensemble de la zone d'étude, est l'espèce qui a été le plus contactée (n=13), suivie de la Sérotine commune (n=4). La Pipistrelle pygmée a également été contactée à deux reprises au sud-ouest de la zone d'étude. Les enregistrements de murins indéterminés n'ont pas permis l'identification à l'espèce.

Tableau 10: Résultats obtenus lors du suivi actif le 18/05/2022

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

Tableau 11 : Résultats globaux selon les espèces de chiroptères

ESPECE	Régularité spatio-temporelle sur le site et fonctionnalité des milieux dans la zone d'étude	Enjeu stationnel
Sérotine commune <i>Eptesicus serotinus</i>	Cette espèce, largement répandu en France, occupe les campagnes comme les villes. Elle chasse dans un rayon de 5 Km autour de son gîte et exploite les zones ouvertes et les linéaires (cours d'eau, lisières et haies). En milieu urbain la Sérotine commune chasse régulièrement sous les lampadaires <u>Localisation sur l'aire d'étude :</u> La Sérotine commune a été contactée en chasse principalement par la méthode acoustique active, sur l'ensemble de la zone d'étude.	Assez fort

ESPECE	Régularité spatio-temporelle sur le site et fonctionnalité des milieux dans la zone d'étude	Enjeu stationnel
Noctule commune <i>Nyctalus noctula</i>	<p>La Noctule commune est une espèce forestière bien adaptée aux milieux urbanisés. Elle exploite une grande diversité de territoires de chasse. Elle se déplace à des hauteurs de vol importante (jusqu'à plus de 100 m). Son rayon de chasse est d'une dizaine de kilomètres autour du gîte.</p> <p><u>Localisation sur l'aire d'étude :</u> La Noctule commune a été contactée à 6 reprises sur les points d'enregistrement n°4 et 5. Cette espèce peut gîter dans les gros arbres à cavités du site.</p>	Moyen
Noctule de Leisler <i>Nyctalus leisleri</i>	<p>Cette espèce utilise principalement des gîtes arboricoles mais fréquente aussi les bâtiments (ponts par exemple). Elle chasse en altitude aussi bien en zone urbaine, en milieu forestier et au-dessus des surfaces en eau.</p> <p>La Noctule de Leisler est la deuxième espèce la plus contactée sur le site après la Pipistrelle commune, comptabilisant 178 contacts sur la nuit du 18 mai 2022.</p> <p><u>Localisation sur l'aire d'étude :</u> La Noctule de Leisler a été contactée sur l'ensemble des points d'enregistrement. Cette espèce peut gîter dans les gros arbres à cavités du site. Elle peut exploiter tous types de milieu pour chasser (boisements et milieux plus ouverts).</p>	Moyen
Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	<p>Espèce la plus répandue en France, la Pipistrelle commune occupe tous types de milieux. Très opportuniste, elle chasse dans des milieux plus ou moins arborés, en zone urbaine (souvent sous les lampadaires) et dans les jardins. Les gîtes sont en majorité anthropiques.</p> <p>La Pipistrelle commune a été recensée sur tous les points d'écoute et représente 78% des contacts enregistrés le 18 mai.</p> <p><u>Localisation sur l'aire d'étude :</u> La Pipistrelle commune gîte essentiellement dans les habitations proches de l'aire d'étude. Elle peut également trouver refuge dans les gros arbres à cavités présents au sein du site d'étude ou dans le bâtiment technique central et peut chasser dans tous types de milieux (boisements, prairies, ...).</p>	Faible
Pipistrelle de Nathusius <i>Pipistrellus nathusii</i>	<p>La Pipistrelle de Nathusius est une chauve-souris forestière. En été, cette espèce affectionne les forêts alluviales. Ainsi, elles y investissent pour une courte durée (souvent un seul jour) les fentes des arbres vivants ou morts. En été et pendant sa migration, ses terrains de chasse sont liés aux boisements, aux lisières et aux haies. Elle s'éloigne d'environ 6 km de son gîte et parcourt une dizaine de secteurs de chasse.</p> <p><u>Localisation sur l'aire d'étude :</u> La Pipistrelle de Nathusius a été contactée avec certitude en chasse et en transit sur la majorité des points d'enregistrements, elle est donc assez présente sur l'ensemble du site. Cette espèce peut gîter dans les gros arbres à cavités du site.</p>	Faible
Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhlii</i>	<p>C'est une des chauves-souris la plus anthropophile. La Pipistrelle de Kuhl est présente dans les villages comme les grosses agglomérations. Ses territoires de chasse sont similaires à ceux de la Pipistrelle commune et la Pipistrelle pygmée : espaces ouverts et boisés mais aussi zones humides et zones urbaines.</p> <p><u>Localisation sur l'aire d'étude :</u> La Pipistrelle de Kuhl a été contactée avec certitude sur la quasi-totalité des points d'enregistrements, elle utilise donc l'ensemble du site comme terrain de chasse.</p>	Faible
Pipistrelle pygmée <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	<p>Espèce inféodée aux plaines alluviales jouxtant des zones boisées, la Pipistrelle pygmée chasse au sein d'espaces forestiers de feuillus mais aussi de résineux. Elle prospecte les lisières et les clairières ainsi que les ripisylves. Même si son domaine vital paraît plus grand que celui de la Pipistrelle commune, son territoire de chasse semble plus restreint.</p> <p><u>Localisation sur l'aire d'étude :</u> La Pipistrelle pygmée a été contactée à la fois par la méthode acoustique active et passive. Bien que plus rare que les trois autres espèces de pipistrelles (5 contacts au total, 1 en acoustique active), la pipistrelle pygmée utilise également le site en tant que terrain de chasse. Cette espèce peut gîter dans les gros arbres à cavités du site</p>	Faible
Murin de Daubenton <i>Myotis daubentonii</i>	<p>Les gîtes d'estivages du Murin de Daubenton se trouvent en milieu arboré mais aussi en zones habitées ou sous les ponts. En hiver il utilise des cavités arboricoles, des fissures de falaises mais surtout des mines ou des grottes. Le Murin de Daubenton ne s'éloigne jamais beaucoup des points d'eau au-dessus desquels il chasse.</p> <p><u>Localisation sur l'aire d'étude :</u> Le Murin de Daubenton a été contacté au niveau du point n°2, en bordure de lisière, en phase de transit</p>	Faible

ESPECE	Régularité spatio-temporelle sur le site et fonctionnalité des milieux dans la zone d'étude	Enjeu stationnel
	(déplacement). Cette espèce peut gîter dans les gros arbres à cavités du site	
Oreillard gris <i>Plecotus austriacus</i>	<p>L'Oreillard gris n'est pas une espèce forestière. Il chasse en plaine et en vallée, au niveau des zones agricoles traditionnelles (vergers, agriculture extensive...), en zone urbanisée, dans les parcs, en lisière de forêt... Il utilise plusieurs petites zones de chasse (souvent une dizaine par nuit) au sein d'une plus grande. Les individus s'éloignent jusqu'à 5,5 km de leur gîte pour rejoindre le territoire de chasse.</p> <p><u>Localisation sur l'aire d'étude :</u> l'Oreillard gris a été contacté une fois au niveau du point n°2.</p>	Faible

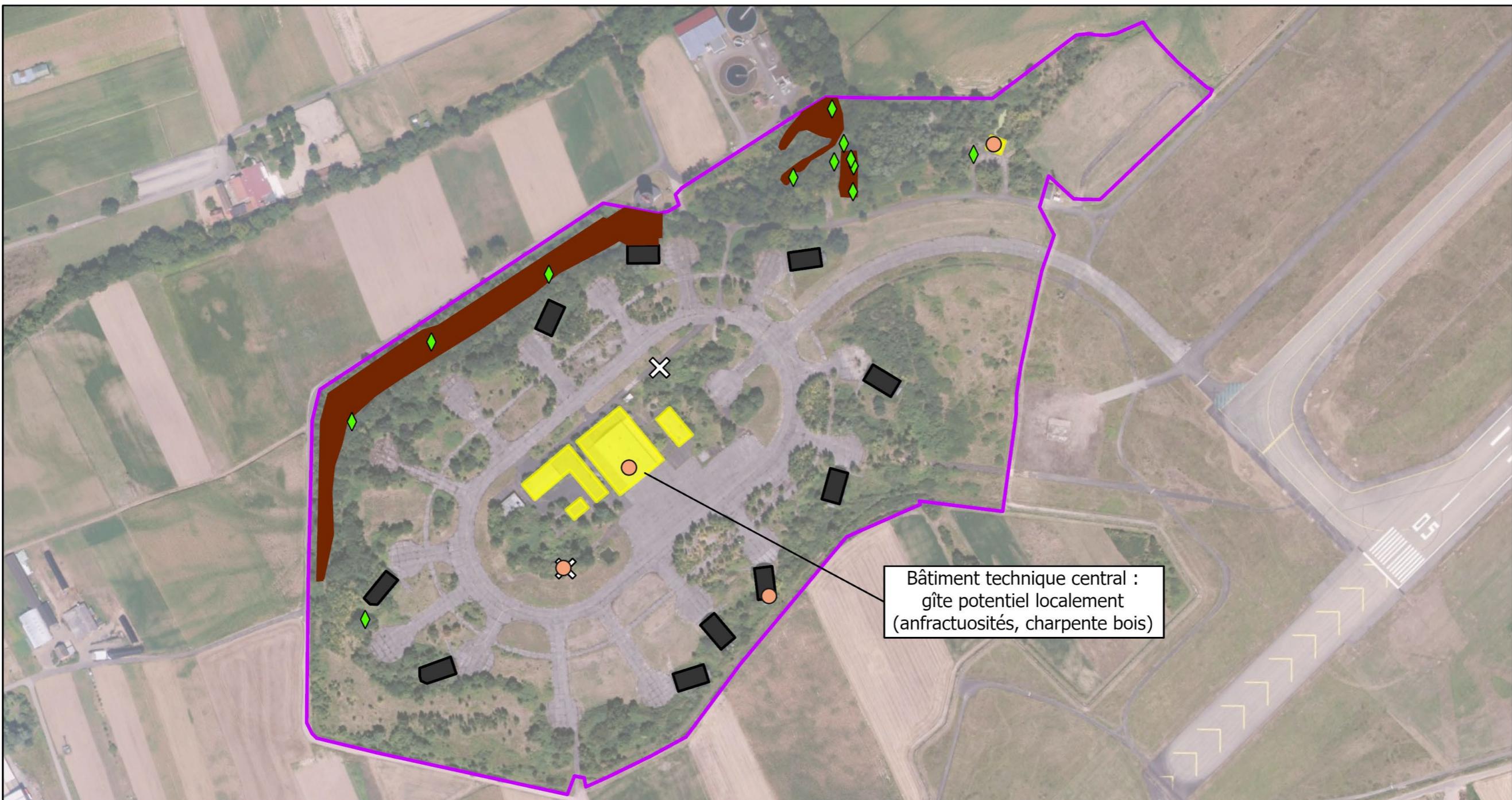
❖ Utilisation du site par les chauves-souris.

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

La structure particulière du site crée un ensemble de milieux favorables de chasse (cf. carte page 35) :

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

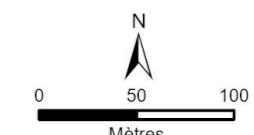
L'ensemble structurel du site est intéressant pour les chiroptères, notamment au nord-est du site avec la présence d'une zone boisée humide, à proximité de prairies, reliée à la ripisylve de l'Altiorfer Arm (trame verte et bleue plus importante partant vers le nord).



- Suivi acoustique du 15/10 au 10/11/2021
- ◆ Arbre à cavité potentielle
- ✖ Entrée d'abri personnel

- Boisement avec arbres à cavités
- Bâtiment technique et administratif
- Hangar à avion

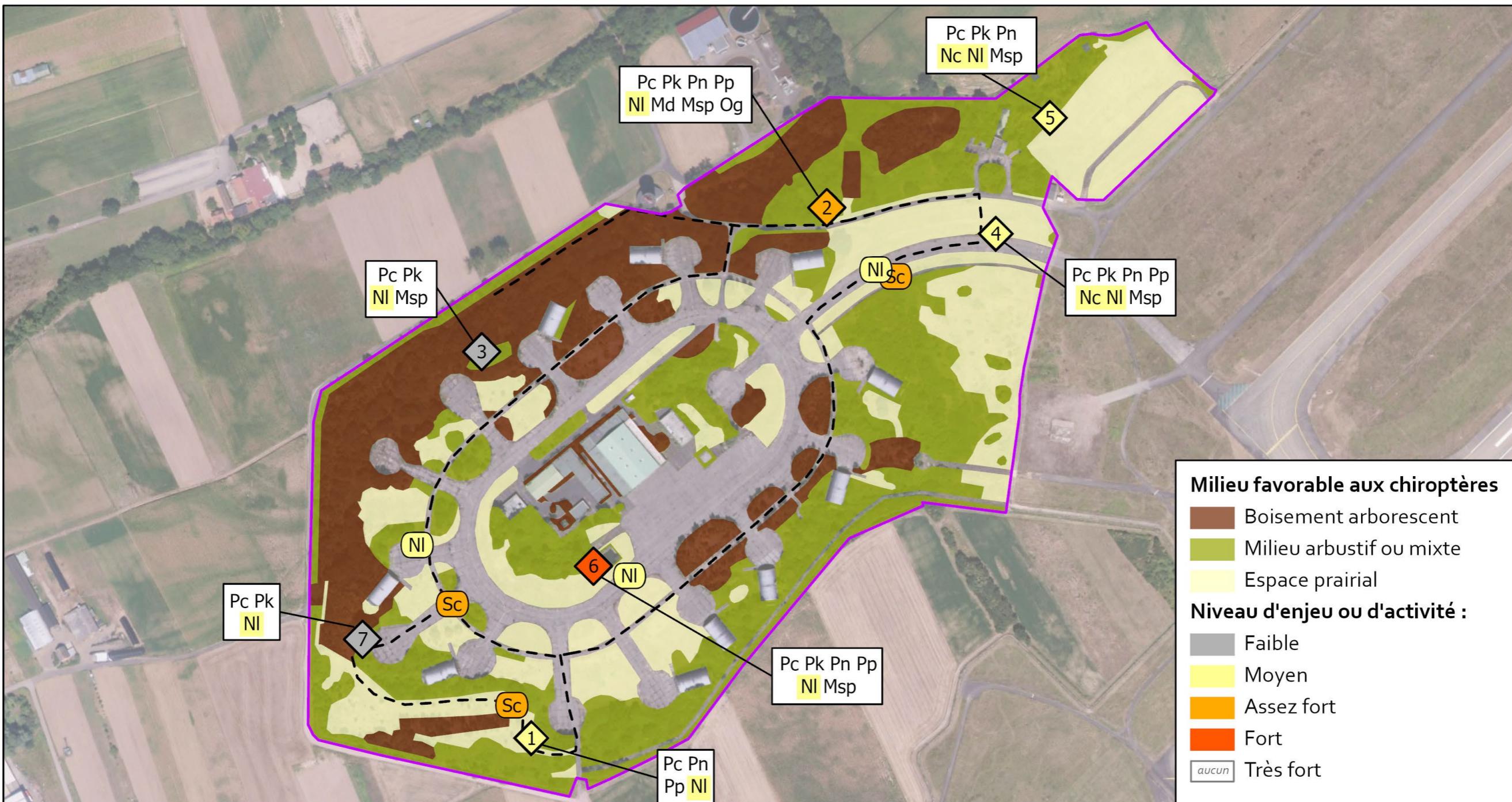
Zone d'étude



Écosphère, EDF renouvelables,
Écosphère, janvier 2023

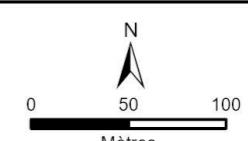
Source : Fond Orthophoto - ESRI ©

Projet photovoltaïque - Entzheim-Duppigheim (67)



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

- Espèce à enjeu contactée lors du suivi actif
- ◇ Point de suivi passif
- - - Transect réalisé lors du suivi actif
- Zone d'étude



Ecosphère, EDF renouvelables,
Ecosphère, septembre 2022

Source : Fond Orthophoto - ESRI ©

4.2.5. INSECTES

Concernant les insectes, toutes les espèces observées sont communes et **non protégées** :

- **2 espèces d'odonates** : le Caloptérix vierge et la Caloptérix éclatant.
- **13 espèces de papillons** ont été observées au sein de l'aire d'étude :
 - o 7 espèces des prairies mésophiles : le Fadet commun, le Myrtil, l'Azuré commun, le Demi-deuil, l'Hespérie du Dactyle, le Petit argus et le Cuivré commun ;
 - o 5 espèces des lisières forestières et arbustives : la Sylvaine, la Carte géographique, l'Ecaille chinée, le Paon du jour, la Piéride du navet ;
 - o 1 espèce liée aux cultures de Brassicacées : la Piéride de la Rave.
- **6 espèces d'orthoptères** ont été observées dans l'aire d'étude :
 - o 4 espèces du cortège hygrophile des lisières forestières : la Grande Sauterelle verte, la Decticelle cendrée, la Decticelle bariolée, Criquet des pâtures ;
 - o 1 espèce du cortège xérothermophile des milieux nus : l'Œdipode turquoise ;
 - o 1 espèce du cortège xérothermophile des milieux herbacés haut : la Decticelle chagrinée.

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

4.3. ENJEUX FONCTIONNELS

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

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

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

Le site d'étude constitue néanmoins un îlot de milieux en mosaïque qui peut servir aux continuités en pas japonais avec les autres boisements proches, et notamment avec le corridor constitué par le Bras d'Altorf et ses milieux connexes, à proximité du site côté nord. Les prairies voisines du site d'étude, notamment celles de l'aéroport constituent des zones d'alimentation pour les espèces animales avec notamment des observations de Pie-grièche écorcheur du site en chasse sur ces milieux prairiaux. La carte page 37 replace l'aire d'étude au sein des grands types de milieux environnants.

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

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

Projet photovoltaïque - Entzheim-Duppigheim (67)



5. EVALUATION DES IMPACTS ECOLOGIQUES

5.1. METHODOLOGIE

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

Pour définir les impacts, outre une recherche bibliographique d'études et de retour d'expérience, il sera mis à profit la contribution du 07/04/2022 émanant du CSRPN⁶ Grand Est.

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

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

Tableau 12 : Matrice d'évaluation des niveaux d'impacts

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

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

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

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

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

5.2.1. IMPACTS EN PHASE CHANTIER

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

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

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

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

5.2.2. IMPACTS PERMANENTS EN PHASE EXPLOITATION

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

5.2.2.1. MODIFICATIONS DES CONDITIONS ABIOTIQUES

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

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

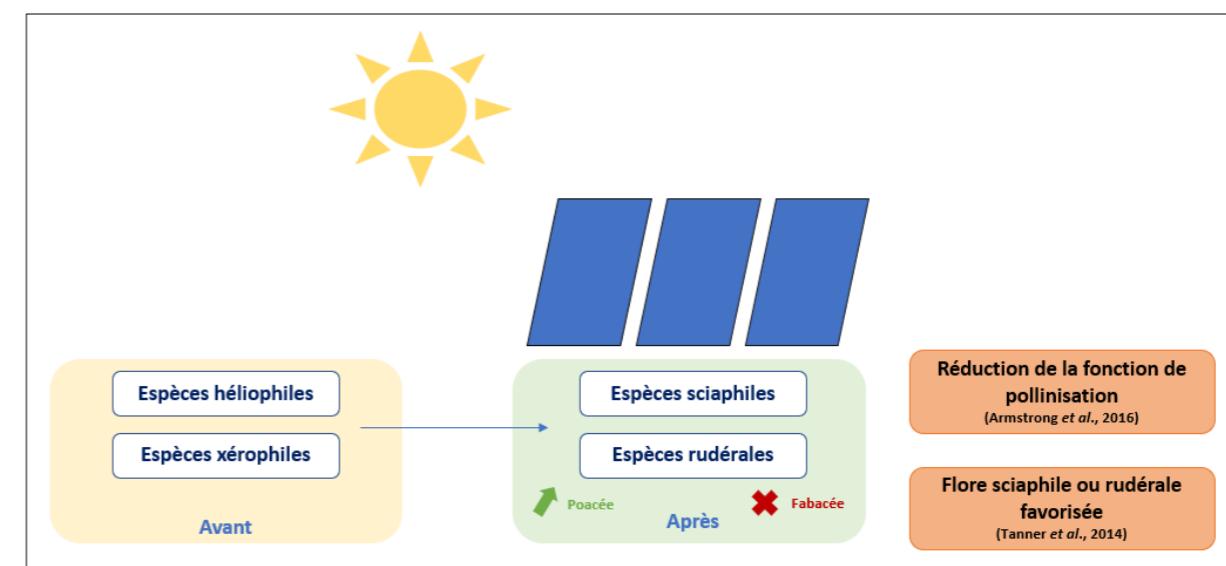


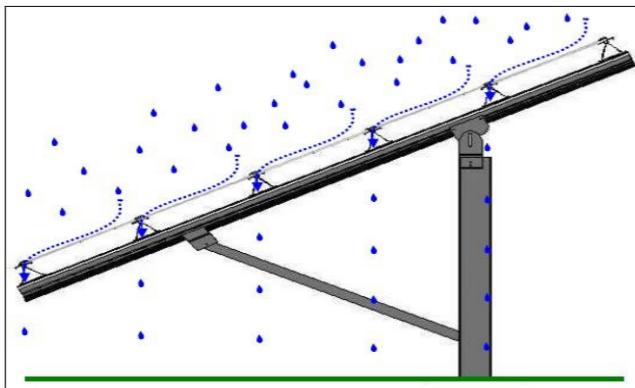
Figure 8 : Modification du cortège floristique. V. Monnoy (Ecosphère, 2022)

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

⁶ https://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/avis2022-109-photovoltaïque_et_biodiversité.pdf

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

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



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

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

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

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

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

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

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

n'a toutefois révélé aucun indice d'un tel risque de confusion (pas de détournement, ni d'attraction) (MEEDAT-DGEC, 2009).

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

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

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

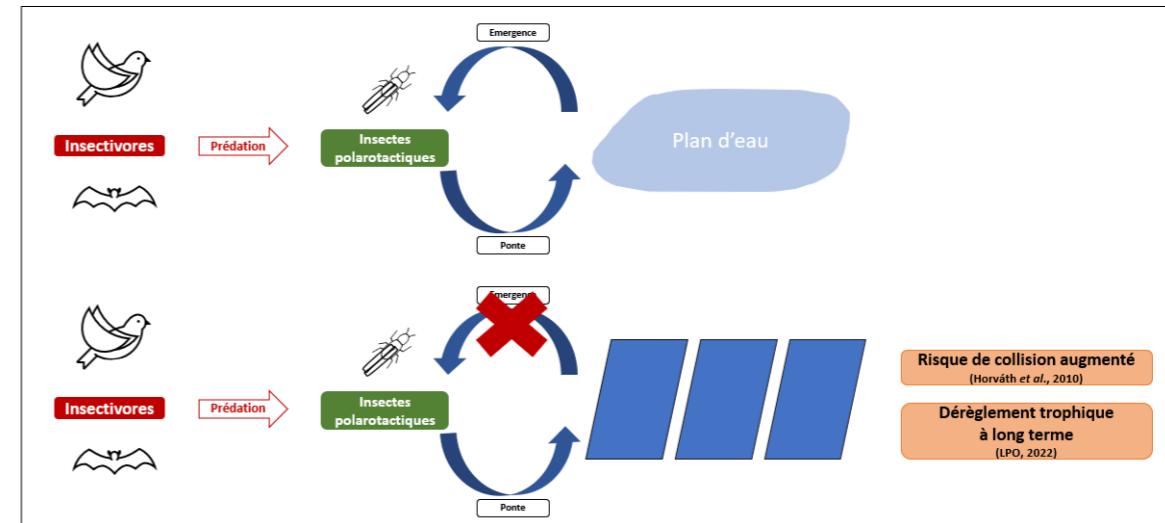


Figure 9 : Effets de la lumière polarisée sur la faune. V.Monnoy 2022.

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

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

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

5.2.2.3. IMPACT DE L'ECHAUFFEMENT DES MODULES

L'échauffement des modules est proportionnel à l'irradiation par vent faible et varie selon le type de technologie utilisée pour les panneaux. La température extrême atteinte peut avoisiner 50 à 60°C selon les saisons et les conditions d'ensoleillement. L'effet de l'échauffement des modules sur la faune est peu connu. Le fractionnement des populations

d'insectes volant à basse altitude, par formation d'îlots thermiques, reste limité. Quant à la perte de population d'insectes par mortalité pour les insectes qui chercherait à tout prix à se poser sur les panneaux surchauffés est insignifiante (Tsoutsos, Frantzeskaki & Gekas, 2005).

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



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

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

5.2.2.4. AUTRES IMPACTS DIVERS EN PHASE D'EXPLOITATION

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

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

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

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

5.2.3. IMPACTS EN PHASE DE DEMANTELEMENT

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

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

5.3. CARACTÉRISTIQUES DU PROJET FINAL DE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE DE LA ZONE DE DESSERREMENT DE STRASBOURG

Modifié – Juillet 2024 :

La centrale solaire occupera au total une superficie de **21,25 hectares** (emprise de la clôture), mais seulement 12,7 ha seront aménagés. Une surface de **8 hectares** devra être défrichée au moment des travaux (dont 95 % de ronciers, fruticée, jeunes boisements pionniers ou boisements rudéraux avec essences non indigènes). Les bâtiments présents sur le site seront démantelés (surface de 0,94 ha) et les merlons seront arasés (surface de terrassement : environ 1,6 hectares ; volume de matériaux à exporter : environ 43 000 m³). Une fois le terrain prêt, les aménagements suivants seront réalisés :

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

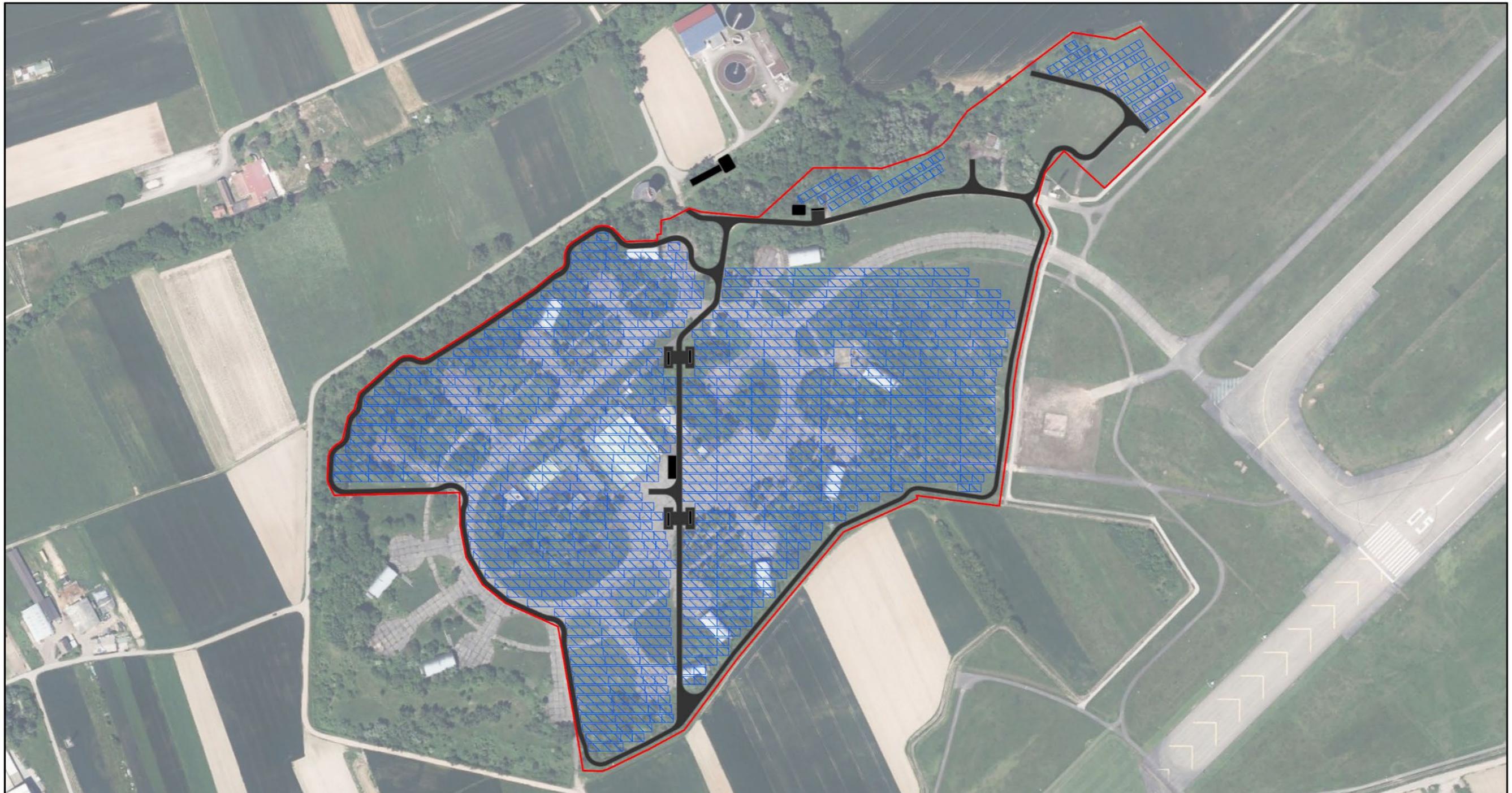
Le déroulement du chantier (d'une durée d'environ 18 à 24 mois) est prévu comme suit :

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

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

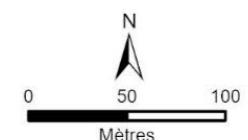
En phase exploitation, une maintenance préventive de la centrale solaire est prévue en moyenne deux fois par an, pour l'entretien des structures, des onduleurs ainsi que des boîtes de jonctions électriques.

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



Projet

-  Modules photovoltaïques
-  Pistes de desserte
-  Poste de livraison et de transformation, Citerne SDIS
-  Clôture



Écosphère, EDF renouvelables,
Écosphère, octobre 2024

Source : Fond Orthophoto - ESRI ©

5.4. ESPECES NON SOUMISES A LA DEMANDE DE DEROGATION

Le projet tel que défini et présenté au chapitre 5.3 intègre les mesures d'évitement et de réduction des impacts, qui ont été réfléchies et prises dans le cadre de l'étude d'évaluation environnementale. Elles tiennent compte des enjeux écologiques du site, de la présence d'espèces protégées, de la présence de zones humides. Ces mesures seront présentées dans la suite du document car elles participent à l'évitement et à la réduction des impacts sur les espèces protégées qui font l'objet de la demande de dérogation.

Grâce à ces mesures, plusieurs espèces protégées ne sont plus du tout impactées et ne sont donc pas intégrées à la demande de dérogation.

5.4.1. FLORE

Les stations de la seule plante protégée, la Léersie faux-riz, sont entièrement préservées grâce à l'évitement de la saulaie temporairement inondée tout au nord du projet. Aucun aménagement ne se fera à proximité et l'alimentation en eau de la saulaie n'est pas perturbée par le projet. Il n'y a donc pas de demande de dérogation au titre de la législation sur les plantes protégées.

5.4.2. MAMMIFERES

5.4.2.1. MAMMIFERES TERRESTRES

Seul l'Ecureuil roux est protégé parmi les espèces recensées. La réduction de l'emprise du projet côté nord permet de ne pas impacter le nid situé dans la chênaie-frênaie, ni le probable nid situé au niveau de la saulaie.

Par ailleurs, grâce aux évitements réalisés et aux habitats non concernés de l'aire d'étude (hors foncier d'EDF-Renouvelables), un domaine vital (ensemble des boisements et des fruticées-ronciers) suffisant de **5,8 ha** est conservé pour l'espèce.

5.4.2.2. CHIROPTERES

En ce qui concerne les chiroptères (8 espèces recensées toutes intégralement protégées), aucun gîte n'a été identifié. Les bâtiments détruits dans le cadre du projet sont très peu favorables pour une installation de chiroptères.

Le site d'implantation du projet sert principalement de zone de chasse pour les chiroptères et est très fréquenté par la Pipistrelle commune et la Noctule de Leisler. La conservation de milieux ouverts prairiaux ou en friche herbeuse, en dehors de la zone de panneaux et au niveau des interlignes, la conservation des boisements matures, des zones humides et des lisières permettent de maintenir sur le site les activités de chasse et les possibilités de déplacement. Les mesures de compensation envisagées pour les espèces qui font l'objet de la demande de dérogation, serviront d'ailleurs aussi aux chiroptères qui retrouveront d'autres possibilités de zone de chasse (restauration de milieux ouverts herbacés ou création de haies avec bandes enherbées) et un intérêt nourricier augmenté par la gestion écologique qui sera pratiquée.

Le projet concerne essentiellement des boisements non favorables pour des possibilités de gîte (pas de cavités, arbres jeunes). Les arbres gîtes potentiels avec cavités, recensés dans les secteurs de chênaie-frênaie mature au nord, sont tous évités. Pour deux ou trois arbres de gros diamètre sans cavités apparentes concernés par le projet, une mesure de réduction est prise qui consiste en un protocole particulier d'abattage.

Il a également été jugé intéressant de proposer une mesure d'accompagnement pour les chiroptères à travers l'aménagement en leur faveur d'un petit bâtiment non concernés par le projet.

Même si ces deux mesures sont plus spécifiques pour les chiroptères, nous les décrivons avec les autres mesures (cf. MR02 et MA02).

Il n'y a donc pas de demande de dérogation au titre de la législation sur les mammifères protégées.

5.4.3. AMPHIBIENS

Les zones de reproduction du Triton alpeste et les habitats voisins dans lesquels il peut effectuer son cycle pour la période terrestre sont conservées.

Cas particulier de Crapaud vert :

Aucun site de reproduction de l'espèce n'est impacté par le projet. Les bassins du site ne sont d'ailleurs pas favorables à la reproduction du Crapaud vert.

La présence de l'espèce en hivernage ou en estivage n'est pas attestée. Aucun individu n'a été repéré en migration prénuptiale partant du site pour rejoindre des sites de reproduction extérieurs. Un seul individu a été observé de manière furtive en transit fin juin. Les secteurs impactés par le projet sont occupés principalement par des dalles bétonnées ou des sols compactés, qui ne se prêtent pas à l'enfouissement, mais aussi par des merlons de terre végétale très recouvert de végétation, qui d'après l'étude sur l'écologie spatiale et la sélection de l'habitat terrestre chez le Crapaud vert présentée lors de la 5ème édition des Rencontres Herpétologiques du Grand Est en novembre 2022 (Poupin M. & al., 2022), recoupent deux caractéristiques non appréciées par l'espèce.

Le risque n'est pas suffisamment caractérisé pour cette espèce.

On sait par ailleurs que le Crapaud vert en tant qu'espèce pionnière, peut investir des zones en eau dénudées formées en phase chantier. Deux dispositifs seront donc mis en place en phase chantier de façon à empêcher toute colonisation du site par l'espèce des zones de travaux (cf. MR02 décrite dans le chapitre des mesures).

Il n'y a donc pas de demande de dérogation au titre de la législation sur les amphibiens protégés.

5.4.4. OISEAUX

En ce qui concerne les oiseaux, l'adaptation du calendrier des travaux (MR01) avec un défrichement prévu entre début septembre et fin février permet de ne pas impacter les individus.

Par contre, des habitats d'espèces protégées sont impactés mis à part pour cinq espèces :

- Le Faucon crécerelle qui niche sur un pylône électrique à l'est de l'aire d'étude et qui conserve suffisamment d'espaces de chasse autour de son site de nidification (prairies de l'aéroport, prairies conservées sur l'aire d'étude, cultures directement au voisinage) ;
- Le Gobemouche gris, le Loriot d'Europe et la Mésange à longue queue qui occupent les boisements humides situés au nord du projet complètement évités, ainsi que ceux situés juste au-delà dans la continuité (boisement à l'est de la station d'épuration, et l'aulnaie-frênaie le long du Bras d'Altorf) ;
- La Linotte mélodieuse qui niche sur la partie ouest de l'aire d'étude, sur une partie non concernée par le projet (hors foncier EDF-Renouvelables).

5.4.5. INSECTES

Aucun insecte protégé n'est présent sur le site.

5.5. ESPECES SOUMISES A LA DEMANDE DE DEROGATION

In fine, la demande de dérogation est étudiée pour les espèces suivantes car un risque de destruction d'individus ou une destruction, altération ou dégradation de leurs sites de reproduction ou aires de repos existent :

- Pour les 3 espèces de reptiles du site :
 - o le Lézard des souches, la demande de dérogation portera à la fois sur la destruction des habitats, entre autres car l'implantation des postes de livraison porte atteinte à la friche herbeuse fraîche et sa lisière, tout au nord du site, où l'espèce est présente, ainsi que sur le risque (très faible) de destruction d'individus qui pourra avoir lieu en phase chantier ;
 - o le Lézard des murailles, la demande de dérogation portera à la fois sur la destruction des habitats, entre autres car l'implantation du projet modifiera les grumes servant de site de thermorégulation, ainsi que sur le risque (très faible) de destruction d'individus qui pourra avoir lieu en phase chantier.
 - o l'Orvet fragile, la demande de dérogation portera sur le risque de destruction d'individus qui pourra avoir lieu en phase chantier (seuls les individus sont protégés pour cette espèce).
- Pour 22 espèces d'oiseaux :

La réalisation du projet entraînera la disparition d'une partie des habitats favorables à leur nidification. En conséquence, une dérogation pour destruction, altération ou dégradation d'habitats d'espèce protégée est demandée. Par contre, le chantier sera adapté au cycle biologique des espèces (mesure de réduction) et

n'affectera donc pas les individus (nids et œufs). En conséquence, aucune demande de dérogation pour destruction éventuelle d'individus n'est demandée.

- Un cortège de 15 espèces d'oiseaux associées aux arbres et arbustes : Chardonneret élégant, Coucou gris, Fauvette à tête noire, Grimpereau des jardins, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Pic épeiche, Pic vert, Pinson des arbres, Pouillot véloce, Rossignol philomèle, Rougegorge familier, Sitelle torchepot, Troglodyte mignon et Verdier d'Europe ;
- 6 espèces inféodées aux milieux arbustifs : Accenteur mouchet, Bruant jaune, Fauvette grisette, Fauvette des jardins, Pie-grière écorcheur et Tarier pâtre ;
- Le Rougequeue noir, probablement nicheur, au niveau d'un des bâtiments techniques abandonnés.

5.6. IMPACTS BRUTS DU PROJET SUR LES ESPECES PROTEGEES SOUMISES A LA DEMANDE DE DEROGATION

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

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

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

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

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

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

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

5.6.1. IMPACTS DIRECTS

5.6.1.1. DESTRUCTION D'INDIVIDUS

Pour cette nature de projet, cet impact a lieu lors de la phase chantier et principalement lors des opérations de défrichement et lors des opérations de terrassement. Les autres phases du chantier peuvent également comporter un risque de destruction d'individus mais de manière moins forte. Il peut se traduire par des destructions de nids, de jeunes avant l'envol, ou par écrasement des individus par les engins de chantier (pour les lézards).

En phase exploitation, cet impact est quasi nul.

5.6.1.2. DESTRUCTION D'HABITAT D'ESPECES

La destruction d'habitats de manière permanente au droit de l'emprise (ne sont pas pris en compte dans la surface les dalles béton et les anciens bâtiments) représente 1,5 ha (soit 6,25 % de la surface). Le projet entraîne aussi une modification des milieux naturels présents puisque les habitats arborescents et arbustifs au droit des zones panneaux et en pourtour proche seront éliminés et les sols mis à nu. Les milieux herbacés présents sous l'emprise sont dégradés.

Espèce	Surface initiale habitats d'espèce dans l'aire d'étude (en ha)	Surface détruite ou dégradé par le projet initial (en ha)
Pie-grièche écorcheur, Bruant jaune	6,30	4,20 (66,7 %)
Cortège des autres espèces communes des milieux arbustifs	5,60	4,57 (81,6 %)
Cortège des oiseaux des milieux boisés	5,57	4,93 (87,3 %)
Rougequeue noir	4 bâtiments abandonnés potentiels	Les 4 bâtiments
Lézard des souches	0,29	0,21 (72,4 %)
Lézard des murailles	14, 7	0,078 (0,53 %)

5.6.2. IMPACTS INDIRECTS

5.6.2.1. FRAGMENTATION ET RUPTURES DE CONTINUITES

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

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

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

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

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

Le projet initial en détruisant l'ensemble des boisements situés sur l'emprise foncière crée une rupture de continuité de milieux entre la ripisylve du bras d'Altorf, le boisement situé à l'est de la station d'épuration et les milieux arbustifs et boisés situés sur l'ancienne base militaire côté ouest, hors emprise foncière, d'environ 560 m de long.

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

5.6.2.2. PERTURBATION DU FONCTIONNEMENT ECOLOGIQUE

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

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

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

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

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

5.6.2.3. DECHETS ET POLLUTIONS DES SOLS ET DES EAUX

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

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

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

Impact brut modéré en phase chantier et exploitation.

5.6.2.4. RISQUE DE COLLISIONS

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

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

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

5.6.2.5. POLLUTION LUMINEUSE

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

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

Impact brut modéré en phase chantier et exploitation.

5.6.2.6. PIEGEAGE ACCIDENTEL DE LA FAUNE

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

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

Impact brut modéré en phase d'exploitation.

5.6.2.7. RISQUE DE PROPAGATION D'ESPECES VEGETALES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

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

La propagation de ces espèces peut intervenir de diverses manières :

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

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

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

Espèces concernées	Niveau d'enjeu stationnel des espèces	Nombre de couples et/ou d'individus sur l'aire d'étude	Habitat d'espèce sur l'aire d'étude	Nature de l'impact	Type Durée Période	Intensité de l'effet	Niveau d'impact brut global
Pie-grièche écorcheur Bruant jaune	Moyen	5 couples de Pie-grièche, environ 2-3 couples de Bruant jaune	6,30 ha	Risque de destruction d'individu	Direct Temporaire Chantier	Assez forte	Moyen
				Perte d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos (4,20 ha = 66,7 %)	Direct Permanent Chantier et exploitation	Forte	
				Dérangement par le bruit et les mouvements sur habitats favorables voisins	Indirect Temporaire Chantier	Modérée	Faible
4 autres espèces communes des milieux arbustifs d'enjeu faible (Accenteur mouchet, Fauvette grisette, Fauvette des jardins, et Tarier pâtre)	Faible	1 à 2 couples de chaque espèce	5,60 ha	Risque de destruction d'individu	Direct Temporaire Chantier	Assez forte	Faible
				Perte d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos (4,57 ha = 81,6 %)	Direct Permanent Chantier et exploitation	Forte	
				Dérangement par le bruit et les mouvements sur habitats favorables voisins	Indirect Temporaire Chantier	Modérée	Non significatif
15 espèces d'oiseaux communs des milieux boisés d'enjeu faible (Chardonneret élégant, Coucou gris, Fauvette à tête noire, Grimpereau des jardins, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Pic épeiche, Pic vert, Pinson des arbres, Pouillot véloce, Rossignol philomèle, Rougegorge familier, Sitelle torchepot, Troglodyte mignon et Verdier d'Europe	Faible	1 à quelques couples par espèce	5,57 ha	Risque de destruction d'individu	Direct Temporaire Chantier	Assez forte	Faible
				Perte d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos (4,93 ha = 88,5 %)	Direct Permanent Chantier et exploitation	Forte	
				Dérangement par le bruit et les mouvements sur habitats favorables voisins	Indirect Temporaire Chantier	Faible	Non significatif
Rougequeue noir	Faible	1 couple	1 bâtiment technique abandonné (et 3 favorables)	Risque de destruction d'individu	Direct Temporaire Chantier	Modérée	Faible
				Perte d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos (4 bâtiments détruits)	Direct Permanent Chantier et exploitation	Assez forte	
				Dérangement par le bruit et les mouvements sur habitats favorables voisins	Indirect Temporaire Chantier	Faible	Non significatif
Lézard des souches	Faible	1 seul individu	0,29 ha	Risque de destruction d'individus	Direct Temporaire Chantier	Modérée	Non significatif
				Perte d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos (0,21 ha = 72,4 %)	Direct Permanent Chantier et exploitation	Forte	Faible
Lézard des murailles	Faible	Plusieurs individus	14,7 ha	Risque de destruction d'individus	Direct Temporaire Chantier	Modérée	Non significatif
				Perte d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos (0,078 ha = 0,53 %)	Direct Permanent Chantier et exploitation	Faible	
Orvet fragile	Faible	A minima 2 individus		Risque de destruction d'individus	Direct Temporaire Chantier	Modérée	Non significatif

Tableau 13 : Impacts bruts du projet sur les espèces protégées

6. MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION DES IMPACTS BRUTS

6.1. DEFINITIONS DES MESURES ERCA

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

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

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

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

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

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

Chaque mesure est numérotée avec entre parenthèse sa codification nationale

6.2. MESURES D'EVITEMENT

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

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

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

6.2.1. PROCESSUS ITERATIF

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

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

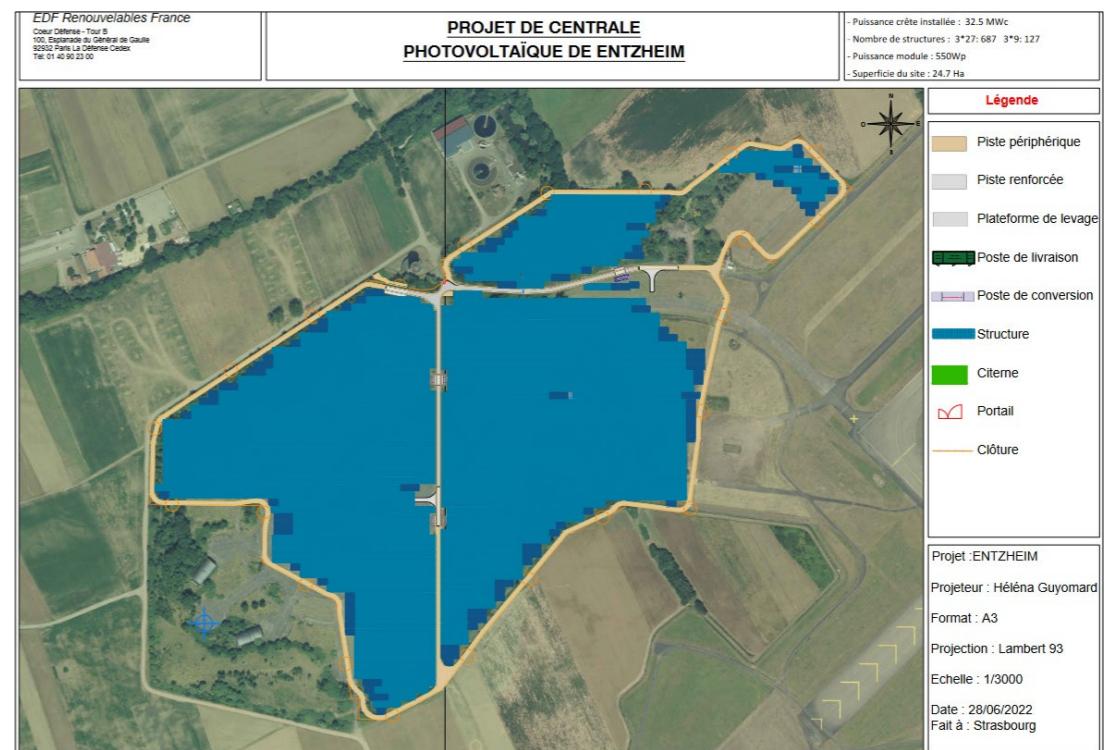


Figure 10 : Variante 1 avec la contrainte technique liée à l'antenne radar
(Source : EDF Renouvelables)

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



Figure 11 : Variante 2 avec le maintien d'un corridor écologique au Nord
(Source : EDF Renouvelables)

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

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

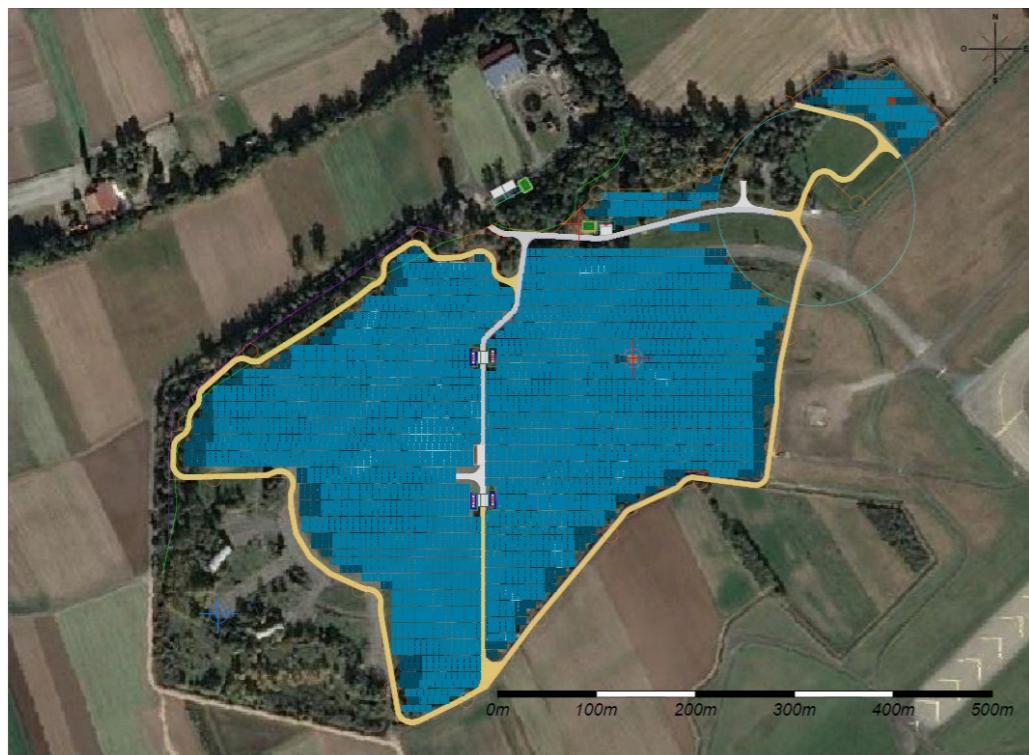


Figure 12 : Design initialement retenu avec évitements de prairies, zones humides, et élargissement du corridor
(Source : EDF Renouvelables)

Modifié – Juillet 2024

Des échanges complémentaires avec les services de la DGAC, en particulier avec la Direction de la Technique et de l’Innovation (DTI), ont induit des modifications au design retenu lors du dépôt de la demande d’autorisation (version Décembre 2022). Les modifications apportées à cette dernière version du design sont les suivantes :

- Implantation de 3 rangées tables plein sud, tilt 15° au nord de latitude 48°32'01.29" et suppression des lignes de panneaux situés entre ces 3 rangées et le chemin d'accès plus au nord) ;
- Implantation tables tilt 15°, désazimut 30° Sud Est, pour les rangés maintenues au nord-est de la latitude susmentionnée.



Figure 13 : Variante n°4 finalement retenue (après validation service DTI de la DGAC)
(Source : EDF Renouvelables)

Ces différentes mesures d'évitements (cf. carte page 51) ont permis d'aboutir au design définitif décrit ci-dessus au chapitre 5.3.

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

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

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

6.2.2. ME01 ET ME02 – CONSERVATION DE BOISEMENTS, DE SECTEURS ARBUSTIFS ET DE PRAIRIES (E1.1c)

La quasi-totalité des boisements mûrs les plus fonctionnels pour le cortège des oiseaux associés côté nord sont évités :

- L'unité de chênaie-frênaie fraîche située au nord-ouest est un peu impactée sur sa bordure sud. Néanmoins, la limite d'emprise du projet a été calée de manière à préserver tous les plus gros arbres. Cela permet de conserver la partie la plus mature de la formation et son rôle de corridor écologique fonctionnel. Une surface de **1,1 ha** est ainsi conservée et ainsi seulement environ 15 % de la formation est impactée par le projet.
- La petite entité de chênaie-frênaie au nord située entre les deux boisements humides est pour partie évitée sur **0,03 ha** de sa surface (ce qui correspond à 43 % de la formation).
- Les boisements humides (ME02) correspondant au secteur reliquat d'aulnaie-frênaie et à la saulaie sont complètement évités, ce qui correspond à une surface de **0,5 ha**.

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

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

dans l'emprise foncière et au moins 1 du Bruant jaune. Le projet n'entrave pas la possibilité d'accéder aux prairies de l'aéroport sur lesquelles les espèces inféodées à ces milieux vont aussi s'alimenter.

Tout au nord, à l'est du portail d'entrée, l'habitat du Lézard des souches est conservé pour partie sur une surface de 0,16 ha (soit 76 %). Le recul du projet côté nord, permet de conserver un des bâtiments favorables au Rougequeue noir.

6.2.3. ME03 – IMPLANTATION AJUSTEE DE LA CLOTURE (E2.2E)

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

6.2.4. ME04 – ÉVITEMENT DE PLANTES PATRIMONIALES (E2.2E)

Cette mesure ne concerne pas directement les espèces protégées mais elle concerne la biodiversité en général qui est traitée dans l'évaluation environnementale (cf. rapport spécifique) mais bénéficie aussi aux espèces protégées telles que le Lézard des murailles.

Dans le cadre de la préservation de la Potentille inclinée, un petit secteur de 68 m² de pelouse sèche comprenant la plante est évité.

6.2.5. ME05 - BALISAGE DES ZONES EVITÉES EN PHASE CHANTIER (E2.1A)

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

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

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

6.2.6. ME06 – ÉVITEMENT DE TOUTE POLLUTION LUMINEUSE EN PHASE CHANTIER ET EXPLOITATION (E3.2B)

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

6.2.7. ME07 - ABSENCE TOTALE D'UTILISATION DE PRODUITS CHIMIQUES EN PHASE EXPLOITATION (E3.2A)

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

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

6.3. MESURES DE REDUCTION DES IMPACTS

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

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

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

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

Compléments – Juillet 2024

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

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

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

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

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

Rappel : cette mesure a été prise en faveur des chiroptères, groupe non inclus dans la demande de dérogation.

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

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

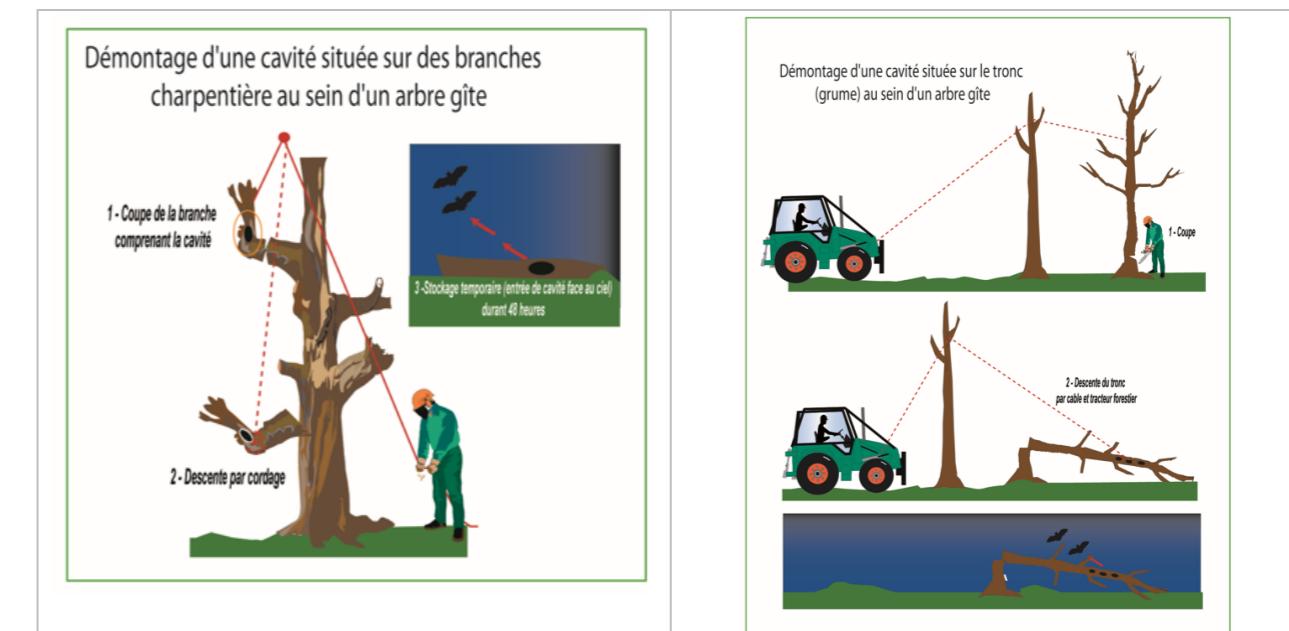


Figure 14 : Protocole d'abattage doux (source :Ecosphere).

Compléments – Juillet 2024

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

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

Rappel : cette mesure a été prise en faveur des amphibiens et plus spécifiquement du Crapaud vert (non inclus dans la demande de dérogation).

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

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

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

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

Compléments – Juillet 2024

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

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

6.3.4. MR04 – CONSERVATION D'ELEMENTS FAVORABLES AUX LEZARDS (R2.1N)

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

Compléments – Juillet 2024

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



Vue sur les deux grumes à déplacer le 12/01/2023 – C. Pirat

6.3.5. MR05 – LIMITER LA VITESSE DE CIRCULATION DES ENGINS EN PHASE CHANTIER (R2.1A)

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

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

6.3.6. MR06 – CLOTURE PERIPHERIQUE NON BLOQUANTE POUR LA PETITE FAUNE (R2.2F)

Cette mesure ne concerne pas directement les espèces protégées mais elle concerne la biodiversité en général qui est traitée dans l'évaluation environnementale (cf. rapport spécifique).

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

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

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

6.3.7. MR07 – LIMITER LES RISQUES DE POLLUTIONS ACCIDENTELLES EN PHASE CHANTIER (R2.1D)

Cette mesure ne concerne pas directement les espèces protégées ; elle concerne la biodiversité en général qui est traitée dans l'évaluation environnementale (cf. rapport spécifique). Néanmoins, la préservation en bon état des milieux est bénéfique aussi pour les espèces protégées.

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

- Utilisation de machines bien entretenues et vérifiées avant l'arrivée sur site ;
- Présence de kits anti-pollution sur les zones travaux (base vie et engins de chantier) ;
- Nettoyage des sols en cas de fuite constatée ;
- Stockage des produits polluants sur des aires de rétention étanches ;
- Aires de lavage aménagées correctement de façon à bien filtrer les résidus (exemple pose d'un géotextile) ;

- Lutte contre les déchets : sensibilisation en amont des différents intervenants, interdiction de jeter tout déchets (y compris mégots), installation de bennes de tri, lutte appropriée contre l'envol, et si nécessaire ramassage hebdomadaire ;
- Traitement approprié des résidus de chantier.

6.3.8. MR08 - LIMITER AU MAXIMUM LA PROPAGATION D'ESPECES EXOTIQUES VEGETALES ENVAHISANTES (R2.1F)

Cette mesure ne concerne pas directement les espèces protégées ; elle concerne la biodiversité en général qui est traitée dans l'évaluation environnementale (cf. rapport spécifique). Néanmoins, la préservation en bon état des milieux est bénéfique aussi pour les espèces protégées.

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

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

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

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

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

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

6.3.9. MR09 – ENSEMENCEMENT DES TERRES MISES A NU (R2.1Q)

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

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

Cette mesure permet notamment de restaurer du milieu herbacé, qui peut être réinvesti en tant qu'habitat de reproduction, d'alimentation et de repos pour les espèces visées par la demande de dérogation.

6.3.10. MR10 – DISPOSITIONS POUR CONSERVER DES HABITATS EN PLACE SUR LES ZONES TRAVAUX (R2.1G)

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

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

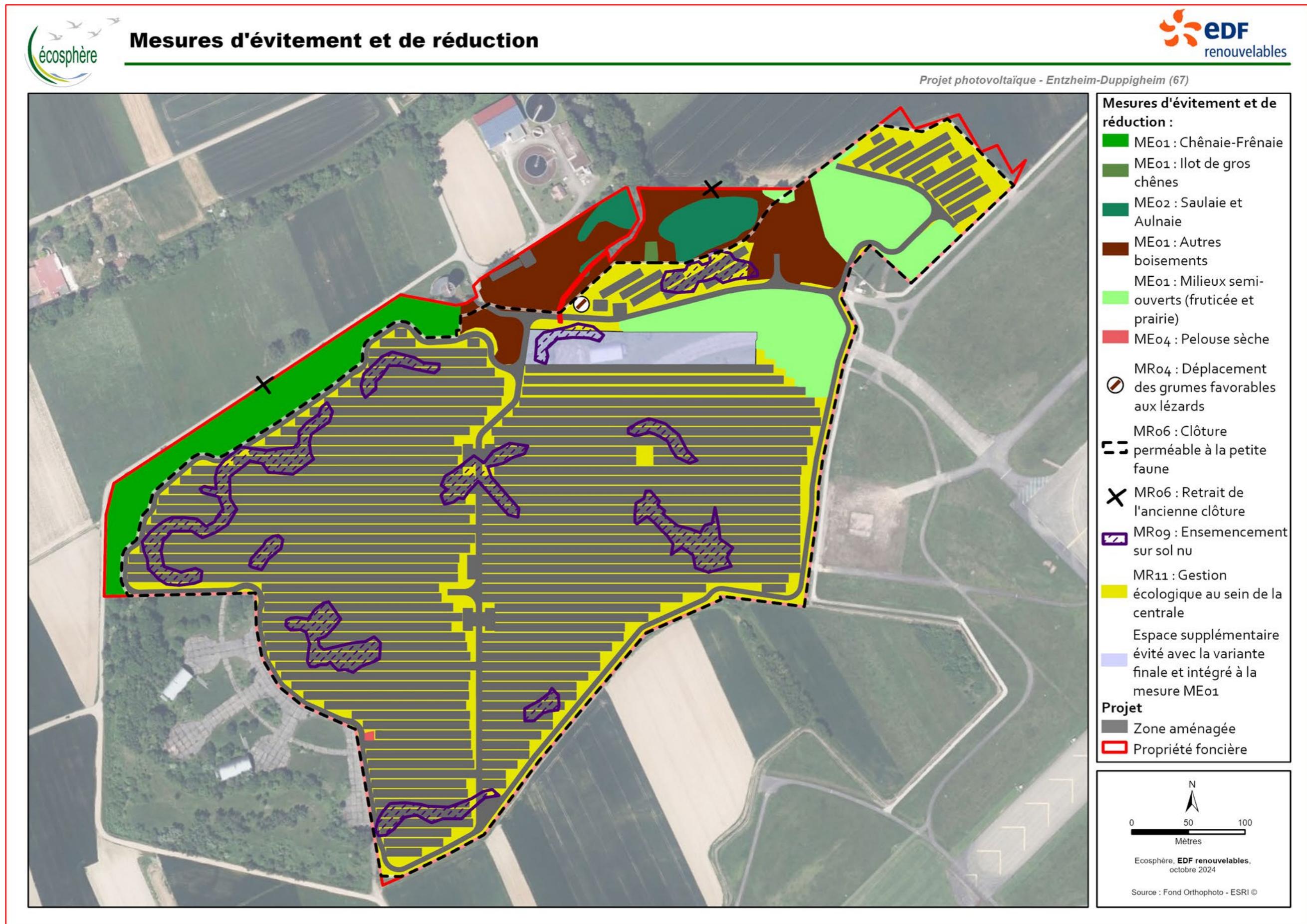
Un marquage sur site de ces espaces et une sensibilisation des entreprises sera réalisé lors du chantier.

6.3.11. MR11 – GESTION ECOLOGIQUE DES MILIEUX DE LA CENTRALE (R2.20)

Une gestion écologique extensive de la centrale sera mise en place. Cela concerne tous les espaces de zones de panneaux et de bandes périphériques étroites entre les panneaux et les pistes ou la clôture, soit une surface de **11,37 ha**. Cette mesure permet d'aller vers des milieux herbacés préexistants ou restaurés au sein même de la centrale de bonne qualité pouvant être réinvestis par un cortège floristique et faunistique.

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

Carte 12 : Mesures d'évitement et de réduction



7. IMPACTS RESIDUELS SUR LES ESPECES PROTEGEES APRES MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

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

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

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

Bilan des mesures d'évitement

Avec le projet redéfini, **3,4 ha de fourrés arbustifs et de boisements et 1,5 ha de milieux ouverts sont évités**.

Le tableau suivant synthétise l'impact en surface sur les espèces protégées du projet final comparativement au projet initial. Concernant le cortège des oiseaux des milieux boisés, sur les 2,49 ha impactés, seuls 0,26 ha concerne la chênaie-frênaie mature qui représente le boisement du site le plus intéressant pour ce groupe.

Espèce	Surface initiale habitats d'espèce dans l'aire d'étude (en ha)	Surface détruite ou dégradé par le projet initial (en ha)	Surface détruite ou dégradé par le projet final (en ha)
Pie-grièche écorcheur, Bruant jaune	6,30	4,20 (66,7 %)	2,18 (34,6 %)
Cortège des autres espèces des milieux arbustifs	5,60	4,57 (81,6 %)	2,72 (48,6 %)
Cortège des oiseaux des milieux boisés	5,57	4,93 (88,5 %)	2,49 (44,7 %)
Rougequeue noir	4 bâtiments abandonnés potentiels	Les 4 bâtiments	3 bâtiments
Lézard des souches	0,29	0,21 (72,4 %)	0,055 (19 %)
Lézard des murailles	14,7	0,078 (0,53 %)	0,078 (0,53 %)

L'évaluation des impacts résiduels a été menée de la même façon que celle des impacts bruts sur les espèces ou groupe d'espèces visés par la demande de dérogation, en prenant en compte les mesures d'évitement et de réduction.

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

L'adaptation du calendrier des travaux et d'autres mesures de réduction (limitation de la vitesse, balisage des zones préservées) rendent négligeable le risque de destruction d'individus.

On complétera en rappelant que la plupart des oiseaux concernés par la demande de dérogation reconstruisent chaque année un nid différent ce qui implique que la destruction d'habitat, lorsqu'elle est peu étendue et que des habitats équivalents sont conservés aux abords directs, ne remet pas en cause le bon accomplissement des cycles biologiques des populations de ces espèces protégées sur le territoire concerné. La notion de population peut être vue de façon assez extensive au vu du caractère largement répartie de ces espèces.

Le Tableau 14 page 53 présente les résultats de l'analyse. Les niveaux d'impact résiduels du projet sont jugés :

- **Moyen** pour la Pie-grièche écorcheur et le Bruant jaune, en lien avec la perte d'habitat de reproduction, d'alimentation et de repos représentés par l'ensemble de fourrés arbustifs et d'espaces ouverts à l'est et au nord-est du site.
- **Faibles à négligeables** pour les autres espèces.

Compléments – Juillet 2024

Concernant les chiroptères, les arbres gîtes potentiels avec cavités, recensés dans les secteurs de chênaie-frênaie mature au nord, sont tous évités par le projet. Les arbres potentiels concernés par le projet (2 ou 3) sont des arbres de gros diamètre sans cavités apparentes. Les bâtiments ne sont pas favorables d'une manière générale aux chiroptères et en particulier pour leur hivernage : hangars (un seul accessible) en tôle, bâtiments ouverts avec quasi aucune anfractuosité. Les mesures mises en place permettent de conclure à un impact faible.

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

Ce type de projet n'impacte pas de manière significative les habitats du Lézard des murailles et il conserve suffisamment de milieux thermophiles avec possibilités de cache sur le site. L'habitat du Lézard des souches est impacté par l'installation des postes de livraison. La friche dans laquelle l'espèce est présente est en voie de fermeture du fait de l'abandon global du site. L'impact résiduel peut être considéré comme non significatif. Néanmoins, les différentes mesures de restauration de milieux ouverts en voie de fermeture sur le site (en particulier la friche où l'espèce est présente et d'autres espaces en fermeture aux abords) seront tout à fait favorables au Lézard des souches.

En mesure d'accompagnement, quelques abris supplémentaires pour les lézards seront installés sur le site.

Les mesures de compensation et d'accompagnement sont décrites dans les chapitres 8 et 9. Un bilan est réalisé au chapitre 10.

Espèces concernées	Niveau d'enjeu stationnel des espèces	Nombre de couples et/ou d'individus sur l'aire d'étude	Habitat d'espèce sur l'aire d'étude	Nature de l'impact	Type Durée Période	Intensité de l'effet	Niveau d'impact brut global	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Intensité de l'effet	Niveau d'impact résiduel
Pie-grièche Bruant jaune écorcheur	Moyen	5 couples de Pie-grièche, environ 2-3 couples de Bruant jaune	6,30 ha	Risque de destruction d'individu	Direct Temporaire Chantier	Assez forte	Moyen	ME01 ME03 ME05 ME06 ME07 4,12 ha conservés sur l'aire d'étude	MR01 MR06 MR07 MR08 MR09 MR10 MR11	Faible	Non significatif
				Perte d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos (4,20 ha = 66,7 %)	Direct Permanent Chantier et exploitation	Forte				Assez forte	Moyen
				Dérangement par le bruit et les mouvements sur habitats favorables voisins	Indirect Temporaire Chantier	Modérée	Faible			Faible	Non significatif
4 autres espèces communes des milieux arbustifs (enjeu faible)	Faible	1 à quelques couples de chaque espèce	5,60 ha	Risque de destruction d'individu	Direct Temporaire Chantier	Assez forte	Faible	ME01 ME03 ME05 ME06 ME07 2,88 ha conservés sur l'aire d'étude	MR01 MR06 MR07 MR08 MR09 MR10 MR11	Faible	Non significatif
				Perte d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos (4,57 ha = 81,6 %)	Direct Permanent Chantier et exploitation	Forte				Assez forte	Faible
				Dérangement par le bruit et les mouvements sur habitats favorables voisins	Indirect Temporaire Chantier	Modérée	Non significatif			Faible	Non significatif
15 espèces d'oiseaux communs des milieux boisés (enjeu faible)	Faible	1 à quelques couples par espèce	5,57 ha	Risque de destruction d'individu	Direct Temporaire Chantier	Assez forte	Faible	ME01 ME02 ME03 ME05 ME06 ME07 3,08 ha conservés sur l'aire d'étude	MR01 MR06 MR07 MR08 MR09 MR10 MR11	Faible	Non significatif
				Perte d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos (4,93 ha = 88,5 %)	Direct Permanent Chantier et exploitation	Forte				Assez forte	Faible
				Dérangement par le bruit et les mouvements sur habitats favorables voisins	Indirect Temporaire Chantier	Faible	Non significatif			Faible	Non significatif
Rougequeue noir	Faible	1 couple	1 bâtiment technique abandonné (et 3 favorables)	Risque de destruction d'individu	Direct Temporaire Chantier	Modérée	Faible	ME01 ME02 ME05 1 bâtiment favorable conservé au nord-est	MR01 MR07 MR09 MR10 MR11	Faible	Non significatif
				Perte d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos (4 bâtiments détruits)	Direct Permanent Chantier et exploitation	Assez forte				Modérée	
				Dérangement par le bruit et les mouvements sur habitats favorables voisins	Indirect Temporaire Chantier	Faible	Non significatif			Faible	
Lézard des souches	Faible	1 seul individu	0,21 ha	Risque de destruction d'individus	Direct Temporaire Chantier	Modérée	Non significatif	ME01 ME02 ME06 ME07 0,15 ha conservés	MR04 MR05 MR09 MR10 MR11	Faible	Non significatif
				Perte d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos (0,21 ha)	Direct Permanent Chantier et exploitation	Forte	Faible			Modérée	
Lézard des murailles	Faible	Plusieurs individus	14,7 ha	Risque de destruction d'individus	Direct Temporaire Chantier	Modérée	Non significatif	ME01 ME04 ME05 ME06 ME07 MR04 MR05 MR09 MR10 MR11	Faible	Non significatif	
				Perte d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos (0,078 ha = 0,53 %)	Direct Permanent Chantier et exploitation	Faible				Faible	
Orvet fragile	Faible	A minima 2 individus		Risque de destruction d'individus	Direct Temporaire Chantier	Modérée	Non significatif		MR04 MR05	Faible	Non significatif

Tableau 14 : Impacts résiduels sur les espèces protégées

8. MESURES DE COMPENSATION

8.1. MC01 : CRÉATION/RESTAURATION DE MILIEUX ARBUSTIFS ET HERBACES (C1.1A)

8.1.1. OBJECTIF

L'objectif de cette mesure est de créer des habitats complémentaires ou d'améliorer des habitats existants *in-situ* et *ex-situ* pour la Pie-grièche écorcheur et le Bruant jaune en priorité mais aussi pour tout le cortège des autres oiseaux des milieux arbustifs (Tarier pâtre, Fauvette grisette, Fauvette des jardins, Accenteur mouchet) et aussi pour certaines espèces assez généralistes des milieux arborescents). Les milieux restaurés ouverts côté nord visent aussi le Lézard des souches.



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

8.1.2. LOCALISATION

Cette mesure va concerner plusieurs secteurs :

- **In situ** (cf. carte page 56) :

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

Compléments – Juillet 2024

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

La restauration va consister :

- à éliminer les espèces invasives qui se développent (solidage et peupliers baumiers notamment) qui appauvissent considérablement le milieu ;
- à couper certains arbustes et jeunes arbres pour réouvrir les secteurs de friches herbeuses en voie de fermeture de manière à retrouver un espace semi-ouvert, de surface

adaptée pour que ces espaces interstitiels réouverts puissent être ensuite gérés par une fauche tous les 2 ans ;

- à conserver les arbres dépréssants présentant un intérêt pour la faune ;
- à gérer ce secteur restauré pour en assurer sa pérennité ;



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



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

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

- **Ex-situ** (cf. plans parcellaires et photos ci-contre et carte page 57) :

- Juste au sud de l'emprise clôturée, sur deux parcelles qui appartiennent à la commune d'Entzheim (section 29, parcelles 258 et 277 partie nord) ; ces parcelles sont actuellement occupées par des formations rudérales disposées sur un léger merlon (photos 1 et 2) : bosquet de robiniers, fourrés arbustifs (prunellier, sureau, orme champêtre) et des secteurs herbacés ; la restauration consistera à conforter et recréer des milieux arbustifs associées à une bande enherbée sur une surface totale de 1530 m² (690 m² de haie arbustive et 840 m² de bande enherbée) suite à l'arrachage des robiniers ;
- Plus éloigné du projet (environ à 850 m au sud-ouest), sur la commune de Duppigheim, section 67 parcelle 175. Il sera créé une bande enherbée de 5 m de large sur 500 m de long, ponctuée de 850 m² de bouchons arbustifs, soit une surface totale de 2 500 m². Certains bouchons arbustifs (environ tous les 4 bouchons) pourront comprendre 1 ou 2 arbres feuillus indigènes de plus haut jet (Chêne pédonculé, Erable champêtre, Charme, Sorbier des oiseleurs, Tilleul à petites feuilles, Orme champêtre, Noisetier), en particulier le bouchon le plus au nord (le plus proche de l'autoroute), qui se terminera par un groupe d'arbres de haut jet, pour que les oiseaux ou les chiroptères prennent de la hauteur, s'ils étaient amenés à traverser l'autoroute. Dans la continuité de cette haie, côté sud, des plantations récentes d'arbres (feuillus et fruitiers) ont été réalisées sur 5 lignes espacées (cf. photo 4).

Compléments – Juillet 2024

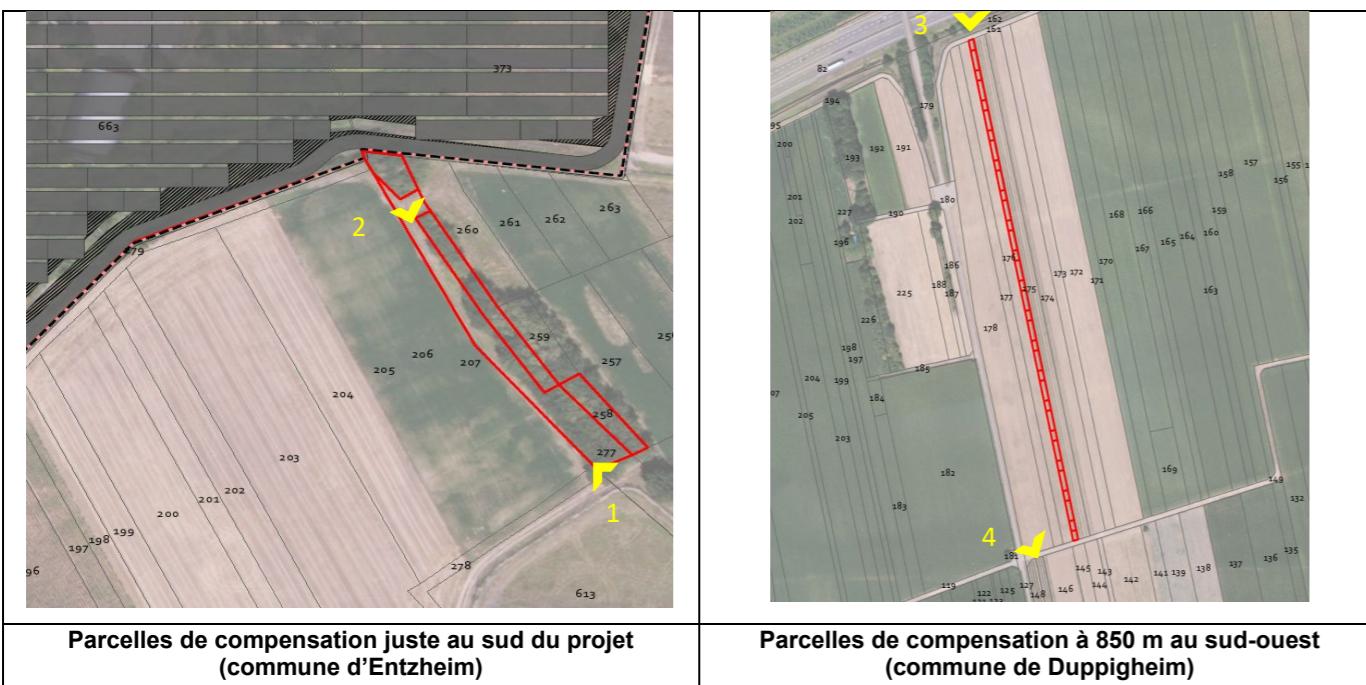
Il est indiqué dans l'état initial que 4 espèces d'oiseaux nicheurs protégées à enjeu de conservation avec un niveau d'enjeu moyen ont été identifiées (cf. carte page 27). Elles sont toutes liées aux milieux arborés et arbustifs entourés par des territoires riches en insectes pour leur alimentation : la Pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*), le Bruant jaune (*Emberiza citrinella*), la Linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina*) et le Gobemouche gris (*Muscicapa striata*).

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

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

- Des bouchons arbustifs de 5 m de large sur 10 m de long suffisent à leur reproduction d'après nos retours d'expérience de terrain (**10** de cette sorte seront implantés). De plus, les bouchons arbustifs sont **associés** avec des interbandes de végétation herbacée qui seront entretenues écologiquement et qui permettront aux insectes de s'y installer. Cela permet d'offrir des espaces de chasse directement à côté des sites de reproduction (au total : **1 650 m²** de prairie créée conjointement aux bouchons arbustifs).
- L'agriculteur qui exploite les parcelles qui jouxtent directement la mesure (176-177-178 et 172 à 175) est en **agriculture biologique** (maraîchage et céréales en roulement avec des prairies annuelles). Il exploite aussi les parcelles situées dans la continuité côté sud en agroforesterie. Ce type d'agriculture favorise les insectes.
- Par ailleurs, sont également présents à proximité des bandes enherbées, des fruitiers et des arbres en bordure du chemin côté ouest et aussi côté nord le long de l'autoroute. Parmi les parcelles cultivées, selon le RPG 2021, on constate que des parcelles de luzernes ou des parcelles de mélange de légumineuses prépondérantes au semis et de graminées fourragères de 5 ans ou moins sont implantées et sont aussi riches en insectes.
- Concernant l'écologie des espèces, il est précisé dans l'atlas des oiseaux d'Alsace (Müller Y., Dronneau C. & Bronner J.M. (coord). (2017)), que la Pie grièche écorcheur est aussi présente dans les milieux de **polyculture** s'ils possèdent des sites favorables à la reproduction et pour le Bruant jaune, que celui-ci se reproduit dans les zones de cultures parsemées de haies, de buissons ou d'arbres isolés.

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



Compléments – Juillet 2024

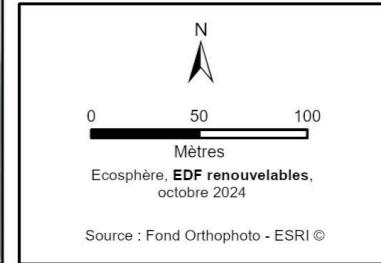
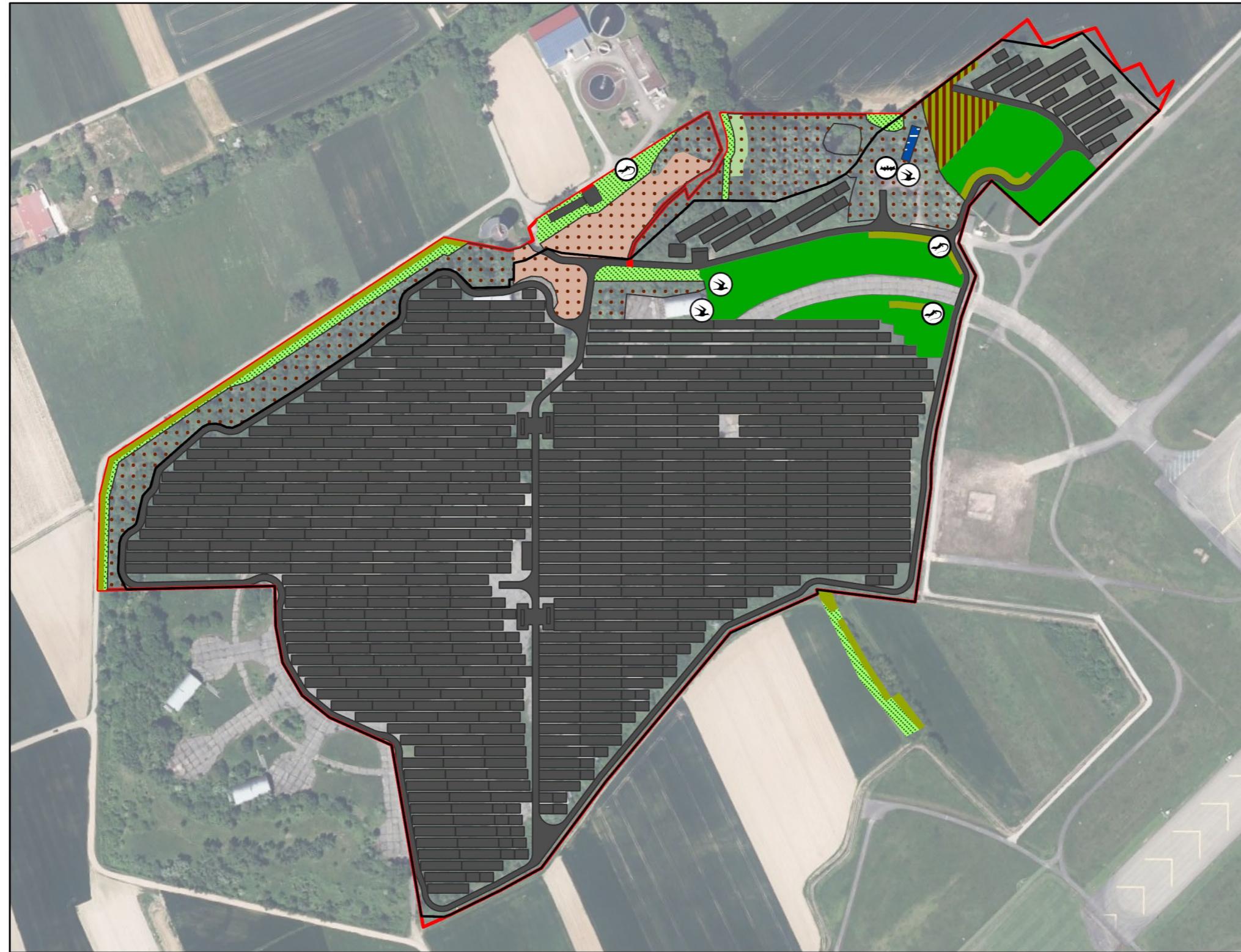
La carte initialement dans le dossier lors du dépôt présentait une erreur de représentation des surfaces compensées. Les prairies conservées et gérées écologiquement font partie de la MC03 et doivent être distinguées cartographiquement. Les espaces créés ou restaurés (MC01) seront bien sûr aussi gérés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



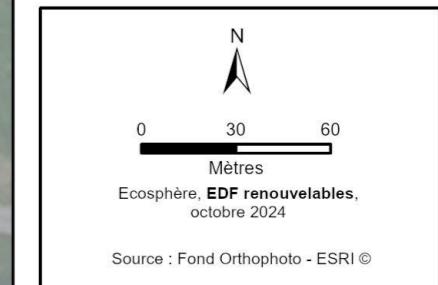
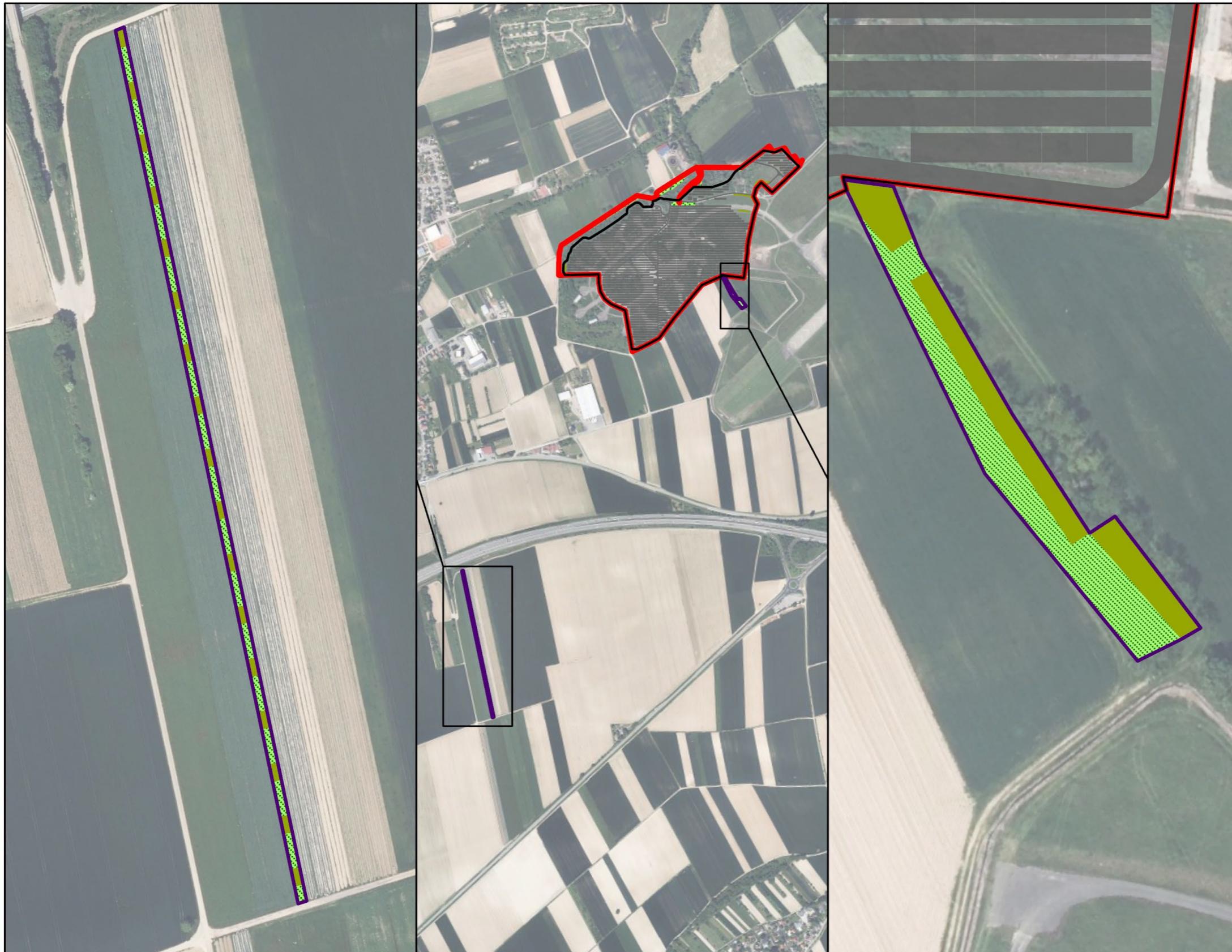
Mesures de compensation et d'accompagnement in-situ



Projet photovoltaïque - Entzheim-Duppigheim (67)



Projet photovoltaïque - Entzheim-Duppigheim (67)



Compléments – Juillet 2024

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

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

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

8.1.3. MODALITES DE MISE EN ŒUVRE

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Au moment de la **plantation**, il conviendra de prévoir un pralinage des racines et un plombage du plant. Il sera associé aux jeunes arbustes un tuteur, un paillage naturel biodégradable et une protection anti-chevreuils et lapins. Le paillage,

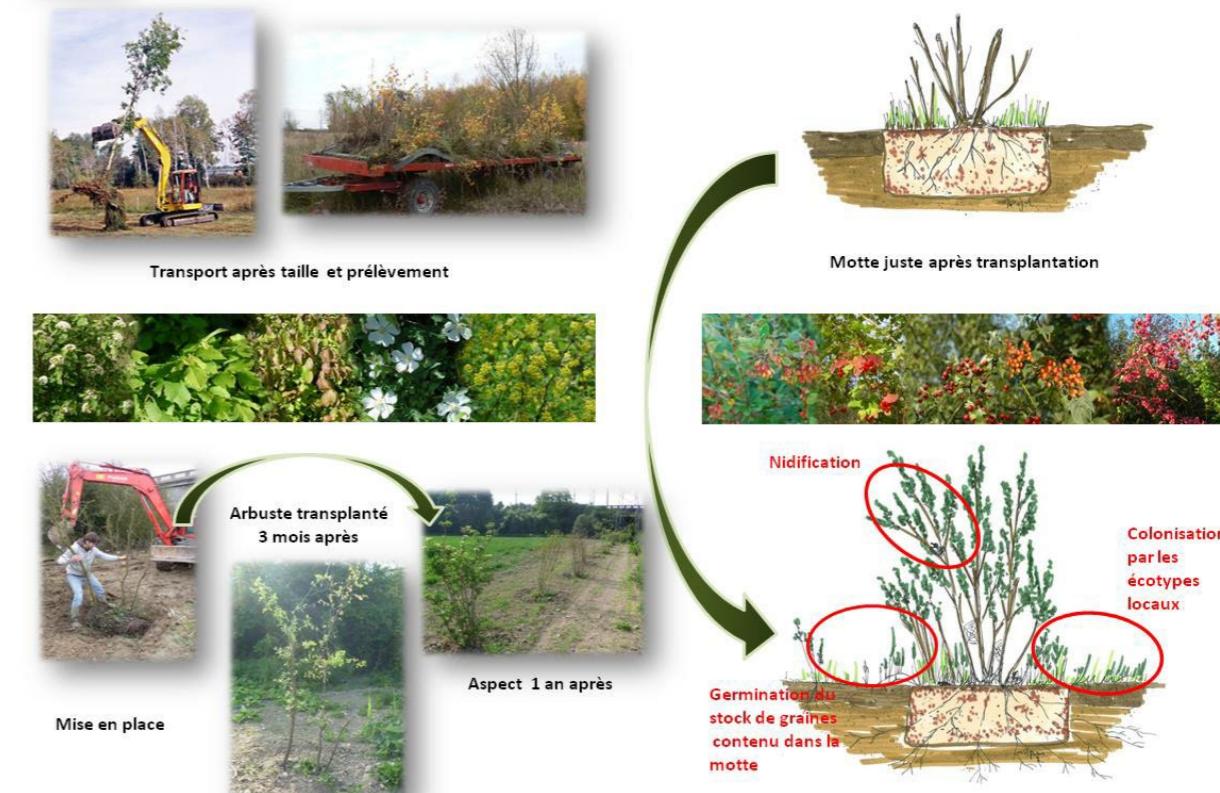
outre la protection contre les adventices, a aussi pour effet de protéger le sol et de conserver une certaine humidité au pied du plant. Des arbustes, situés dans l'emprise du projet, seront prélevés pour être réimplantés *in-situ*, de manière à obtenir des arbustes plus rapidement fonctionnels. Le protocole suivant sera suivi :

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

Pour la mesure située *ex-situ* juste au sud du site, il conviendra avant de réaliser toute plantation d'arracher (souche comprise) les jeunes robiniers présents.



Exemple de reconstitution de haies arbustives et fourrés par transplantation





Exemple d'arbustes transplantés (+1 mois)

Autres opérations ultérieures sur les nouvelles plantations :

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

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

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

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

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

8.1.4. MÉTHODE D'EQUIVALENCE DE LA COMPENSATION ECOLOGIQUE

L'évaluation de l'équivalence écologique présentée dans le Tableau 15 a été réalisée avec la méthode « Eco-Med » (descriptif complet en annexe 5). Elle se base sur les espèces à plus fort enjeu dont les impacts résiduels du projet

engendrent des besoins en compensation. L'analyse est faite au regard des habitats impactés indispensables au bon maintien des populations de la Pie-grièche écorcheur. L'habitat d'un seul couple est impacté par le projet final.

Tableau 15 : Evaluation de l'équivalence écologique

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

Au total, il s'agit de retrouver **3,20 ha** de milieux semi-ouverts pour la Pie-grièche écorcheur. Le domaine vital de la Pie-grièche écorcheur varie de 1,5 ha à 3 ha. In fine, grâce aux mesures de création et restauration de milieux arbustifs et herbacés (MC01) et la gestion écologique des prairies situées à l'est et des bandes périphériques à la centrale (MC03 et MR11), ce sont **3,90 ha** de milieux favorables à la Pie-grièche écorcheur qui sont disponibles. Il n'est pas compté dans ce total les milieux herbacés au niveau des zones panneaux (interlignes et sous les panneaux) qui seront gérés aussi écologiquement (MR11) et qui peuvent également servir de zones de chasse pour le cortège des oiseaux des milieux arbustifs. Ces milieux herbacés représentent 10 ha.

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

8.2.1. OBJECTIF

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

8.2.2. LOCALISATION

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

8.2.3. MODALITES DE MISE EN ŒUVRE

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

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

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

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

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

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

8.3. MC03 – GESTION ECOLOGIQUE EN PHASE EXPLOITATION DES MILIEUX CONSERVES, CREEES OU RESTAUREES (C3.2B)

8.3.1. OBJECTIF

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

Compléments – Juillet 2024

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



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

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

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

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

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

8.3.2. LOCALISATION

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

8.3.3. MODALITES DE GESTION

8.3.3.1. MILIEUX HERBACES

En ce qui concerne les zones prairiales préexistantes (1,32 ha), il sera réalisé une fauche avec exportation une fois par an en septembre.

Pour les surfaces nouvellement créées ou restaurées (0,66 ha), il convient de prévoir pendant 2 ans après sa réalisation, deux fauches fin juin et mi-septembre pour obtenir un faciès prairial ; ensuite, l'entretien par la fauche sera réalisé tous les ans, voire tous les 2 ans en fin d'été, en laissant une petite marge non fauchée devant les arbustes pour ne pas les blesser et pour conforter la fonctionnalité écologique des formations arbustives.

8.3.3.2. MILIEUX ARBUSTIFS

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

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

8.3.3.3. MILIEUX ARBORESCENTS

Les boisements ([2,34 ha](#)) conservés évolueront sans gestion particulière, de manière naturelle (vieillissement des boisements), avec petit à petit la formation de gros bois, voire très gros bois, de bois morts (sur pied et/ou au sol), d'arbres à cavités, dans l'objectif de renforcer leur intérêt et leur fonctionnalité.

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

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

9. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

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

Cette mesure ne concerne pas directement les espèces protégées mais une espèce patrimoniale qui est traitée dans l'évaluation environnementale (cf. rapport spécifique).

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

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

9.2.1. CREATION DE NOUVEAUX HABITATS TERRESTRES POUR LES LEZARDS

Cette mesure prévoit la multiplication des abris pouvant être utilisés par le Lézard des murailles ou d'autres espèces. Elle consiste en l'ajout de 3 aires de repos disposées à des endroits différents sur le site (cf. carte 56). Cette mesure sera réalisée lors de la phase défrichement du chantier.

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

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

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

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

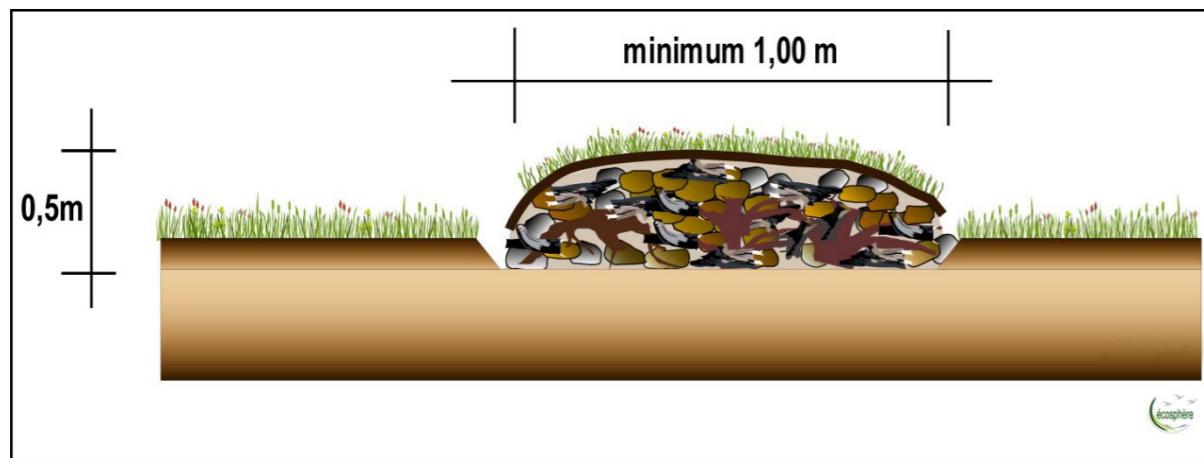


Figure 15 : Schéma illustrant un abri terrestre utilisé par les amphibiens et reptiles en période d'activité.
L'ajout de terre au-dessus du tas de matériaux constituant l'abri n'est pas indispensable.

9.2.2. CREATION DE GITES A CHIROPTERES

Rappel : cette mesure a été prise en faveur des chiroptères, groupe non inclus dans la demande de dérogation.

Un petit bâtiment n'est pas détruit dans le cadre du projet. Ce bâtiment se situe en lisière de boisements conservés, entre le secteur de la saulaie inondée, un bassin artificiel situé juste à l'arrière et les prairies conservées à l'est. Il se compose d'une unique pièce carrée dotée d'une fenêtre et d'une porte.

Extérieur du bâtiment	Intérieur du bâtiment (vu depuis la fenêtre)

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

Etape 1 : Obturation de la fenêtre du bâtiment avec conservation d'une ouverture (chiroptère) de 150 mm de hauteur par 450 à 750 mm de large.

Le fait de fermer presque complètement le bâtiment permet de stabiliser la température intérieure, l'hygrométrie et la luminosité.

Etape 2 : Réguler la ventilation à l'intérieur du bâtiment par l'installation d'un mur environ à la moitié de la pièce, pour partie complet du plafond au sol et pour partie incomplet du plafond aux deux tiers de la hauteur (cf. schéma) ;

Etape 3 : Améliorer les possibilités d'accroches et de gîtes :

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

Etape 4 : Aménager et sécuriser l'entrée du bâtiment afin d'éviter de possibles dérangements tout en garantissant l'accès pour le suivi de la mesure.

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

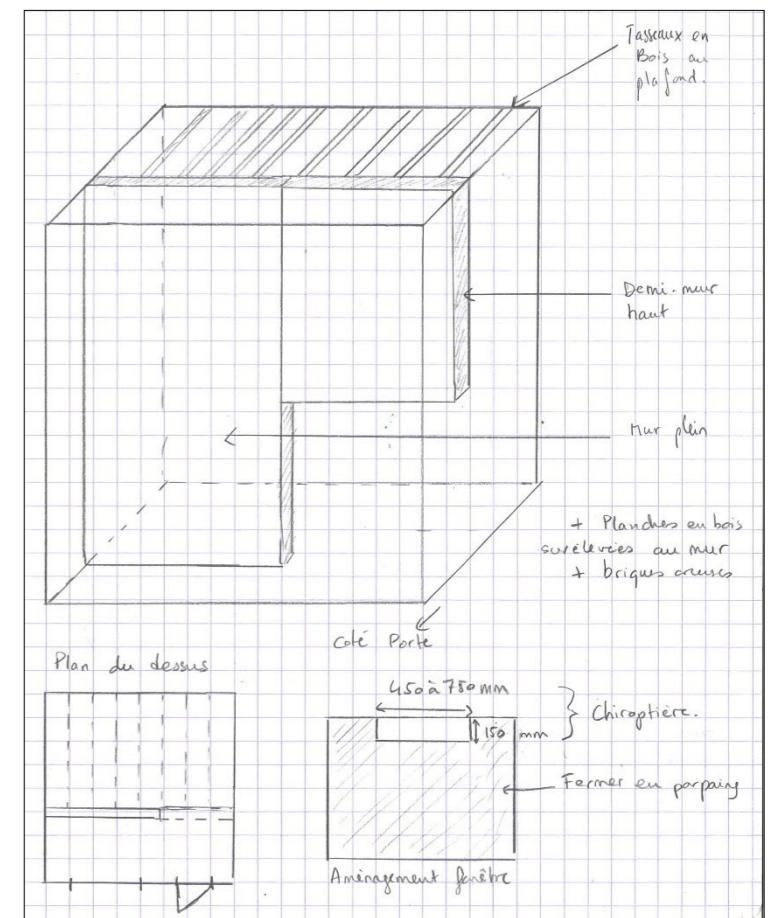


Figure 16 : Schéma pour la création du gîte à chiroptères

Cette mesure pourra être réalisée dès le projet autorisé.

9.2.3. AJOUT DE NICOIRS POUR LE ROUGEQUEUE NOIR

Compléments – Juillet 2024

Mise en place de nichoirs pour le rougequeue noir

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



Figure 17 : Nichoir semi-ouvert adapté au Rougequeue noir
(source : valliance-nature-69.fr)

Cette mesure sera mise en œuvre dès le projet autorisé.

9.2.4. AMELIORATION DE LA FONCTIONNALITE DU BASSIN CONSERVE

Cette mesure ne concerne pas directement les espèces protégées ; elle concerne la biodiversité en général qui est traitée dans l'évaluation environnementale (cf. rapport spécifique). Elle sert aussi pour les amphibiens, groupe non inclus dans la demande de dérogation.

Le bassin qui se situe à l'arrière du bâtiment préalablement cité est un bassin rectangulaire en béton avec des parois verticales d'environ 1 m de profondeur. Pour permettre aux espèces de mieux ressortir du bassin, plusieurs grosses branches ou troncs moyens issues des coupes d'arbres (les troncs du robinier faux acacia, peu putrescibles seront privilégiés) seront disposées en oblique du bord du bassin au fond de ce dernier. Cette mesure sera réalisée lors de la phase défrichement du chantier.

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

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

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

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

10. SYNTHESE DE LA DEMARCHE ERCA

Les mesures ER permettent de rendre les impacts résiduels non significatifs pour le Rougequeue noir et pour les 3 lézards, qui sont toutes des espèces très communes non menacées. Néanmoins, des mesures d'accompagnement sont prises pour ces espèces.

Les mesures d'adaptation du calendrier des travaux permettent également de ne pas détruire d'œufs ou de nids avec juvéniles concernant les populations d'oiseaux.

Les mesures compensatoires, y compris la gestion écologique mise en œuvre tout au long de l'exploitation de la centrale solaire ou la non-intervention au niveau des boisements pour les laisser évoluer naturellement, ainsi que les mesures d'accompagnement prises, sont prises pour les espèces ou groupe d'espèces où un impact résiduel demeure mais seront bénéfiques à l'ensemble des espèces protégées (y compris celles non incluses dans la demande de dérogation, comme les chiroptères), à travers une amélioration de la qualité des habitats conservés et de leur fonctionnalité.

Ainsi, pour le Lézard des souches, les 1 540 m² de friches dans laquelle l'espèce est présente sont restaurées et 2 280 m² d'anciennes zones ouvertes très dégradées proches seront restaurées et pourront être investies par l'espèce.

Le projet retenu permet d'éviter sur l'emprise foncière d'EDF-Renouvelables 3,87 ha d'habitats de la Pie-grièche écorcheur et du Bruant jaune, espèces « parapluie » pour le cortège des espèces d'oiseaux des milieux semi-ouverts arbustifs.

En compensation de l'habitat détruit :

- Une surface d'habitats mixtes (milieux arbustifs/milieux herbacés) de 1,3 ha est créée ou restaurée *in-situ* (0,9 ha) et *ex-situ* (0,4 ha) et seront gérés écologiquement ;
- Une surface supplémentaire de 2,6 ha seront gérés écologiquement *in-situ*.

Au niveau de l'ensemble de l'aire d'étude (totalité de l'ancienne base militaire), le cortège des espèces des milieux semi-ouverts dispose d'une surface de 8,8 ha d'habitats favorables (+ 0,4 ha créés *ex-situ*).

En ce qui concerne le cortège des oiseaux des milieux boisés, le projet retenu par rapport au projet initial permet d'éviter 2,44 ha de boisements.

En compensation des boisements détruits (2,49 ha), 0,57 ha de boisements sont créés ou restaurés *in-situ* et 2,61 ha de boisements seront gérés en îlot de sénescence. Par ailleurs, la restauration de 0,21 ha de milieux semi-ouverts au nord-est du site ou la création de bouchons arbustifs (0,085 ha) au sud-ouest *ex-situ* (qui comprennent des strates arborescentes en mélange) seront également profitables à ce cortège. Ces différentes mesures portent à un total de 3,39 ha la surface d'habitat de compensation pour le cortège des oiseaux des milieux boisés.

Au niveau de l'ensemble de l'aire d'étude (soit la totalité de l'ancienne base militaire), le cortège des oiseaux des milieux boisés disposera d'une surface d'environ 4 ha d'habitats favorables, sans compter les boisements clairs (0,58 ha) qui avec le temps peuvent devenir aussi favorables à ce groupe.

11. PROGRAMME DE SUIVI

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

- Un suivi de l'évolution des milieux conservés et créés (y inclus tous les espaces de milieux naturels au sein du projet) ;
- Un suivi des EEVE avec recommandations de gestion spécifique, si nécessaire ;
- Un suivi de différentes espèces (ou cortèges) végétales ou animales :
 - o Un suivi du nombre de couples de Pie-grièche écorcheur et de Bruant jaune (et plus largement du cortège avifaunistique des milieux semi-ouverts) *in-situ* et au niveau des 2 mesures compensatoires *ex-situ* ;
 - o Un suivi des populations de lézards ;
 - o Un suivi de l'évolution des stations de Potentille inclinée (espèce à enjeu mais non protégée), sur les sones évitées, au niveau de la zone des panneaux et au niveau des zones d'accueil des graines de l'espèce ;

- Un suivi du cortège faunistique des milieux boisés ;
- Un suivi de l'utilisation des gîtes aménagés pour les lézards et les chiroptères ;
- Un suivi plus global, au titre de l'amélioration de la connaissance, de l'appropriation par les espèces, qui étaient présentes sur le site avant le projet, des zones de panneaux (interlignes, bandes sous panneaux) et des espaces juste périphériques.

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

Compléments – Juillet 2024

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

12. COUT DES MESURES

Certaines mesures ne représentent pas de coût particulier car elles sont intégrées au coût global du chantier ou de l'exploitation. C'est le cas de ME01, ME02, ME03, ME04, ME06, ME07, MR01, MR05, MR07, MR10, MR11. La clôture périphérique à mailles progressives (MR06) est comprise dans le coût du chantier. Pour la mesure MR03, la gestion des flaques et ornières est inhérente au coût global du chantier ; par contre, la pose du filet anti-intrusion est indiquée ci-après. De même, la gestion écologique de la centrale n'entraîne pas de coût supplémentaire par rapport à la gestion qui doit de toute façon être réalisée.

Mesure proposée	Quantité	Coût (€)
Mesures d'évitement et de réduction		
ME05 - Balisage	Forfait	800
MR02 – Abattage particulier	Pour 3 u	600
MR03 - Filet temporaire anti-intrusion (fourniture et mise en place d'une clôture à amphibiens type Austronet)	2430 ml	26 700
MR04 - Déplacement des grumes	2	350
MR08 - Lutte contre les EEVE (girobroyage sur 1/3 de la surface et arrachage des foyers)	6 ha	5 000
MR09 - Ensemencement des terres mises à nu	1,6 ha	3 920
Mesures de compensation		
MC01		
Arrachage et dessouchage des jeunes robiniers	686 m ²	2 000
Transplantations d'arbustes	40 u	1 200
Plantations arbustives	740 ml	7 000
Interventions de gestion ultérieures (taille, retrait des protections, etc.)	740 ml	7 400
Création de bandes enherbées	0,32 ha	800
MC02		
Création du bosquet	485 m ²	800
Restauration des boisements	0,25 ha	500
Interventions de gestion ultérieures (taille, retrait des protections, etc.)	0,3 ha	1 200
MC03		
Gestion écologique (pour toute la durée d'exploitation)	1,4 ha	84 000
Mesures d'accompagnement		
MA01 - Récupération des graines de potentille inclinée et réensemencement	1j	690

Mesure proposée	Quantité	Coût (€)
MA02 - Abris pour le Lézard	3	750
MA02 - Gite à chiroptère	1	1 000
MA02 – Nichoirs à Rougequeue noir	2 ou 3	120
MA03 – Suivi du chantier par un écologue (y inclus travail préparatoire au démarrage du chantier, sensibilisation, 15 passages avec compte-rendu et bilan de fin de chantier)	22 j	15 000
Coût des mesures		159 830 €

Tableau 16 : Coût des mesures

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

Tableau 17 : Coût du suivi

13. DUREE DE LA DEROGATION

La dérogation pour destruction d'habitats et d'individus est valable pendant la durée de la phase travaux puis pendant la phase d'exploitation de la centrale solaire, c'est-à-dire pour **30 ans**.

14. CONCLUSION

La présente demande de dérogation au titre de la législation sur les espèces animales protégées respecte les 3 conditions d'octroi prévues par la loi (article L411-2 du code de l'environnement), à savoir :

- Le projet s'inscrit dans une raison impérative d'intérêt public majeur (cf. § 2.4.1) ;
- Il n'existe pas d'autre solution satisfaisante pour réaliser le projet (cf. chapitre § 2.4.2) ;
- Enfin, la dérogation ne nuit pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle (cf. chapitres 5 et suivants, relatifs aux impacts du projet et aux mesures prises)

15. BIBLIOGRAPHIE

- AESCHIMANN D. & BURDET H.M. (2005).** Flore de la Suisse, le nouveau Binz. *Editions Haupt.* 603 p.
- ANDRE A., BRAND C. & CAPBER F. (2014).** *Atlas de répartition des Mammifères d'Alsace.* Collection Atlas de la Faune d'Alsace. Strasbourg, GEPMA : 744 p.
- BLAHO & al (2012).** How can horseflies be captured by solar panels? A new concept of tabanid traps using light polarization and electricity produced by photovoltaics. *Veterinary parasitology*, 189(2-4), pp. 353-65
- BŒUF et al. (2014).** Les végétations forestières d'Alsace Vol. 1. ONF. 371 p.
- BUFO (2014a).** La Liste rouge des Amphibiens menacés en Alsace. BUFO, ODONAT. Document numérique.
- BUFO (2014b).** La Liste rouge des Reptiles menacés en Alsace. BUFO, ODONAT. Document numérique.
- DREAL & REGION ALSACE (2014).** Schéma Régional de Cohérence Ecologique de l'Alsace. Tome 1 : la trame verte et bleue régionale. 432 p.
- DUVAL M., HOG J. & SAINT-VAL M. (2020).** Liste catégorisée des espèces exotiques envahissantes de la région Grand Est. Pole lorrain du futur Conservatoire Botanique National Nord-Est, Conservatoire Botanique d'Alsace et Conservatoire Botanique du Bassin parisien. 17 p. + annexe.
- ECOSPHERE (2007).** Expertise écologique pour un bâtiment de la Fondation Louis Vuitton dans le périmètre du Jardin d'acclimatation de Paris. 69 p.
- FUCHS L. & al (2014).** *Cucujus cinnaberinus* (Scopoli, 1763), nouvelle espèce pour la faune de France (Coleoptera Cucujidae). *L'Entomologiste, tome 70, 2014, n° 4* : 213 – 221
- GEPMA (2014).** La Liste rouge des Mammifères menacés en Alsace. GEPMA, ODONAT. Document numérique.
- GIBSON L. & al. (2017).** How green is "green" energy ? *Trends in Ecology & Evolutions* 32, no 12 (2017): 922-35
- GRAITSON E. (2009).** Guide de l'inventaire et du suivi des reptiles en Wallonie. *L'Echo des Rainettes Hors-Série 1.* 56 p.
- GREIF S. & SIEMERS B.M. (2010).** Innate recognition of water bodies in echolocating bats. *Nat. Commun.* 2(1): 107.
- HARRISON & al. (2016).** Evidence review of the impact of solar farms on birds, bats and general ecology. Manchester Metropolitan University. Natural England 1st Edition, 124 p.
- HORVATH G. & al (2010).** Reducing the maladaptive attractiveness of solar panels to polarotic insects. Society for Conservation Biology.
- I Care & Consult & Biotope (2020).** Photovoltaïque et biodiversité : exploitation et valorisation de données issues de parcs photovoltaïques en France. Rapport final. 142 p.
- IMAGO (2014a).** La Liste rouge des Rhopalocères et Zygènes menacés en Alsace. IMAGO, ODONAT. Document numérique.
- IMAGO (2014b).** La Liste rouge des Orthoptères menacés en Alsace. IMAGO, ODONAT. Document numérique.
- ISSLER E., LOYSON E., WALTER E. (1982).** Flore d'Alsace, Plaine rhénane, Vosges, Sundgau. Société d'étude de la flore d'Alsace, Strasbourg, 621 p.
- ISSA N. & MULLER Y. coord. (2015) -** Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale. LPO / SEO / MNHN. Delachaux et Niestlé, Paris, 1408 p.
- KLEM D & al. (2004).** Effects of window angling, feeder placement, and scavengers on avian mortality at plate glass. The Wilson Ornithological Society. *The Wilson Bulletin* 116(1): 69-73
- LAMBINON J., DELVOSALLE L., & DUVIGNEAUD J. (2004).** Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du nord de la France et des régions voisines – 5^{ème} Edition du Jardin Botanique national de Belgique. 1167p.
- LPO Alsace (2014).** La Liste rouge des Oiseaux nicheurs menacés en Alsace. LPO Alsace, ODONAT. Document numérique.
- MEEDDM (1982).** Arrêté ministériel du 20 janvier 1982 (modifié) fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire.
- MEEDDM (1993).** Arrêté du 28 juin 1993 fixant la liste des espèces végétales protégées en région Alsace complétant la liste nationale.
- MEEDDM (2007).** Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. *Journal Officiel de la République Française du 27/05/07.*
- MEEDDM (2007).** Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. *Journal Officiel de la République Française du 18/12/07.*
- MEEDDM (2007).** Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. *Journal Officiel de la République Française du 06/05/07.*
- MEEDDM (2009).** Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. *Journal Officiel de la République Française du 05/12/09.*
- MICHEL, V. (2013).** Le crapaud vert (*Bufo viridis*) en Alsace : Statut, menaces et plan régional d'actions. *Ciconia* 37 (1-2) : 72-80
- MEEDDAT-DGEC (2009).** Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol : l'exemple allemand ». 46 p.
- MORATIN R. (2014).** La Liste rouge des Odonates menacés en Alsace. IMAGO, ODONAT. Document numérique.
- MULLER Y., DRONNEAU C. & BRONNER J.M. (coord). (2017).** Atlas des oiseaux d'Alsace. Nidification et hivernage. Collection "Atlas de la faune d'Alsace", Strasbourg, LPO Alsace, 872 p.
- ODONAT (Coord.) (2014).** Liste rouge de la Flore vasculaire menacée en Alsace – CBA et SBA, 96 p.
- PARKER G.E., & al. (2013).** Can Solar Farms Deliver Significant Benefits to Biodiversity? Preliminary Study July-August 2013. *Wychwood Biodiversity & Rowsell and McQueen.* 22 p.
- PESCHEL, T. - 2010 -** Solar parks: Opportunities for Biodiversity. A report on biodiversity in and around ground-mounted photovoltaic plants.35 p.
- ROTHMAHLER et al. (2007).** Exkursionflora von Deutschland, vol. 3, 11^{ème} éd., Elsevier Ed. 752 p.
- SIMLER N., BŒUF R. (2016).** Liste rouge des végétations menacées en Alsace. CBA, SBA. 18 p.
- THIRIET J. & VACHER J.P (coord.) (2010).** *Atlas de la répartition des Amphibiens et Reptile d'Alsace.* BUFO, Colmar/Strasbourg. 273 p.
- TISON J.-M. & DE FOUCault B. (coord.) (2014).** Flora gallica. Flore de France. *Biotope, Mèze,* 1196 p.
- TSOUTSOS & al. – 2005 –** Environmental impacts from the solar energy technologies. *Energy Policy*, 33(3): 289-296.
- IUCN France, MNHN, LPO, SEO & ONCFS (2016).** La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France.
- WALSTON & al. (2018).** Examining the Potential for Agricultural Benefits from Pollinator Habitat at Solar Facilities in the United States. *Environmental Science & Technology* 52 (2018): 7566-76
- World Bank Group, ESMAP & SERIS (2019).** Where Sun Meets Water: Floating Solar Handbook for Practitioners. Washington, DC: World Bank. 145 p.

Sources internet:

DREAL GRAND-EST - Portail cartographique :

IGN : <https://remonterletemps.ign.fr>

INPN : <http://inpn.mnhn.fr>

INFO FLORA : <https://www.infoflora.ch/fr/#>

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

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

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

SBA : <https://www.societe-botanique-alsace.org/>

TELA BOTANICA : <http://www.tela-botanica.org>

16. ANNEXES

16.1. ANNEXE 1 : METHODOLOGIES DU TRAVAIL DE TERRAIN

16.1.1. INVENTAIRES FLORISTIQUES ET PHYTOECOLOGIQUES

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

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

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

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

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

Les habitats ont été définis grâce aux différents relevés de végétation réalisés au sein de groupements phytosociologiques homogènes puis nous avons essayé de les rattacher à des formations déjà décrites dans la littérature. Ce travail permet de dresser un inventaire qualitatif des différents habitats avec leurs caractéristiques floristiques. La typologie retenue adaptée à la configuration locale de la végétation sera mise en équivalence avec la typologie EUNIS⁷.

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

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

16.1.2. INVENTAIRES FAUNISTIQUES

16.1.2.1. PRINCIPES GENERAUX

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

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

16.1.2.2. METHODOLOGIE POUR L'ETUDE DES OISEAUX

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

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

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

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

16.1.2.4. METHODOLOGIE POUR L'ETUDE DES CHIROPTERES

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

Recherche de gîtes

La recherche de gîtes potentiels a porté sur :

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

L'écholocation

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

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

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

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

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

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

⁷ European Nature Information System (système d'information européen sur la nature, classification des habitats)

Seules les identifications probables et certaines seront prises en compte.

❖ Mesure de l'activité

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

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

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

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

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

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

Tableau 18 : Echelle de l'activité chiroptérologique globale (Ecosphère)

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

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

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

16.1.2.5. METHODOLOGIE POUR L'ETUDE DES AMPHIBIENS

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

Avant la phase de prospection sur le terrain, une étude bibliographique a permis d'identifier les espèces à enjeu du secteur. Un total de 4 sessions a été réalisé pour l'étude de ce groupe afin de recenser les amphibiens précoce et ceux plus tardifs comme le Crapaud vert, présent dans le secteur. Ces inventaires ont été réalisé de nuit le 04 avril, 05

⁸ En début et fin de saison, à l'inverse, les reptiles sont plutôt actifs en milieu de journée quand il fait le plus chaud

mai, 05 et 22 juin 2022. Toutes les observations directes d'amphibiens ou d'indices de présence réalisées lors des différents passages diurnes ont également été consignées.

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

16.1.2.6. METHODOLOGIE POUR L'ETUDE DES REPTILES

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

Les observations de reptiles sont très liées à la météorologie car ce sont des animaux à sang froid ayant besoin de soleil pour thermoréguler. Ainsi, la météo variant au cours des mois, les recherches n'ont pas forcément lieu au même instant de la journée selon les saisons. Dans le cas de cette étude, ils ont été recherchés plutôt en matinée/soirée au cours du mois de juin⁸ pour profiter des températures les moins chaudes de la journée. En effet, contrairement aux idées reçues, les reptiles n'affectionnent pas les journées d'intense soleil ou chaleur (hormis le Lézard des murailles) et restent cachés dans leurs abris bien souvent inaccessibles pour l'observateur. Les conditions d'observations optimales sont situées entre 15 et 19°C par un temps mitigé alternant éclaircies et nuages car cela oblige les reptiles à s'exposer au soleil pour profiter du moindre rayon de soleil. Notons tout de même que les journées venteuses restent défavorables.

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

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

16.1.2.7. METHODOLOGIE POUR L'ETUDE DES INSECTES

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

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

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

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

16.2. ANNEXE 2 : MÉTHODE D'EVALUATION DES ENJEUX ECOLOGIQUES ET DES IMPACTS

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

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

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

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

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

16.2.1. ENJEUX PHYTOECOLOGIQUES DES HABITATS

Enjeux phytoécologiques régionaux

Menace régionale (liste rouge UICN ⁹)	Critères en l'absence de référentiels	Enjeu spécifique régional
CR (En danger critique)		Très fort
EN (En danger)	Habitats déterminants de ZNIEFF, diverses publications, avis d'expert (critères pris en compte : la répartition géographique, la menace, tendance évolutive)	Fort
VU (Vulnérable)		Assez fort
NT (Quasi-menacé)		Moyen
LC (Préoccupation mineure)		Faible
DD (insuffisamment documenté)		Dire d'expert

Enjeux phytoécologiques stationnels

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

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

16.2.2. ENJEUX FLORISTIQUES ET FAUNISTIQUES

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

- Evaluation de l'enjeu spécifique régional ;

- Evaluation de l'enjeu spécifique stationnel.

Enjeux spécifiques régionaux

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

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

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

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

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

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

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

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

Enjeux spécifiques stationnels

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

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

⁹ http://www.uicn.fr/IMG/pdf/Guide_pratique_Listes_rouges_regionales_especes_menacees.pdf

- Dynamique de la population dans la zone biogéographique infrarégionale concernée :
 - o si l'espèce est connue pour être en régression : possibilité de gain d'un niveau d'enjeu ;
 - o si l'espèce est en expansion : possibilité de perte d'un niveau d'enjeu.
- État de conservation sur le site :
 - o si population très faible, peu viable, sur milieu perturbé, atypique : possibilité de perte d'un niveau d'enjeu ;
 - o si population importante, habitat caractéristique, typicité stationnelle : possibilité de gain d'un niveau d'enjeu.

Au final, on peut évaluer l'enjeu multi spécifique stationnel d'un cortège floristique ou faunistique en prenant en considération l'enjeu spécifique des espèces constitutives d'un habitat. Pour ce faire, il est nécessaire de prendre en compte une combinaison d'espèces à enjeu au sein d'un même habitat.

Critères retenus	Enjeu multi spécifique stationnel
1 espèce à enjeu spécifique Très Fort ; ou 2 espèces à enjeu spécifique Fort	Très Fort
1 espèce à enjeu spécifique retenu Fort ; ou 4 espèces à enjeu spécifique Assez Fort	Fort
1 espèce à enjeu spécifique retenu Assez Fort ; ou 6 espèces à enjeu spécifique Moyen	Assez Fort
1 espèce à enjeu spécifique Moyen	Moyen
Autres cas	Faible

Le niveau d'enjeu se calcule en considérant séparément la flore et la faune. Par exemple, un habitat bien caractérisé (une mare par exemple) comportant 2 espèces végétales à enjeu « assez fort » et 2 espèces animales à enjeux « assez fort » aura un niveau d'enjeu spécifique stationnel « assez fort ». Ce niveau d'enjeu pourra par la suite être pondéré lors de la définition du niveau d'enjeu écologique global par habitat.

16.2.3. APPLICATION DU NIVEAU D'ENJEU SPECIFIQUE STATIONNEL A L'HABITAT D'ESPECE

- si l'habitat est favorable de façon homogène : le niveau d'enjeu s'applique à l'ensemble de l'habitat d'espèce ;
- si l'habitat est favorable de façon partielle : le niveau d'enjeu s'applique à une partie de l'habitat d'espèce ;
- sinon, l'enjeu s'applique à la station.

Espèce	Menace régionale (liste rouge UICN)	Rareté régionale (exemple pour 6 classes de rareté)	Rareté régionale (exemple pour 9 classes de rareté)	Critères de pondération (-1, 0, +1 niveau)	Enjeu spécifique stationnel
	CR	TR	RRR		
	EN	R	RR		
	VU	AR	R		
	NT	AC	AR		
	LC, DD, NA	C - TC	PC - CCC		

16.2.4. ENJEUX ECOLOGIQUES GLOBAUX PAR HABITATS

Pour un habitat donné, l'enjeu écologique global dépend de 3 types d'enjeux unitaires différents :

- Enjeu habitat ;
- Enjeu floristique ;
- Enjeu faunistique.

Au final, on peut définir un niveau d'enjeu écologique global par unité de végétation / habitat qui correspond au niveau d'enjeu unitaire le plus élevé au sein de cette unité, éventuellement modulé/pondéré d'un niveau.

Habitat / unité de végétation	Enjeu habitat	Enjeu floristique	Enjeu faunistique	Remarques / pondération finale (-1, 0, +1 niveau)	Enjeu écologique global
				Justification de la modulation éventuelle d'un niveau par rapport au niveau d'enjeu le plus élevé des 3 critères précédents	Enjeu le plus élevé, modulé le cas échéant

La pondération finale prend en compte le rôle de l'habitat dans son environnement :

- Rôle hydro-écologique ;
- Complémentarité fonctionnelle avec les autres habitats ;
- Rôle dans le maintien des sols ;
- Rôle dans les continuités écologiques ;
- Zone privilégiée d'alimentation, de repos ou d'hivernage ;
- Richesse spécifique élevée ;
- Effectifs importants d'espèces banales...

La répartition des enjeux globaux par habitats est cartographiée sous SIG.

16.2.5. TYPE D'IMPACTS ET EVALUATION HIERARCHISEE DES NIVEAUX D'IMPACTS

L'impact d'un projet sur le patrimoine naturel correspond à la perte de tout ou partie d'un élément de ce patrimoine sous l'effet d'une composante d'un projet.

En fonction de leur nature, de leur localisation et de leur durée, on peut distinguer différents types d'impacts d'un aménagement :

- Les impacts directs, qui résultent de l'action directe de l'implantation ou du fonctionnement de l'aménagement sur les milieux naturels. Pour caractériser les impacts directs, il faut prendre en compte à la fois les emprises de l'aménagement mais aussi l'ensemble des modifications qui lui sont directement liées (zone d'emprunt et de dépôts, pistes d'accès, ...);
- Les impacts indirects, qui correspondent aux conséquences des impacts directs, conséquences se produisant parfois à distance de l'aménagement (par ex. cas d'une modification des écoulements au niveau d'un aménagement, engendrant une perturbation du régime d'alimentation en eau d'une zone humide située en aval hydraulique d'un projet) ;
- Les impacts induits, qui sont des impacts non liés au projet lui-même mais à d'autres aménagements et/ou à des modifications, induits par le projet (par ex. remembrement agricole après passage d'une grande infrastructure de transport, développement de ZAC à proximité des échangeurs autoroutiers, augmentation de la fréquentation par le public entraînant un dérangement accru de la faune aux environs du projet) ;
- Les impacts permanents sont les impacts liés à l'exploitation, à l'aménagement ou aux travaux préalables et qui seront irréversibles ;
- Les impacts temporaires sont généralement occasionnés lors de la phase travaux. Ils sont le plus souvent matérialisés par une altération de la qualité des milieux durant le chantier (bruits, fréquentation, poussières, clôtures...). Après les travaux, il convient de mesurer les possibilités de retour à un état d'équilibre, afin

- d'évaluer l'impact permanent résiduel qui résultera à l'issue de la perturbation (par ex. le dépôt temporaire de matériaux sur un espace naturel peut perturber un habitat naturel de façon plus ou moins irréversible) ;
- Les impacts cumulés correspondent aux altérations conjointes liées aux différentes composantes d'un projet, mais également à l'accentuation des impacts d'un projet en association avec les impacts d'un ou plusieurs autres projets. Ces impacts cumulés peuvent potentiellement s'ajouter (addition de l'effet d'un même type d'impact créé par deux projets différents) ou être en synergie (combinaison de 2 ou plusieurs effets primaires, de même nature ou pas, générant un effet secondaire bien plus important que la simple addition des effets primaires). Ne sont pris en compte que les impacts d'autres projets actuellement connus lors du dépôt du dossier (qui ont fait l'objet d'une étude d'incidence loi sur l'eau et d'une enquête publique, ou d'une étude d'impact et dont l'avis de l'autorité environnementale a été rendu public), quelle que soit la maîtrise d'ouvrage concernée.

La première étape de l'évaluation des niveaux d'impacts consiste à identifier toutes les composantes du projet de nature à générer un ou plusieurs effets sur le milieu naturel. Parmi les effets attendus sur les **habitats naturels et les espèces faunistiques et floristiques**, il conviendra d'évaluer :

- La destruction d'habitats naturels (en tant que tels) ou d'individus d'espèces remarquables : concerne le plus souvent l'effet direct de l'emprise du chantier mais aussi, dans le cas d'infrastructures routières, les éventuelles collisions d'espèces animales en phase exploitation si l'infrastructure est positionnée dans un corridor biologique ;
- La destruction d'habitats d'espèces : concerne pour la faune la perte d'habitats de reproduction, de chasse ou de repos, y compris pour les oiseaux en halte migratoire ;
- La modification des facteurs abiotiques et des conditions stationnelles : modélisé du sol, composition du sol, hydrologie, ... ;
- La perte d'attractivité (bruit, fréquentation, pollutions diverses) : concerne, pour la faune, la répulsion que pourra générer le projet pour des espèces nécessitant une certaine quiétude pour accomplir leur cycle biologique. Pour la flore, il peut s'agir de l'arrivée d'espèces exogènes à caractère envahissant qui concurrencent les espèces autochtones.

Les principaux effets attendus du projet **sur les fonctionnements écologiques** sont :

- Les ruptures des continuités écologiques : concerne le morcellement des axes d'échanges intraspécifiques (qui conduit à un appauvrissement génétique) ;
- La fragmentation des aires vitales : concerne le morcellement des axes d'échanges entre différents habitats d'espèces utilisés à des moments clés du cycle vital des espèces (ex pour des amphibiens : isolement d'une mare de reproduction et d'un boisement voisin utilisé pour l'hivernage).

Ce processus d'évaluation suit la séquence ERC (Éviter/Réduire/Compenser) et conduit à :

- proposer dans un premier temps différentes mesures visant à supprimer, réduire les impacts bruts (impacts avant mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction) ;
- évaluer ensuite le **niveau d'impact résiduel** après mesures d'évitement et de réduction ;
- proposer enfin des mesures de compensation si les impacts résiduels restent significatifs. Ces mesures seront proportionnelles au niveau d'impacts résiduels.

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

L'analyse des impacts attendus est réalisée en confrontant les niveaux d'enjeux écologiques préalablement définis aux caractéristiques techniques du projet. Elle passe donc par une évaluation de la sensibilité des habitats et espèces aux impacts prévisibles du projet. Elle comprend deux approches complémentaires :

- une approche « quantitative » basée sur un linéaire ou une surface d'un habitat naturel ou d'un habitat d'espèce impacté. L'aspect quantitatif n'est abordé qu'en fonction de sa pertinence dans l'évaluation des impacts ;

- une approche « qualitative », qui concerne notamment les enjeux non quantifiables en surface ou en linéaire comme les aspects fonctionnels. Elle implique une analyse du contexte local pour évaluer le degré d'altération de l'habitat ou de la fonction écologique analysée (axe de déplacement par exemple).

La méthode d'analyse décrite ci-après porte sur les **impacts directs ou indirects** du projet qu'ils soient temporaires ou permanents, proches ou distants.

Tout comme un niveau d'enjeu a été déterminé précédemment, un niveau d'impact est défini pour chaque habitat naturel ou semi-naturel, espèce, habitat d'espèces ou éventuellement fonction écologique (par ex. corridor).

De façon logique, le **niveau d'impact ne peut pas être supérieur au niveau d'enjeu**. Ainsi, l'effet¹⁰ maximal sur un enjeu assez fort (destruction totale) ne peut dépasser un niveau d'impact assez fort : « On ne peut donc pas perdre plus que ce qui est mis en jeu ».

Le **niveau d'impact** dépend donc du **niveau d'enjeu** que nous confrontons avec l'**intensité d'un type d'impact sur une ou plusieurs composantes de l'état initial**.

L'intensité d'un type d'impact résulte du croisement entre :

- la sensibilité des espèces à un type d'impact. Elle correspond à l'aptitude d'une espèce ou d'un habitat à réagir plus ou moins fortement à un ou plusieurs effets liés à un projet. Cette analyse prédictive prend en compte la biologie et l'écologie des espèces et des habitats, ainsi que leur capacité de résilience, de tolérance et d'adaptation, au regard de la nature d'un type d'impact prévisible.
- Trois niveaux de sensibilité sont définis :
 - **Fort** : La sensibilité d'une composante du milieu naturel à un type d'impact est forte, lorsque cette composante (espèce, habitat, fonctionnalité) est susceptible de réagir fortement à un effet produit par le projet, et risque d'être altérée ou perturbée de manière importante, provoquant un bouleversement conséquent de son abondance, de sa répartition, de sa qualité et de son fonctionnement ;
 - **Moyen** : La sensibilité d'une composante du milieu naturel à un type d'impact est moyenne lorsque cette composante est susceptible de réagir de manière plus modérée à un effet produit par le projet, mais risque d'être altérée ou perturbée de manière encore notable, provoquant un bouleversement sensible de son abondance, de sa répartition, de sa qualité et de son fonctionnement ;
 - **Faible** : La sensibilité d'une composante du milieu naturel à un type d'impact est faible, lorsque cette composante est susceptible de réagir plus faiblement à un effet produit par le projet, sans risquer d'être altérée ou perturbée de manière sensible.
- la portée de l'impact. Elle correspond à l'ampleur de l'impact sur une composante du milieu naturel (individus, habitats, fonctionnalité écologique...) dans le temps et dans l'espace. Elle est d'autant plus forte que l'impact du projet s'inscrit dans la durée et concerne une proportion importante de l'habitat ou de la population locale de l'espèce concernée. Elle dépend donc notamment de la durée, de la fréquence, de la réversibilité ou de l'irréversibilité de l'impact, de la période de survenue de cet impact, ainsi que du nombre d'individus ou de la surface impacté, en tenant compte des éventuels cumuls d'impacts.
- Trois niveaux de portée sont définis :
 - **Fort** : lorsque la surface ou le nombre d'individus ou la fonctionnalité écologique d'une composante naturelle (habitat, habitat d'espèce, population locale) est impactée de façon **importante** (à titre indicatif, > 25 % de la surface ou du nombre d'individus ou altération forte des fonctionnalités au niveau du site d'étude) et **irréversible dans le temps** ;
 - **Moyen** : lorsque la surface ou le nombre d'individus ou la fonctionnalité écologique d'une composante naturelle (habitat, habitat d'espèce, population locale) est impactée de façon **modérée** (à titre indicatif, de 5 % à 25 % de la surface ou du nombre d'individus ou altération limitée des fonctionnalités au niveau du site d'étude) et **temporaire** ;
 - **Faible** : lorsque la surface, le nombre d'individus ou la fonctionnalité écologique d'une composante naturelle (habitat, habitat d'espèce, population locale) est impactée de façon **marginal** (à titre indicatif, < 5 % de la surface ou du nombre d'individus ou altération très faible des fonctionnalités au niveau du site d'étude) et **temporaire** ;

¹⁰ Les termes « effet » et « impact » n'ont pas la même signification. L'effet décrit la conséquence objective du projet sur l'environnement : par exemple, une éolienne émettra un niveau sonore de 36 dB(A) à une distance de 500 mètres. L'impact est la transposition de cette conséquence objective sur une composante de l'environnement.

indicatif, < 5 % de la surface ou du nombre d'individus ou altération marginale des fonctionnalités au niveau du site d'étude) et très limitée dans le temps.

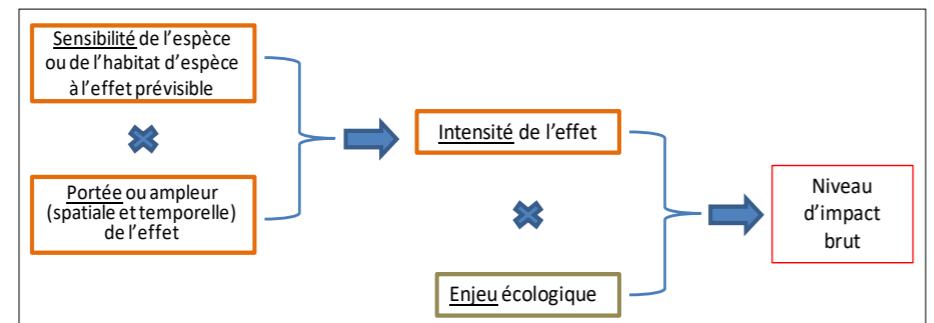


Schéma de la démarche d'évaluation du niveau d'impact brut

		Niveau de sensibilité		
Niveau de Portée de l'impact	Fort	Moyen	Faible	
Fort	Fort	Assez Fort	Moyen	
Moyen	Assez Fort	Moyen	Faible	
Faible	Moyen à Faible	Faible	-	

Définition des niveaux d'intensité de l'impact négatif

Des impacts neutres (impacts sans conséquences sur la biodiversité et le patrimoine naturel) ou positifs (impacts bénéfiques à la biodiversité et patrimoine naturel) sont également envisageables. Dans ce cas, ils sont pris en compte dans l'évaluation globale des impacts et la définition des mesures.

Pour obtenir le niveau d'impact (brut ou résiduel), nous croisons les niveaux d'enjeu avec l'intensité de l'impact préalablement défini. Au final, six niveaux d'impact (Très Fort, Fort, Assez fort, Moyen, Faible, Négligeable) ont été définis comme indiqué dans le tableau suivant :

Niveaux des impacts	Niveau d'enjeu impacté				
Intensité de l'effet	Très Fort	Fort	Assez Fort	Moyen	Faible
Forte	Très Fort	Fort	Assez Fort	Moyen	Faible
Assez forte	Fort	Assez Fort	Moyen	Moyen ou Faible	Faible
Modérée	Assez Fort	Moyen	Moyen ou Faible	Faible	Négligeable
Faible	Moyen	Moyen ou Faible	Faible	Négligeable	Négligeable

Définition des niveaux d'impacts

Au final, le niveau d'impact brut permet de justifier des mesures proportionnelles au préjudice sur le patrimoine naturel (espèces, habitats naturels et semi-naturels, habitats d'espèce, fonctionnalités). Le cas échéant (si l'impact résiduel après mesure de réduction reste significatif), le principe de proportionnalité (principe retenu en droit national et européen) permet de justifier le niveau des compensations.

16.3. ANNEXE 3 : LISTE DES PLANTES VASCULAIRES RECENSEES ET ENJEU

*Liste rouge Alsace : DD : insuffisamment documenté ; LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi-menacé ; VU : Vulnérable ; EN : En danger ; CR : En danger critique ; NA : Non applicable

*Espèce en gras : espèce protégée

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Date	Auteur	Protection nationale (PN) et régionale (PR)	Catégorie Liste rouge Alsace*	Enjeu stationnel
<i>Acer campestre</i>	Érable champêtre	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Érable sycomore	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Achillea millefolium</i>	Achillée millefeuille	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Aethusa cynapium</i>	Petite cigüe	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Agrimonia eupatoria</i>	Aigremoine	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Agrostis capillaris</i>	Agrostide capillaire	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Ajuga reptans</i>	Bugle rampante	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Grand plantain d'eau	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Alliaria petiolata</i>	Alliaire	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Allium scorodoprasum</i>	Ail rocambole	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Alnus glutinosa</i>	Aulne glutineux	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Alopecurus pratensis</i>	Vulpin des prés	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Anisantha sterilis</i>	Brome stérile	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Anthriscus sylvestris</i>	Cerfeuil des bois	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Arabidopsis thaliana</i>	Arabette des dames	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Arctium lappa</i>	Grande bardane	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Arctium minus</i>	Bardane à petites têtes	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	Sabline à feuilles de serpolet	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Fromental élevé	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Artemisia vulgaris</i>	Armoise commune	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Avenula pubescens</i>	Avoine pubescente	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Barbarea vulgaris</i>	Barbarée commune	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Bellis perennis</i>	Pâquerette	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Betula pendula</i>	Bouleau verruqueux	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	Brachypode des bois	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Bromus hordeaceus</i>	Brome mou	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Bryonia cretica subsp. dioica</i>	Racine-vierge	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Bunias orientalis</i>	Bunias d'Orient	27/04/2022	C. Pirat		NA	Faible
<i>Calamagrostis epigejos</i>	Calamagrostide épigéios	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Campanula rapunculus</i>	Campanule raiponce	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Cardamine hirsuta</i>	Cardamine hérissée	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Cardamine pratensis</i>	Cardamine des prés	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Carex flacca</i>	Laîche glauque	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Carex hirta</i>	Laîche hérissée	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Carex leersii</i>	Laîche de Leers	27/04/2022	c. Pirat		LC	Faible
<i>Carex spicata</i>	Laîche en épis	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Carlina vulgaris</i>	Carlina commune	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Centaurea jacea</i>	Centaurée jacée	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Cerastium arvense</i>	Céraiste des champs	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Cerastium fontanum</i>	Céraiste commune	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Cerastium semidecandrum</i>	Céraiste à 5 étamines	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Chaerophyllum temulum</i>	Chérophylle penché	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Chelidonium majus</i>	Grande chélidoine	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Chenopodium album</i>	Chénopode blanc	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Date	Auteur	Protection nationale (PN) et régionale (PR)	Catégorie Liste rouge Alsace*	Enjeu stationnel
<i>Cirsium arvense</i>	Cirse des champs	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Cirsium vulgare</i>	Cirse commun	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Clematis vitalba</i>	Clématite des haies,	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Colchicum autumnale</i>	Colchique d'automne	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Conium maculatum</i>	Grande cigüe	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Convolvulus arvensis</i>	Liseron des haies	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Cornus sanguinea</i>	Cornouiller sanguin	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Coronilla varia</i>	Coronille changeante	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Corylus avellana</i>	Noisetier	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Cotoneaster horizontalis</i>	Cotonéaster horizontal	27/04/2022	C. Pirat		NA	Faible
<i>Crataegus monogyna</i>	Aubépine à un style	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Cruciata laevipes</i>	Gaillet croisette	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Cynoglossum officinale</i>	Cynoglosse officinale	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Cytisus scoparius</i>	Genêt à balai	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Dactylis glomerata</i>	Dactyle aggloméré	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Daucus carota</i>	Carotte sauvage	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Dianthus armeria</i>	Oeillet velu	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Dryopteris filix-mas</i>	Fougère mâle	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Echium vulgare</i>	Vipérine commune	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Epipactis helleborine</i>	Épipactis à larges feuilles	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Equisetum arvense</i>	Prêle des champs	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Erigeron annuus</i>	Vergerette annuelle	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Erigeron canadensis</i>	Conyze du Canada	17/05/2022	C. Pirat		NA	Faible
<i>Erodium cicutarium</i>	Érodium à feuilles de cigne	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Ervum tetraspermum</i>	Vesce à quatre graines	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Euonymus europaeus</i>	Fusain d'Europe	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Euphorbia cyparissias</i>	Euphorbe petit-cyprès	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Festuca ovina</i>	Fétuque des moutons	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Festuca rubra</i>	Fétuque rouge	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Ficaria verna</i>	Ficaire à bulilles	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Fragaria vesca</i>	Fraisier sauvage	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Fraxinus excelsior</i>	Frêne élevé	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Galeopsis tetrahit</i>	Galéopsis tétrahit	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Galium album</i>	Gaillet blanc	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Galium aparine</i>	Gaillet gratteron	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Galium mollugo</i>	Gaillet commun	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Geranium dissectum</i>	Géranium découpé	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Geranium molle</i>	Géranium à feuilles molles	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Geranium pyrenaicum</i>	Géranium des Pyrénées	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Geranium robertianum</i>	Herbe à Robert	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Geum urbanum</i>	Benoîte commune	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Glechoma hederacea</i>	Lierre terrestre	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Hedera helix</i>	Lierre grimpant	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Heracleum sphondylium</i>	Berce commune	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Holcus lanatus</i>	Houlque laineuse	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Humulus lupulus</i>	Houblon grimpant	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Hypericum perforatum</i>	Millepertuis perforé	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Hypochaeris radicata</i>	Porcelle enracinée	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Impatiens glandulifera</i>	Balsamine de l'Himalaya	11/04/2022	C. Pirat		NA	Faible
<i>Inula conyzoides</i>	Inule conyze	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Date	Auteur	Protection nationale (PN) et régionale (PR)	Catégorie Liste rouge Alsace*	Enjeu stationnel
<i>Jacobaea erucifolia</i>	Séneçon à feuilles de Roquette	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Jacobaea vulgaris</i>	Herbe de saint Jacques	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Juglans nigra</i>	Noyer noir	17/05/2022	C. Pirat		NA	Faible
<i>Juglans regia</i>	Noyer royal	17/05/2022	C. Pirat		NA	Faible
<i>Juncus effusus</i>	Jonc diffus	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Juncus filiformis</i>	Jonc filiforme	17/05/2022	C. Pirat		VU	Assez fort
<i>Knautia arvensis</i>	Knautie des champs	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Lactuca serriola</i>	Laitue scariole	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Lamium album</i>	Lamier blanc	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Lamium maculatum</i>	Lamier maculé	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Lapsana communis</i>	Lampsane commune	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Lathyrus pratensis</i>	Gesse des prés	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Lathyrus tuberosus</i>	Macusson, Gland-de-terre	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Leersia oryzoides</i>	Léersie faux Riz	17/05/2022	C. Pirat	PR	LC	Faible
<i>Lemna minor</i>	Petite lentille d'eau	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Lepidium campestre</i>	Passerage champêtre	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Ligustrum vulgare</i>	Troène	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Linaria vulgaris</i>	Linaire commune	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Linum catharticum</i>	Lin purgatif	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Lonicera periclymenum</i>	Chèvrefeuille des bois	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Lotus corniculatus</i>	Lotier corniculé	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Luzula campestris</i>	Luzule champêtre	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	Oeil-de-perdrix	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Lycopus europaeus</i>	Lycope d'Europe	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Lysimachia arvensis</i>	Mouron rouge	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Lysimachia nummularia</i>	Lysimaque nummulaire	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Lythrum salicaria</i>	Salicaire commune	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Malus domestica</i>	Pommier cultivé	17/05/2022	C. Pirat		NA	Faible
<i>Malva moschata</i>	Mauve musquée	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Medicago lupulina</i>	Luzerne lupuline	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Medicago minima</i>	Luzerne naine	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Medicago sativa</i>	Luzerne cultivée	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Melilotus albus</i>	Mélilot blanc	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Mentha suaveolens</i>	Menthe à feuilles rondes	17/05/2022	C. Pirat		NA	Faible
<i>Microthlaspi perfoliatum</i>	Tabouret perfolié	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Myosotis arvensis</i>	Myosotis des champs	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Odontites vernus</i>	Odontite rouge	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Origanum vulgare</i>	Origan commun	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Oxalis corniculata</i>	Oxalis corniculé	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Papaver rhoeas</i>	Coquelicot	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	Vigne vierge à cinq feuilles	27/04/2022	C. Pirat		NA	Faible
<i>Petrorhagia prolifera</i>	Oeillet prolifère	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Phalaris arundinacea</i>	Baldingère faux-roseau	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Phragmites australis</i>	Roseau	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Picea abies</i>	Épicéa commun	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Picris hieracioides</i>	Picride éperviaire	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Pilosella caespitosa</i>	Piloselle gazonnante	17/05/2022	C. Pirat		NT	Moyen
<i>Pilosella officinarum</i>	Piloselle	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Pilosella piloselloides subsp. <i>praealta</i></i>	Grande Piloselle	17/05/2022	C. Pirat		NA	Faible

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Date	Auteur	Protection nationale (PN) et régionale (PR)	Catégorie Liste rouge Alsace*	Enjeu stationnel
<i>Pinus sylvestris</i>	Pin sylvestre	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Plantago lanceolata</i>	Plantain lancéolé	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Plantago major</i>	Plantain majeur	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Poa annua</i>	Pâturin annuel	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Poa nemoralis</i>	Pâturin des bois	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Poa pratensis</i>	Pâturin des prés	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Poa trivialis</i>	Pâturin commun	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Polygonum aviculare</i>	Renouée des oiseaux	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Populus alba</i>	Peuplier blanc	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Populus balsamifera</i>	Peuplier Baumier	11/04/2022	C. Pirat		NA	Faible
<i>Populus nigra</i>	Peuplier noir	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Populus x canadensis</i>	Peuplier du Canada	27/04/2022	C. Pirat		NA	Faible
<i>Portulaca oleracea</i>	Pourpier potager	17/05/2022	C. Pirat		NA	Faible
<i>Potentilla argentea</i>	Potentille argentée	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Potentilla inclinata</i>	Potentille inclinée	17/05/2022	C. Pirat		VU	Assez fort
<i>Potentilla recta</i>	Potentille dressée	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Potentilla reptans</i>	Quintefeuille	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Potentilla verna</i>	Potentille de Tabernaemontanus	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Poterium sanguisorba</i>	Pimprenelle à fruits réticulés	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Prunella vulgaris</i>	Herbe Catois	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Prunus avium</i>	Prunier merisier	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Prunus cerasifera</i>	Prunier myrobalan	27/04/2022	C. Pirat		NA	Faible
<i>Prunus padus</i>	Cerisier à grappes	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Prunus spinosa</i>	Prunellier	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Quercus robur</i>	Chêne pédonculé	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Ranunculus acris</i>	Bouton d'or	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Ranunculus bulbosus</i>	Renoncule bulbeuse	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Ranunculus repens</i>	Renoncule rampante	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Rhus typhina</i>	Sumac hérissé	17/05/2022	C. Pirat		NA	Faible
<i>Ribes rubrum</i>	Groseillier rouge	27/04/2022	C. Pirat		NA	Faible
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinier faux-acacia	11/04/2022	C. Pirat		NA	Faible
<i>Rosa canina</i>	Rosier des chiens	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Rosa tomentosa</i>	Rosier tomenteux	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Rubus sp.</i>	Ronce	27/04/2022	C. Pirat		-	Faible
<i>Rubus bifrons</i>	Ronce à feuilles discolorées	17/05/2022	C. Pirat		DD	Faible
<i>Rubus fruticosus</i>	Ronce commune	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Rumex acetosa</i>	Oseille des prés	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Rumex acetosella</i>	Petite oseille	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Rumex conglomeratus</i>	Patience agglomérée	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Rumex crispus</i>	Rumex crépu	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Rumex obtusifolius</i>	Patience à feuilles obtuses	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Rumex sanguineus</i>	Patience sanguine	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Salix alba</i>	Saule blanc	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Salix caprea</i>	Saule marsault	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Salix purpurea</i>	Osier rouge	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Salvia pratensis</i>	Sauge des prés	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Sambucus nigra</i>	Sureau noir	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Saxifraga granulata</i>	Saxifrage granulé	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Saxifraga tridactylites</i>	Saxifrage à trois doigts	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Schedonorus arundinaceus</i>	Fétuque Roseau	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Date	Auteur	Protection nationale (PN) et régionale (PR)	Catégorie Liste rouge Alsace*	Enjeu stationnel
<i>Schedonorus pratensis</i>	Fétueque des prés	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Sedum acre</i>	Orpin acre	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Sedum album</i>	Orpin blanc	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Senecio inaequidens</i>	Séneçon sud-africain	17/05/2022	C. Pirat		NA	Faible
<i>Setaria pumila</i>	Sétaire glauque	17/05/2022	C. Pirat		NA	Faible
<i>Silene latifolia</i>	Compagnon blanc	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Sisymbrium officinale</i>	Moutarde	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Solanum dulcamara</i>	Douce amère	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Solidago canadensis</i>	Tête d'or	17/05/2022	C. Pirat		NA	Faible
<i>Solidago gigantea</i>	Solidage géant	27/04/2022	C. Pirat		NA	Faible
<i>Sonchus asper</i>	Laïteron épineux	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Sonchus oleraceus</i>	Laïteron potager	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Spirodèle à plusieurs racines	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Stellaria graminea</i>	Stellaire graminée	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Stellaria holostea</i>	Stellaire holostée	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Stellaria media</i>	Stellaire intermédiaire	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Symphytum officinale</i>	Aster lancéolé	05/08/2021	C. Pirat		NA	Faible
<i>Symphytum lanceolatum</i>	Grande consoude	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Tanacetum vulgare</i>	Tanaisie commune	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Taraxacum sp.</i>	Pissenlit	11/04/2022	C. Pirat		-	Faible
<i>Taxus baccata</i>	If à baies	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Thymus pulegioides</i>	Thym commun	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Tragopogon pratensis</i>	Salsifis des prés	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Trifolium arvense</i>	Trèfle des champs	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Trifolium campestre</i>	Trèfle champêtre	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Trifolium pratense</i>	Trèfle des prés	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Trifolium repens</i>	Trèfle rampant	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Turritis glabra</i>	Arabette glabre	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Ulmus minor</i>	Orme champêtre	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Urtica dioica</i>	Ortie dioïque	11/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Valeriana officinalis</i>	Valériane officinale	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Verbascum lychnitis</i>	Molène lychnide	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Verbascum nigrum</i>	Molène noire	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Verbascum thapsus</i>	Molène bouillon-blanc	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Verbena officinalis</i>	Verveine officinale	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Veronica arvensis</i>	Véronique des champs	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Veronica hederifolia</i>	Véronique à feuilles de lierre	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Veronica persica</i>	Véronique de Perse	27/04/2022	C. Pirat		NA	Faible
<i>Vicia cracca</i>	Vesce cracca, Jarosse	17/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Vicia hirsuta</i>	Vesce hérissee	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Vicia sativa</i>	Vesce cultivée	11/04/2022	C. Pirat		NA	Faible
<i>Vulpia myuros</i>	Vulpie queue-de-rat	27/04/2022	C. Pirat		LC	Faible

16.4.1. OISEAUX

Les espèces nicheuses recensées dans l'aire d'étude

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Date de 1 ^{ère} observation	Auteur	Protection nationale	Catégorie liste rouge Alsace*	Enjeu stationnel
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	15/10/2021	T. Godot	PN1	LC	Faible
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	05/08/2021	T. Godot	PN1	VU	Moyen
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	13/01/2022	T. Godot	PN1	LC	Faible
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	13/05/2022	T. Godot	PN1	LC	Faible
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	14/10/2021	T. Godot		LC	Faible
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	14/10/2021	T. Godot		LC	Faible
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	05/08/2021	T. Godot	PN1	LC	Faible
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	05/08/2021	T. Godot	PN1	LC	Faible
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	22/06/2022	E. Weissenbacher	PN1	LC	Faible
Fauvette grise	<i>Sylvia communis</i>	13/05/2022	T. Godot	PN1	LC	Faible
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	05/08/2021	T. Godot		LC	Faible
Gobemouche gris	<i>Muscicapa striata</i>	22/06/2022	E. Weissenbacher	PN1	NT	Moyen
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	05/08/2021	T. Godot		LC	Faible
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	13/01/2022	E. Weissenbacher	PN1	LC	Faible
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	05/08/2021	T. Godot	PN1	VU	Moyen
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	13/05/2022	T. Godot	PN1	LC	Faible
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	05/08/2021	T. Godot		LC	Faible
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	05/08/2021	T. Godot	PN1	LC	Faible
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	05/08/2021	T. Godot	PN1	LC	Faible
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	14/10/2021	T. Godot	PN1	LC	Faible
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	05/08/2021	T. Godot	PN1	LC	Faible
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	13/01/2022	T. Godot	PN1	LC	Faible

16.4. ANNEXE 4 : LISTE DES ESPECES DE LA FAUNE RECENSEES ET ENJEUX ASSOCIES

* Liste rouge régionale : DD : insuffisamment documenté ; LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi-menacé ; VU : Vulnérable ; EN : En danger ; CR : En danger critique ; NA : non applicable.

Rareté régionale (en Alsace) : C : Commun ; AC : Assez commun ; PC : Peu commun ; AR : Assez rare ; R : Rare ; TR : Très rare



Nom vernaculaire	Nom scientifique	Date de 1 ^{ère} observation	Auteur	Protection nationale	Catégorie liste rouge Alsace*	Enjeu stationnel
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	05/08/2021	T. Godot		LC	Faible
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	05/08/2021	T. Godot	PN1	NT	Moyen
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	05/08/2021	T. Godot		LC	Faible
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	05/08/2021	T. Godot	PN1	LC	Faible
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	11/04/2022	T. Godot	PN1	LC	Faible
Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	11/04/2022	T. Godot	PN1	LC	Faible
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	14/10/2021	T. Godot	PN1	LC	Faible
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	05/08/2021	T. Godot	PN1	LC	Faible
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	05/08/2021	T. Godot	PN1	LC	Faible
Tarier pâtre	<i>Saxicola rubicola</i>	13/05/2022	T. Godot	PN1	LC	Faible
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	13/05/2022	T. Godot		VU	Moyen
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	14/10/2021	T. Godot	PN1	LC	Faible
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	05/08/2021	T. Godot	PN1	LC	Faible

Les espèces hivernantes, nicheuses hors site d'étude ou en halte migratoire

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Date	Auteur	Protection nationale	Hivernant	Migrateur
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	13/01/2022	T. Godot	PN1	X	
Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	13/01/2022	T. Godot	PN1	X	
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	14/10/2021	T. Godot	PN1		
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	13/01/2022	T. Godot			
Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>	13/05/2022	T. Godot	PN1		
Corbeau freux	<i>Corvus frugilegus</i>	14/10/2021	T. Godot			
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	05/08/2021	T. Godot			
Épervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	11/04/2022	J. Pavie	PN1		
Grosbec casse-noyaux	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	13/01/2022	T. Godot	PN1	X	
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	05/08/2021	T. Godot	PN1		
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>	05/08/2021	T. Godot	PN1		
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	22/06/2022	E. Weissenbacher	PN1		
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	05/08/2021	T. Godot	PN1		

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Date	Auteur	Protection nationale	Hivernant	Migrateur
Matin pêcheur	<i>Alcedo atthis</i>	22/06/2022	E. Weissenbacher	PN1		
Milvus milvus	<i>Milan royal</i>	22/06/2022	T. Godot	PN1		
Mouette rieuse	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	13/05/2022	T. Godot	PN1		
Ouette d'Égypte	<i>Alopochen aegyptiacus</i>	14/10/2021	T. Godot			
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	13/01/2022	E. Weissenbacher	PN1		X
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	13/01/2022	T. Godot	PN1		X
Tarin des aulnes	<i>Carduelis spinus</i>	13/01/2022	T. Godot	PN1		X

16.4.2. MAMMIFERES TERRESTRES ET SEMI AQUATIQUES

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Date de 1 ^{ère} observation	Auteur	Protection nationale	Catégorie liste rouge Alsace*	Enjeu stationnel
Blaireau européen	<i>Meles meles</i>	14/10/2021	C. Heitz		LC	Faible
Chevreuil européen	<i>Capreolus capreolus</i>	14/10/2021	T. Godot		LC	Faible
Ecureuil roux	<i>Sciurus vulgaris</i>	14/10/2021	T. Godot	X (article 2)	LC	Faible
Lièvre commun	<i>Lepus europaeus</i>	13/01/2022	E. Weissenbacher		NT	Moyen
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>	13/01/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
Sanglier	<i>Sus scrofa</i>	13/01/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible

16.4.3. CHIROPTERES

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Date de 1 ^{ère} observation	Auteur	Protection nationale	Catégorie liste rouge Alsace*	Enjeu stationnel
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	18/05/2022	S. Antoine	PN2	LC	Faible
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	18/05/2022	S. Antoine	PN2	NT	Moyen
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	18/05/2022	S. Antoine	PN2	NT	Moyen
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	18/05/2022	S. Antoine	PN2	LC	Faible
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	18/05/2022	S. Antoine	PN2	LC	Faible
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	18/05/2022	S. Antoine	PN2	LC	Faible
Pipistrelle Pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	18/05/2022	S. Antoine	PN2	LC	Faible
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	18/05/2022	S. Antoine	PN2	VU	Assez Fort
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	18/05/2022	S. Antoine	PN2	LC	Faible

16.4.4. AMPHIBIENS

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Date de 1 ^{ère} observation	Auteur	Protection nationale	Catégorie liste rouge Alsace*	Enjeu stationnel
Grenouille verte commune	<i>Pelophylax kl. esculentus</i>	22/06/2022	T. Godot	X (article 5)	LC	Faible
Crapaud vert	<i>Bufo viridis</i>	22/06/2022	E. Weissenbacher	X (article 2)	EN	Assez Fort
Triton alpestre	<i>Ichthyosaura alpestris</i>	05/05/2022	C. Heitz	X (article 3)	LC	Faible

16.4.5. REPTILES

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Date de 1 ^{ère} observation	Auteur	Protection nationale	Catégorie liste rouge Alsace*	Enjeu stationnel
Lézard des souches	<i>Lacerta agilis</i>	22/06/2022	E. Weissenbacher	X (article 2)	LC	Faible
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	05/08/2021	T. Godot	X (article 2)	LC	Faible
Orvet fragile	<i>Anguis fragilis</i>	05/08/2021	T. Godot	X (article 3)	LC	Faible

16.4.6. INSECTES

16.4.6.1. ODONATES

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Date de 1 ^{ère} observation	Auteur	Protection nationale	Enjeu Alsace	Enjeu stationnel
Calopterix éclatant	<i>Calopterix splendens</i>	22/06/2022	T. Godot		LC	Faible
Calopterix vierge	<i>Calopterix virgo</i>	22/06/2022	T. Godot		LC	Faible

16.4.6.2. LEPIDOPTERES RHOPALOCERES

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Date de 1 ^{ère} observation	Auteur	Protection nationale	Enjeu Alsace	Enjeu stationnel
Azuré commun	<i>Polyommatus icarus</i>	22/06/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
Carte géographique	<i>Araschnia levana</i>	22/06/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
Cuivré commun	<i>Lycaena phlaeas</i>	22/06/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
Demi-Deuil	<i>Melanargia galathea</i>	22/06/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
Ecaille chinée	<i>Euplagia quadripunctaria</i>	05/08/2022	C. Pirat		NA	Faible
Fadet commun	<i>Coenonympha pamphilus</i>	22/06/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
Hespérie du dactyle	<i>Thymelicus lineola</i>	22/06/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
Myrtil	<i>Maniola jurtina</i>	22/06/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
Paon-du-jour	<i>Aglais io</i>	22/06/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
Petit Argus	<i>Plebejus argus</i>	08/06/2022	C. Pirat		LC	Faible
Piéride de la rave	<i>Pieris rapae</i>	22/06/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
Piéride du navet	<i>Pieris napi</i>	22/06/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
Sylvaine	<i>Ochloides sylvanus</i>	22/06/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible

16.4.6.3. ORTHOPTERES

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Date de 1 ^{ère} observation	Auteur	Protection nationale	Enjeu Alsace	Enjeu stationnel
Criquet des pâtures	<i>Pseudochorthippus parallelus</i>	22/06/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
Decticelle bariolée	<i>Roeseliana roeselii roeselii</i>	22/06/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
Decticelle cendrée	<i>Pholidoptera griseoaptera</i>	22/06/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
Decticelle chagrinée	<i>Platycleis albopunctata albopunctata</i>	22/06/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
Œdipode turquoise	<i>Oedipoda caerulescens</i>	22/06/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
Grande Sauterelle verte	<i>Tettigonia viridissima</i>	22/06/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible

16.5. ANNEXE 5 : MÉTHODE ECO-MED (ÉVALUATION DU BESOIN DE COMPENSATION)

La méthode appliquée pour évaluer les besoins de compensation s'inspire des travaux réalisés par le bureau d'études ECO-MED. Nous utilisons la version de cette méthode qui était en cours en 2017.

La méthode attribue des valeurs (de 1 à au plus 4) à un ensemble de 10 facteurs :

- 2 facteurs portent sur l'enjeu local de chaque espèce impactée et sur l'enjeu local des surfaces impactées ;
- 4 facteurs portent sur les impacts ;
- 4 facteurs portent sur la solution compensatoire.

Ces facteurs sont détaillés dans le tableau suivant.

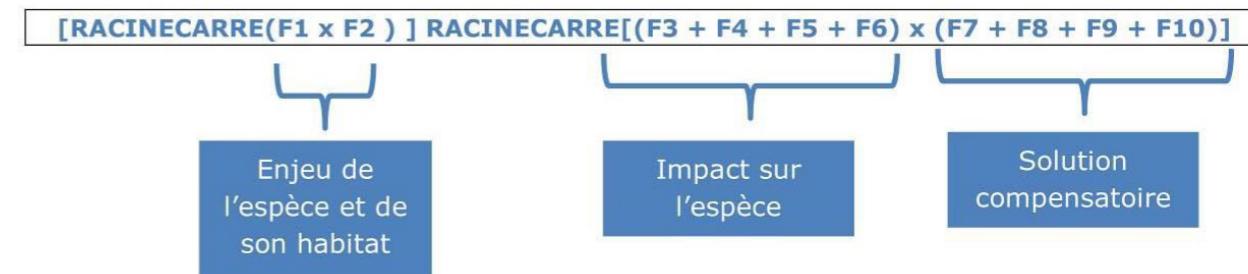
Tableau 19 : Description des 10 facteurs de la méthode ECO-MED

Facteurs	Descriptif	Valeurs
Enjeu local de conservation de chaque espèce protégée (F1)	Rareté de l'espèce, distribution, vulnérabilité, tendances démographiques et état de conservation au niveau local	Faible
		Modéré
		Fort
		Très fort
Enjeu local de conservation de la zone impactée pour chaque population d'espèce protégée (F2)	Importance de la zone d'emprise : la note attribuée à l'habitat considéré de l'espèce par rapport aux critères : état de conservation des habitats dans le secteur géographique, abondance, isolation de la population, etc.)	Faible
		Modéré
		Fort
		Très fort
Nature de l'impact (F3)	Quantification de l'impact d'après sa nature	Simple dérangement hors période de reproduction
		Altération et destruction d'habitats d'espèces
		Destruction d'individus
Durée de l'impact (F4)	Impact temporaire (phase travaux) ou impact permanent. Dans le cas de projets comportant une superficie d'impact permanent et une superficie périphérique d'impact temporaire, la méthode distingue les deux superficies	Impact à court terme
		Impact à moyen terme
		Impact à long terme
		Impact irréversible

Facteurs	Descriptif	Valeurs
Surface impactée/nombre d'individus (F5)	Il s'agit d'exprimer la part de la population impactée par rapport aux populations en présence. Nous prenons comme cadre de référence l'ensemble de la zone d'étude recensée	S/S(t) ou N/N(t) < 15% 15% < S/S(t) ou N/N(t) < 30% 30% < S/S(t) ou N/N(t) < 50% S/S(t) ou N/N(t) > 50%
		1 2 3 4
		Faible Modéré Fort
		1 2 3
Impact sur les éléments de continuités écologiques (F6)	Effets altérant les continuités écologiques importantes pour le fonctionnement d'une population locale	Méthode de gestion déjà prouvée et efficace Méthode de gestion testée mais dont l'incertitude quant à l'efficacité est possible Méthode de gestion non expérimentée et dont l'incertitude quant à l'efficacité est grande
		1 2 3
		Compensation effectuée avant les travaux et dont l'efficacité est perceptible en même temps que les impacts du projet Compensation effectuée de façon simultanée et dont l'efficacité sera effective à court terme après les impacts du projet Compensation effectuée après les travaux et dont l'efficacité sera perceptible bien après les impacts du projet
Equivalence temporelle (F8)	Prend en compte le décalage temporel entre la réalisation des impacts et la mise en œuvre de la compensation voire le délai nécessaire pour atteindre l'efficacité des mesures ou d'une partie d'entre elles	1 2 3
		Compensation répondant convenablement à l'ensemble des critères d'équivalence écologique Compensation répondant partiellement à l'ensemble des critères d'équivalence écologique
		1 2
Equivalence écologique (F9)	L'équivalence écologique a pour objectif de réaliser la compensation dans un habitat naturel propice à l'espèce, le plus proche possible des caractéristiques et de l'état de conservation de l'habitat naturel perdu. La recherche des terrains présentant ces critères d'équivalence, en tenant compte d'une gestion conservatoire adaptée, est difficile. C'est un objectif à atteindre dans la démarche dérogatoire. Il est illusoire de penser que l'équivalence entre zone compensée et zone impactée sera parfaite tant le fonctionnement d'un milieu naturel correspond à l'interférence de nombreux facteurs qui ont souvent une expression stationnelle précise et difficilement reproductible. La note suivante exprime le degré d'équivalence écologique atteint par la proposition de mesure	Compensation répondant difficilement à l'ensemble des critères d'équivalence écologique
		1
		2
Equivalence géographique (F10)	Prend en compte la distance géographique entre les mesures compensatoires et les impacts	Compensation effectuée à proximité immédiate du projet Compensation effectuée à une distance respectable du projet Compensation effectuée à une grande distance du projet
		1 2
		3

Pour chaque espèce, les facteurs sont évalués au regard du contexte local et une **note globale** est attribuée selon la méthode de calcul proposée page suivante.

La formule donnant une note globale est bâtie sur une multiplication qui associe un produit issu de l'enjeu de conservation (de l'espèce F1 et de la surface impactée F2) et un produit issu de l'impact (F3 à F6) et de la solution compensatoire (F7 à F10). Les valeurs d'au plus 1 à 4 pour chaque critère évite de recourir à des pondérations entre les critères.



La note obtenue est ensuite ramenée à une échelle de compensation comprise entre 1 et 10. Ainsi, le plus grand nombre qui serait issu des valeurs maximales (672) correspond à 10 et le plus petit (16) correspond à 1. La droite qui relie l'ensemble des valeurs possibles ($y = ax + b$) est la suivante ($x = \text{le ratio de compensation}$ et $y = \text{la note globale}$ issu du produit précédent) :

$$\text{Ratio de compensation} = 0,1875 \times (\text{note globale}) + 0,25$$

La superficie à compenser pour chaque habitat/espèce/fonction est calculée à partir de la superficie impactée (impacts résiduels) multipliée par le ratio de compensation obtenu par la méthode. Le calcul est réalisé pour chaque catégorie d'impact (temporaire ou permanent) ou dans chaque typologie de superficie d'habitats. Les superficies calculées pour chaque espèce sont regroupées en fonction de leurs habitats de vie.

16.6. ANNEXE 6 : CERFA N°13614*01

**DEMANDE DE DEROGATION
POUR LA DESTRUCTION, L'ALTERATION, OU LA DEGRADATION
DE SITES DE REPRODUCTION OU D'AIRES DE REPOS D'ANIMAUX D'ESPECES ANIMALES PROTEGEES**

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

A. VOTRE IDENTITE

Nom et Prénom :
ou Dénomination (pour les personnes morales) : Centrale photovoltaïque de la zone de desserrement de Strasbourg
Nom et Prénom du mandataire (le cas échéant) :
Adresse : N° 93 Rue : Boulevard des Bouvets
Commune : Nanterre
Code postal : 92000
Nature des activités : Production d'électricité (3511Z)
Qualification : SAS

B. QUELS SONT LES SITES DE REPRODUCTION ET LES AIRES DE REPOS DETRUITS, ALTERES OU DEGRADES

ESPECE ANIMALE CONCERNÉE	Description (1)
Nom scientifique	
Nom commun	
B1 <i>Lacerta agilis</i>	Destruction d'une partie de friche herbeuse (550 m²)
Lézard des souches	
B2 <i>Podarcis muralis</i>	Destruction d'habitat favorable (780 m²)
Lézard des murailles	
B3 <i>Carduelis carduelis</i>	
Chardonneret élégant	
B4 <i>Cuculus canorus</i>	
Coucou gris	
B5 <i>Sylvia atricapilla</i>	
Fauvette à tête noire	
B6 <i>Certhia brachydactyla</i>	
Grimpereau des jardins	
B7 <i>Cyanistes caeruleus</i>	
Mésange bleue	
B8 <i>Parus major</i>	Destruction de boisements (2,49 ha)
Mésange charbonnière	
B9 <i>Dendrocopos major</i>	
Pic épeiche	
B10 <i>Picus viridis</i>	
Pic vert	
B11 <i>Fringilla coelebs</i>	
Pinson des arbres	
B12 <i>Phylloscopus collybita</i>	
Pouillot véloce	
B13 <i>Luscinia megarhynchos</i>	

Rossignol philomèle	Destruction de milieux semi-ouverts (4,90 ha)
B14 <i>Erithacus rubecula</i>	
Rougegorge familier	
B15 <i>Sitta europaea</i>	
Sittelle torchepot	
B16 <i>Troglodytes troglodytes</i>	
Troglodyte mignon	
B17 <i>Carduelis chloris</i>	
Verdier d'Europe	
B18 <i>Prunella modularis</i>	
Accenteur mouchet	
B19 <i>Emberiza citrinella</i>	
Bruant jaune	
B20 <i>Sylvia communis</i>	
Fauvette grise	
B21 <i>Sylvia borin</i>	
Fauvette des jardins	
B22 <i>Lanius collurio</i>	
Pie-grièche écorcheur	
B23 <i>Saxicola rubicola</i>	
Tarier pâtre	
B24 <i>Phoenicurus ochruros</i>	
Rougequeue noir	

(1) préciser les éléments physiques et biologiques des sites de reproduction et aires de repos auxquels il est porté atteinte

C. QUELLE EST LA FINALITE DE LA DESTRUCTION, DE L'ALTERATION OU DE LA DEGRADATION *

- | | | | |
|---------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| Protection de la faune ou de la flore | <input type="checkbox"/> | Prévention de dommages aux forêts | <input type="checkbox"/> |
| Sauvetage de spécimens | <input type="checkbox"/> | Prévention de dommage aux eaux | <input type="checkbox"/> |
| Conservation des habitats | <input type="checkbox"/> | Prévention de dommages à la propriété | <input type="checkbox"/> |
| Etude écologique | <input type="checkbox"/> | Protection de la santé publique | <input type="checkbox"/> |
| Etude scientifique autre | <input type="checkbox"/> | Protection de la sécurité publique | <input type="checkbox"/> |
| Prévention de dommages à l'élevage | <input type="checkbox"/> | Motif d'intérêt public majeur | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Prévention de dommages aux pêcheries | <input type="checkbox"/> | Détention en petites quantités | <input type="checkbox"/> |
| Prévention de dommages aux cultures | <input type="checkbox"/> | Autres | <input type="checkbox"/> |

Préciser l'action générale dans laquelle s'inscrit la demande, l'objectif, les résultats attendus, la portée locale, régionale ou nationale :

[Suite sur papier libre](#)

D. QUELLES SONT LA NATURE ET LES MODALITES DE DESTRUCTION, D'ALTERATION OU DE DEGRADATION *		
Destruction	<input checked="" type="checkbox"/>	Préciser : (voir dossier de demande de dérogation)
Altération	<input checked="" type="checkbox"/>	Préciser : (voir dossier de demande de dérogation)
Dégénération	<input checked="" type="checkbox"/>	Préciser : (voir dossier de demande de dérogation)
Suite sur papier libre		

E. QUELLE EST LA QUALIFICATION DES PERSONNELS ENCADRANT L'OPERATION *		
Formation initiale en biologie animale	<input type="checkbox"/>	Préciser :
Formation continue en biologie animale	<input type="checkbox"/>	Préciser :
Autre formation	<input checked="" type="checkbox"/>	Préciser : éologue (pour suivi de chantier)

F. QUELLE EST LA PERIODE OU LA DATE DE DESTRUCTION, D'ALTERATION OU DE DEGRADATION		
Préciser la période : la période correspond à toute la durée du chantier et d'exploitation de la centrale photovoltaïque (30 ans)		
ou la date :		

G. QUELS SONT LES LIEUX DE DESTRUCTION, D'ALTERATION OU DE DEGRADATION		
Régions administratives : Grand Est		
Départements : Bas-Rhin (67)		
Cantons : Lingolsheim et Molsheim		
Commune : Entzheim et Duppigheim		

H. EN ACCOMPAGNEMENT DE LA DESTRUCTION, DE L'ALTERATION OU DE LA DEGRADATION, QUELLES SONT LES MESURES PREVUES POUR LE MAINTIEN DE L'ESPECE CONCERNEE DANS UN ETAT DE CONSERVATION FAVORABLE		
Reconstitution de sites de reproduction et aires de repos.....	<input checked="" type="checkbox"/>	
Mesures de protection réglementaires.....	<input type="checkbox"/>	
Mesures contractuelles de gestion de l'espace	<input type="checkbox"/>	
Renforcement des populations de l'espèce	<input type="checkbox"/>	
Autres mesures	<input type="checkbox"/>	Préciser :
Préciser éventuellement à l'aide de cartes ou de plans les mesures prises pour éviter tout impact défavorable sur la population de l'espèce concernée : cf. dossier de demande de dérogation		
Suite sur papier libre		

I. COMMENT SERA ETABLIS LE COMPTE-RENDU DE L'OPERATION		
Bilan d'opérations antérieures (s'il y a lieu) :		
Modalités de compte rendu des opérations à réaliser : rappor		
.....		

* cocher les cases correspondantes

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux données nominatives portées dans ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour ces données auprès des services préfectoraux.	Fait à Nanterre Le 18/10/2024 Votre signature 
--	--

16.7. ANNEXE 7 : CERFA N°13616*01

DEMANDE DE DEROGATION
POUR LA CAPTURE OU L'ENLEVEMENT
 LA DESTRUCTION
 LA PERTURBATION INTENTIONNELLE
DE SPECIMENS D'ESPECES ANIMALES PROTEGEES

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

A. VOTRE IDENTITE

Nom et Prénom :
ou Dénomination (pour les personnes morales) : Centrale photovoltaïque de la zone de desserrement de Strasbourg
Nom et Prénom du mandataire (le cas échéant) :
Adresse : N° 93 Rue : Boulevard des Bouvets
Commune : Nanterre
Code postal : 92000
Nature des activités : Production d'électricité (3511Z)
Qualification : SAS

B. QUELS SONT LES SPECIMENS CONCERNES PAR L'OPERATION

Nom scientifique/ Nom commun	Quantité	Description (1)
B1 <i>Lacerta agilis</i>		
Lézard des souches		
B2 <i>Podarcis muralis</i>		
Lézard des murailles		
B3 <i>Anguis fragilis</i>		
Orvet fragile		

(1) nature des spécimens, sexe, signes particuliers

C. QUELLE EST LA FINALITE DE L'OPERATION *

- | | | | |
|---------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| Protection de la faune ou de la flore | <input type="checkbox"/> | Prévention de dommages aux cultures | <input type="checkbox"/> |
| Sauvetage de spécimens | <input type="checkbox"/> | Prévention de dommages aux forêts | <input type="checkbox"/> |
| Conservation des habitats | <input type="checkbox"/> | Prévention de dommages aux eaux | <input type="checkbox"/> |
| Inventaire de population | <input type="checkbox"/> | Prévention de dommages à la propriété | <input type="checkbox"/> |
| Etude écothéologique | <input type="checkbox"/> | Protection de la santé publique | <input type="checkbox"/> |
| Etude génétique ou biométrique | <input type="checkbox"/> | Protection de la sécurité publique | <input type="checkbox"/> |
| Etude scientifique autre | <input type="checkbox"/> | Motif d'intérêt public majeur | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Prévention de dommages à l'élevage | <input type="checkbox"/> | Détention en petites quantités | <input type="checkbox"/> |
| Prévention de dommages aux pêcheries | <input type="checkbox"/> | Autres | <input type="checkbox"/> |

Préciser l'action générale dans laquelle s'inscrit l'opération, l'objectif, les résultats attendus, la portée locale, régionale ou nationale :

Suite sur papier libre

D. QUELLES SONT LES MODALITES ET LES TECHNIQUES DE L'OPERATION

(renseigner l'une des rubriques suivante en fonction de l'opération considérée)

D1. CAPTURE OU ENLEVEMENT*

- | | | |
|--|--------------------------|---|
| Capture définitive | <input type="checkbox"/> | Préciser la destination des animaux capturés : |
| Capture temporaire | <input type="checkbox"/> | avec relâcher sur place <input type="checkbox"/> avec relâcher différé <input type="checkbox"/> |
| S'il y a lieu, préciser les conditions de conservation des animaux avant le relâcher : | | |
| S'il y a lieu, préciser la date, le lieu et les conditions de relâcher : | | |
| Capture manuelle | <input type="checkbox"/> | Capture au filet <input type="checkbox"/> |

Capture avec épuisette Pièges Préciser :

Autres moyens de capture Préciser :

Utilisation de sources lumineuses Préciser :

Utilisation d'émissions sonores Préciser :

Modalités de marquage des animaux (description et justification) :

.

Suite sur papier libre

D2. DESTRUCTION*

- | | | |
|------------------------------|-------------------------------------|---|
| Destruction des nids | <input type="checkbox"/> | Préciser : ... |
| Destruction des oeufs | <input type="checkbox"/> | Préciser : ... |
| Destruction des animaux | <input checked="" type="checkbox"/> | Par animaux prédateurs <input type="checkbox"/> Préciser :
Par pièges létaux <input type="checkbox"/> Préciser :
Par capture et euthanasie <input type="checkbox"/> Préciser :
Par armes de chasse <input type="checkbox"/> Préciser : |
| Autres moyens de destruction | <input type="checkbox"/> | Préciser : Risque de destruction d'individus en phase chantier |

Suite sur papier libre

D3 PERTURBATION INTENTIONNELLE*

- | | | |
|--|--------------------------|------------|
| Utilisation d'animaux sauvages prédateurs | <input type="checkbox"/> | Préciser : |
| Utilisation d'animaux domestiques | <input type="checkbox"/> | Préciser : |
| Utilisation de sources lumineuses | <input type="checkbox"/> | Préciser : |
| Utilisation d'émissions sonores | <input type="checkbox"/> | Préciser : |
| Utilisation de moyens pyrotechniques | <input type="checkbox"/> | Préciser : |
| Utilisation d'armes de tir | <input type="checkbox"/> | Préciser : |
| Utilisation d'autres moyens de perturbation intentionnelle | <input type="checkbox"/> | Préciser : |

Suite sur papier libre

E. QUELLE EST LA QUALIFICATION DES PERSONNES CHARGEES DE L'OPERATION *

- | | | |
|--|--------------------------|------------|
| Formation initiale en biologie animale | <input type="checkbox"/> | Préciser : |
| Formation continue en biologie animale | <input type="checkbox"/> | Préciser : |
| Autre formation..... | <input type="checkbox"/> | Préciser : |

F. QUELLE EST LA PERIODE OU LA DATE DE L'OPERATION

Préciser la période : **Lors de la phase chantier du projet**
ou la date :

G. QUELS SONT LES LIEUX DE L'OPERATION

Régions administratives : **Grand Est**
Départements : **Bas-Rhin (67)**
Cantons : **Lingolsheim et Molsheim**
Commune : **Entzheim et Duppigheim**

H. EN ACCOMPAGNEMENT DE L'OPERATION, QUELLES SONT LES MESURES PREVUES POUR LE MAINTIEN DE L'ESPECE CONCERNEE DANS UN ETAT DE CONSERVATION FAVORABLE *

- | | | | |
|---|--------------------------|---|--------------------------|
| Relâcher des animaux capturés | <input type="checkbox"/> | Mesures de protection réglementaires | <input type="checkbox"/> |
| Renforcement des populations de l'espèce | <input type="checkbox"/> | Mesures contractuelles de gestion de l'espace | <input type="checkbox"/> |
| Préciser éventuellement à l'aide de cartes ou de plans les mesures prises pour éviter tout impact défavorable sur la population de l'espèce concernée : | | | |
| cf. dossier de demande de dérogation | | | |

Suite sur papier libre

I. COMMENT SERA ETABLIS LE COMPTE-RENDU DE L'OPERATION

Bilan d'opérations antérieures (s'il y a lieu) :

.....

Modalités de compte rendu des opérations à réaliser :

.....

* cocher les cases correspondantes

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux données nominatives portées dans ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour ces données auprès des services préfectoraux.

Fait à Nanterre

Le 18/10/2024

Votre signature